

Comune di Velletri,
Provincia di Roma, Regione Lazio

RNE4 S.R.L.

Viale San Michele del Carso 22, MILANO (MI), 20144

E-mail: inforNE@refeel.eu

Impianto Agrivoltaico VELLETRI 19.2

PD01_01 - RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

IL TECNICO	IL PROPONENTE
<p>INGEGNERE</p> <p>Ingegnere Cosimo Totaro (per NRG Plus Italia S.r.l.) engineering@nrgplus.global</p> 	<p>RNE4 S.R.L Sede legale: Viale San Michele del Carso 22, MILANO (MI), 20144 E-mail: inforNE@refeel.eu PEC: rne4@legalmail.it Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>
<p>RESPONSABILE TECNICO NRG+</p> <p>Ingegnere Maurizio De Donno (per NRG Plus Italia S.r.l.) mdedonno@nrgplus.global</p> 	

MARZO 2023

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 2 di 164

INDICE

1.	PREMESSA	7
2.	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	8
2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	8
2.2	COS'È AGRIVOLTAICO?.....	9
2.3	OBIETTIVI E FINALITÀ SPECIFICHE DEL PROGETTO	11
2.4	DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO.....	14
2.5	UBICAZIONE DEL PROGETTO	15
3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	17
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE E GEOMORFOLOGICO.....	17
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	18
3.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	20
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	24
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	25
6.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI.....	26
7.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	27
7.1	CUMULO CON ALTRI PROGETTI	28
7.2	VALUTAZIONE DI IMPATTI CUMULATIVI	30
7.2.1	IMPATTI CUMULATIVI VISIVI.....	30
7.2.2	ANALISI DELLA VISIBILITA'	33
7.2.3	IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO	41
7.2.4	IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITA' E ECOSISTEMI.....	41
7.2.5	IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO.....	42
7.2.6	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	43
7.2.7	PIANO DI MONITORAGGIO	46
7.2.8	ALTERNATIVE ZERO-NON REALIZZARE L'IMPIANTO	46
7.2.9	CONCLUSIONI	47
8.	DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE.....	49

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 3 di 164

8.1	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	49
8.1.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	49
8.1.1.1	DESCRIZIONE GENERALE	49
8.1.1.2	ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE	52
8.1.1.3	CONFIGURAZIONE ELETTRICA	55
8.1.1.4	ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	55
8.2	DESCRIZIONE TECNICA DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA E ZOOTECNICA	56
8.2.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - ATTIVITA' AGRICOLA E ZOOTECNICA	56
8.2.2	PIANO CULTURALE PER LE AREE DISPONIBILI.....	57
8.2.3	COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO	58
8.2.4	APICOLTURA	59
8.2.5	COLTIVAZIONE DELL'OLIVO	62
8.3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEGLI ELETTRODOTTI IN M.T.	63
8.3.1	DESCRIZIONE GENERALE	63
8.3.2	CARATTERISTICHE TECNICHE	65
8.3.3	STUDIO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	67
8.4	DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI RETE	69
8.4.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - OPERE DI RETE	69
8.4.2	CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA	70
8.4.3	CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI RETE.....	70
8.4.4	IMPIANTO DI TERRA SOTTESO ALL'IMPIANTO DI CONNESSIONE	74
9.	ESECUZIONE DEI LAVORI - FASI DI CANTIERE.....	76
9.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	76
9.2	ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE.....	76
9.3	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE	79
10.	FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI	80
10.1	DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	80
10.2	PRODUCIBILITÀ ATTESA	83

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 4 di 164

10.3	BENEFICI AMBIENTALI	90
11.	ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI.....	91
11.1	METODOLOGIA.....	91
11.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI FER.....	92
11.3	RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE.....	92
11.3	AGRIVOLTAICO: SINERGIA TRA I PROPRIETARI DEI TERRENI E L'OPERATORE ENERGETICO	96
11.3.1	LA COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO.....	98
11.3.2	PRODUZIONE DI MIELE	100
11.3.3	COLTURE ARBOREE.....	101
12.	QUADRO ECONOMICO	104
13.	SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE.....	105
13.1	PIANO DI INDAGINE.....	105
13.2	PARAMETRI DA DETERMINARE	107
13.3	TERRENI DI RIPORTO	107
13.4	PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE	109
13.4.1	TERRE E ROCCE - STIMA DEI QUANTITATIVI.....	109
13.4.2	RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI.....	113
13.4.3	VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE.....	113
13.5	QUANTITATIVI STIMATI E DISPONIBILITÀ DI IMPIANTI DI CONFERIMENTO.....	114
14.	SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	115
15.	PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	116
15.1	PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	116
15.2	FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE	116
15.3	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	117
16.	ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTROMAGNETICHE	119
16.1	ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO	119

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 5 di 164

16.2	RUMORE	121
16.2.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	121
16.2.2	CAMPAGNA DI MISURA.....	122
16.2.3	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO – RISULTATI OTTENUTI	128
16.2.4	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA VIGENTE NORMATIVA	130
16.2.5	CONCLUSIONI	133
16.3	CAMPO ELETTROMAGNETICO	134
16.3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	134
16.3.2	LIMITI DI RIFERIMENTO	135
16.3.3	OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA.....	137
16.3.4	CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO 138	
16.3.4.1	CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	138
16.3.4.2	CONCLUSIONI DPA	140
16.3.4.3	IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO	141
16.3.5	CAMPI ELETTROMAGNETICI OPERE UTENTE E OPERE DI RETE...142	
16.3.5.1	OPERE UTENTE	142
16.3.5.2	OPERE DI RETE	145
17.	CONFOMITÀ DELL’IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA.....	147
17.1	REQUISITTO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L’ATTIVITÀ AGRICOLA (70%)	148
17.2	REQUISITTO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)	149
17.3	.1 REQUISITTO B.1: CONTINUITÀ DELL’ATTIVITÀ AGRICOLA REQUISITO A) L’ESISTENZA E LA RESA DELLA COLTIVAZIONE..149	
17.3	.2 REQUISITTO B.1: CONTINUITÀ DELL’ATTIVITÀ AGRICOLA REQUISITO B) IL MANTENIMENTO DELL’INDIRIZZO PRODUTTIVO 150	
17.4	REQUISITTO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA	150
17.5	MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL’ATTIVITÀ AGRICOLA ..151	
17.6	REQUISITO D.2 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL’ATTIVITÀ AGRICOLA.....	151

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 6 di 164

18.	SICUREZZA NEI CANTIERI	151
19.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO	151

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 7 di 164

1. PREMESSA

La Società RNE4 S.R.L., con sede legale a Milano (MI), Viale San Michele del Carso, CAP 20144, P. IVA 12396840964 (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico, nel territorio comunale di Velletri (RM), Regione Lazio, denominato "Velletri 19.2", della potenza di 23.212,80 kWp.

L'iter procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del Proponente, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi documenti da esibire in fase di Autorizzazione Unica (AU) di cui al Decreto Legislativo 387/2003, vi è anche il presente elaborato "Relazione Descrittiva Generale".

Con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si intende conseguire un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.

Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un'economia globale a impatto climatico zero entro il 2050.

In occasione della Conferenza sul clima tenutasi nel 2015 a Parigi è stato stipulato un nuovo accordo sul clima per il periodo dopo il 2020 che, per la prima volta, impegna tutti i Paesi, compreso l'Italia a ridurre le proprie emissioni di gas serra. In tal modo è stata di fatto abrogata la distinzione di principio tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo. Nell'ambito di tale accordo l'Italia ha elaborato un Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) in cui l'Italia fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂. Stabilisce inoltre il target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'accordo di Parigi e la transizione verso un'economia a impatto climatico zero entro il 2050.

L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas. L'Italia, punta a portare la quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia al 30%, alla riduzione del 43% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007, alla riduzione del 33% dei gas serra.

L'uscita dal carbone al 2025 e la promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili, a partire dal settore elettrico, dovrà fare sì che al

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 8 di 164

2030 si raggiungano i 16 Mtep da FER, pari a 187 TWh di energia elettrica. Grazie in particolare alla significativa crescita di fotovoltaico la cui produzione dovrebbe triplicare ed eolico, la cui produzione dovrebbe più che raddoppiare, al 2030 il settore elettrico arriverà a coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. L'obiettivo finale del fotovoltaico è stato portato a 52GW nel 2030, con la tappa del 2025 di 28,5 GW: si prevede dunque che negli ultimi 5 anni vengano installati più di 23 GW dei 30 GW nelle diverse regioni d'Italia vocate per la produzione di energia da fonte rinnovabile, tra cui figura anche la Regione Lazio.

In tale scenario l'impianto agrivoltaico di progetto con la sua produzione netta attesa di 36.050 MWh/anno di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un sostanziale abbattimento di emissioni in atmosfera di CO2 ogni anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese.

In sintesi l'intervento proposto:

- è finalizzato alla realizzazione di un'opera infrastrutturale, non incentivato;
- è compatibile con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio, relativamente a fondazioni superficiali di alcune stazioni di conversione/trasformazione e cabine di smistamento con volumetrie decisamente molto contenute.

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico in oggetto, di potenza in DC di 23.212,80 kWp e potenza di immissione massima pari a 19.200,00 kW, è costituito da 4 lotti di impianto ciascuno diviso in 2 sottocampi (2 cabine di trasformazione) . La soluzione di connessione indicata da E-distribuzione prevede che i n.4 lotti di impianto (ciascuno con Pdc=5,8032 MWp e con Pac = 4,787 MVA) siano collegati a n.2 nuove ed apposite Cabine di consegna prevedendo che

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 9 di 164

a ciascuna delle n.2 Cabine di consegna siano collegati n.2 impianti di produzione. L'impianto di rete consiste nel collegamento di n.2 apposite e nuove Cabine di consegna denominate rispettivamente "PEROSI-59088" e "REFICE-59075" ognuna da collegarsi in antenna in MT a 20 kV alla Cabina Primaria AT/MT "Velletri - 384757".

Ai fini del rispetto di quanto previsto dalla norma CEI 0-16 è stata prevista, per ciascuna coppia di impianti del lotto abbinati alla relativa Cabina di consegna, una Cabina utente composta da due vani separati, ciascuno equipaggiato con il Dispositivo Generale a protezione della linea elettrica di vettoramento proveniente dall'impianto di produzione.

2.2 COS'È AGRIVOLTAICO?

Gli impianti "agrivoltaici" sono sostanzialmente degli impianti fotovoltaici che consentono di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Oltre a dare un contributo importante all'energia futura pulita, i parchi solari possono infatti fornire un rifugio per piante e animali. In contesti di abbandono e impoverimento delle terre i parchi solari possono avere un positivo impatto sulla diversità biologica. Sebbene i progetti di costruzione comportino un temporaneo disturbo della flora e della fauna esistenti, con gli impianti agrivoltaici c'è la possibilità di migliorare la qualità degli habitat per varie specie animali e vegetali e persino di crearne di nuovi.

In particolare, sono stati esaminati alcuni recenti studi americani che analizzano gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione presente al suolo.

Il primo studio ("Evaluation of potential changes to annual grasslands in response to increased shading by solar panels from the California Valley Solar Ranch project", H.T. Harvey & Associates. 2010) ha avuto come obiettivo la valutazione dei potenziali cambiamenti annuali su un prato stabile, ossia habitat composto per la quasi totalità da specie erbacee e pertanto votato ad esempio ad attività di pascolo, a seguito dell'aumento di ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico.

Lo studio sopra citato risulta essere particolarmente utile in quanto condotto su una scala più ampia rispetto a quella del presente progetto. L'impianto americano a cui è riconducibile lo studio è infatti un impianto di vaste dimensioni (circa 1.766 ettari) situato nel sud della California e con una potenza di circa 250 MWp. Stime preliminari portano ad affermare che

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 10 di 164

un'area pari al 40÷45% della superficie coperta (equivalente alla proiezione sul piano orizzontale dei moduli) sarà parzialmente ombreggiata, sebbene la configurazione mobile ad inseguimento (tracker) permetta comunque il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli.

Altri studi mostrano che vari gradi di ombreggiamento possano incentivare lo sviluppo di svariate specie erbacee seminatrici (Forst and McDougald 1989 "Tree canopy effects on herbaceous production of annual rangeland during drought" Journal of Range Management 42:281-283), provocando una graduale modifica della composizione della vegetazione autoctona a vantaggio di specie erbacee a foglia larga e leguminose (Amatangelo et al. 2008 "Response of California annual grassland to litter manipulation" Journal of Vegetation Science 19:605-612).

Al fine in ogni caso di disincentivare la diffusione di specie infestanti non autoctone pur supportando la biodiversità dell'ecosistema, sono stati effettuati altre ricerche (Resource Management Demonstration at Russian Ridge Preserve, California Native Grass Association, Volume XI, No.1, Spring 2001) il cui fine è quello di individuare una tecnica che consenta il mantenimento e/o l'aumento della copertura e del numero di specie autoctone nell'ambito di prati stabili.

L'approccio più interessante in termini di sostenibilità ambientale ed efficacia è risultato il ricorso controllato al pascolo o il taglio ciclico del prato durante i periodi dell'anno più propizi per la riproduzione e la diffusione delle infestanti.

È quindi ragionevole affermare che, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, adottando opportune forme di gestione del manto erboso, non sarà riscontrabile alcun sostanziale cambiamento nella struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali.

In situazioni di terreni incolti, abbandonati o affetti da malattie e parassiti tali impianti possono aumentare i rendimenti del terreno agricolo, il sistema influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo. Quest'ultima, infatti, in primavera e in estate si è dimostrata inferiore rispetto ad un campo senza sistema agro-fotovoltaico, mentre la temperatura dell'aria è rimasta la stessa.

Le condizioni di ombreggiamento parziale sotto i pannelli, inoltre, permettono quindi alle colture di affrontare meglio le condizioni calde e secche tipiche del clima locale del progetto (rif.: sperimentazioni effettuate dal "**Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE**").

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 11 di 164

2.3 OBIETTIVI E FINALITÀ SPECIFICHE DEL PROGETTO

L'obiettivo della società Proponente è quello di rendere fattibile e realistico il binomio tra energia rinnovabile e produzione agricola e quindi di valorizzazione del terreno individuato.

I punti focali del progetto "agrivoltaico" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto con una fascia perimetrale (oliveto intensivo)
- 2) Piantumazione di filari di lavanda/lavandino tra i trackers
- 3) Apicoltura

Di seguito vengono riportate le immagini esemplificative di tali proposte:



Fig. 1 – Mitigazione dell'impianto AV

<p>RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2</p>		
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1</p>	<p>Pag. 12 di 164</p>

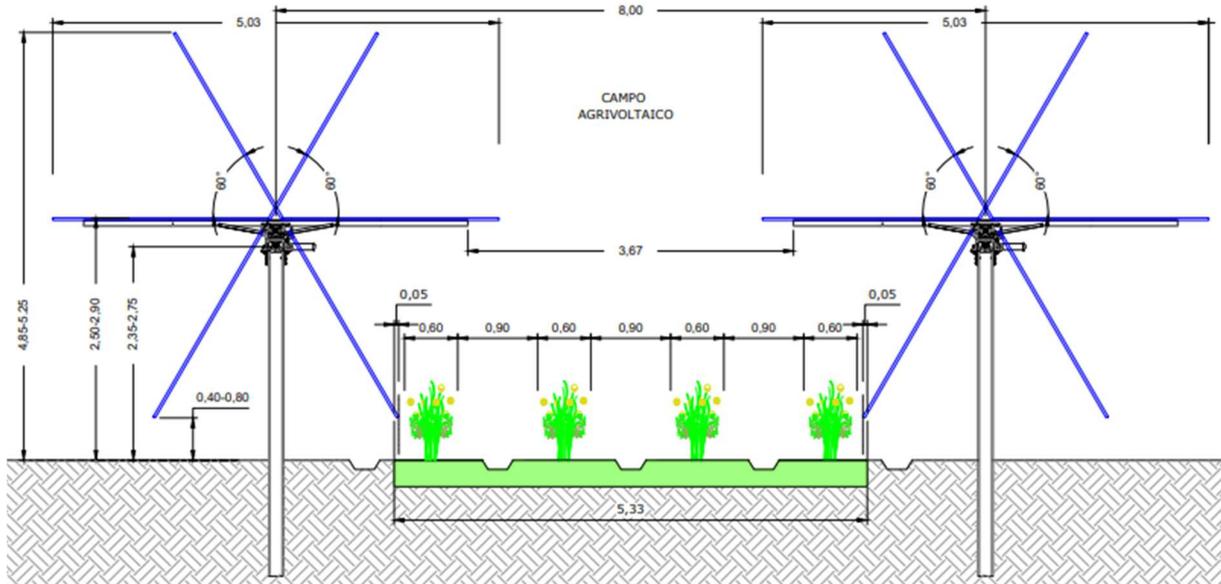


Fig. 2 – Piantumazione tra le file di tracker (vista frontale)

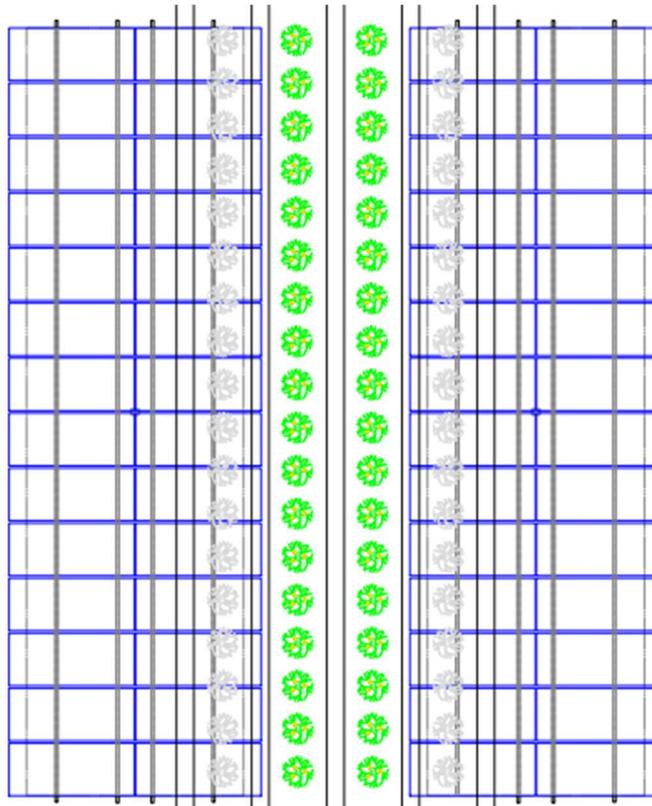


Fig. 3 – Piantumazione tra le file di tracker (vista dall'alto)

<p>RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2</p>		
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1</p>	<p>Pag. 13 di 164</p>

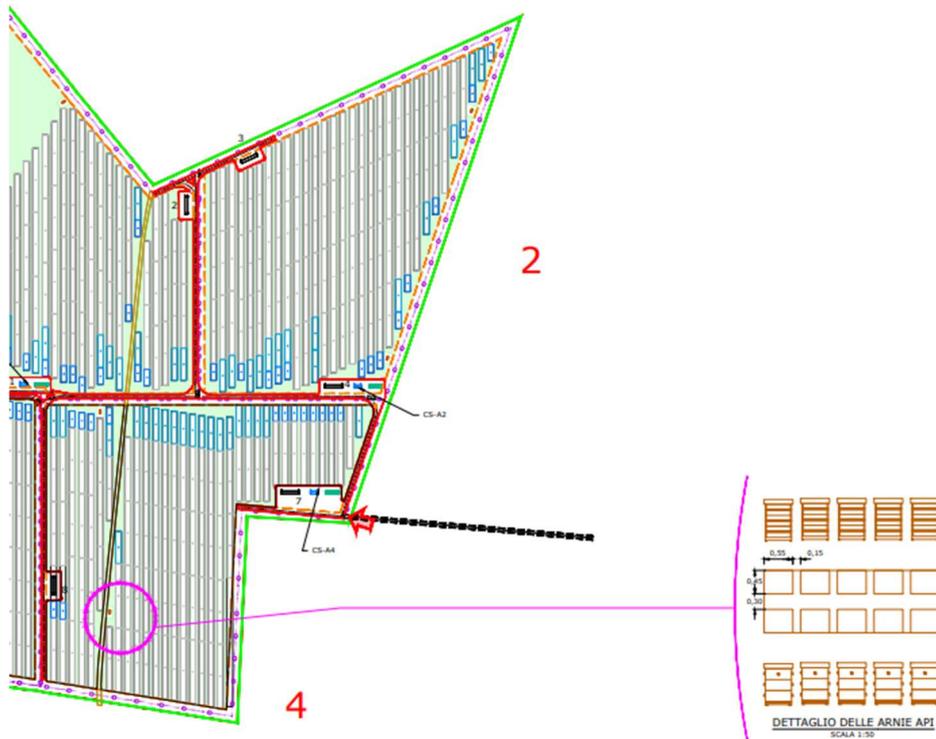


Fig. 4 – Area di impianto agrivoltaico



Fig. 5 – Immagini di apicoltura nell'area di impianto

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 14 di 164

2.4 DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO

SITO

Ubicazione	Velletri
Uso	Zona D – attività produttive, artigianali, industriali e commerciali; Zona E – attività agricola
Dati catastali	Part. 82,244 foglio 142
Inclinazione superficie	Orizzontale
Fenomeni di ombreggiamento	Assenza di ombreggiamenti rilevanti
Altitudine	58 m slm
Latitudine – Longitudine	Latitudine Nord: 41°34'52.17" Longitudine Est: 12°44'30.06"
Dati relativi al vento	Circolare 4/7/1996
Carico neve	Circolare 4/7/1996
Condizioni ambientali speciali	NO
Tipo di intervento richiesto:	
- Nuovo impianto	SI
- Trasformazione	NO
- Ampliamento	NO

DATI TECNICI GENERALI ELETTRICI

Potenza nominale totale dell'impianto	23.212,80 kWp
Potenza nominale disponibile (immissione in rete)	19.200,00 kW
Potenza apparente	19.148,00 kVA
Produzione annua stimata	36.050 MWh
Punto di Consegna	Cabine di consegna collegate in antenna dalla cabina primaria AT/MT "Velletri"
Dati del collegamento elettrico di connessione	
- Descrizione della rete di collegamento	Connessione in MT
- Tensione nominale (Un)	20.000 V
- Vincoli da rispettare	CEI 0-16
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di trasformazione (cabine di trasformazione MT/BT)	20.000 V
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione (inverter)	<1000 V
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	<1500 V

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 15 di 164

DATI TECNICI GENERALI SUPERFICI

Superficie particelle catastali (disponibilità superficie):	25,91 ettari
Superficie totale sito (area recinzione):	25,46 ettari
Superficie occupata parco FV:	12,0 ettari
Viabilità interna al campo:	7.500 mq
Strutture con moduli FV a 0°:	109.693 mq
Cabinati:	610 mq
Basamenti (pali ill., videosorveglianza):	21 mq
Drenaggi:	2.057 mq
Superficie mitigazione perimetrale (oliveto intensivo):	~12.252 mq

Parametri sistema agrivoltaico

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	18,72 ettari
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	25,91 ettari
Superficie captante moduli (Spv):	10,36
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot)	72,3%
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):	40,0%
Rapporto conformità criterio B2 (producibilità elettrica):	121,2%

2.5 UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico ricopre una superficie catastale di circa 25,91 ettari; il sito ricade nel territorio comunale di Velletri in direzione Nord rispetto al centro abitato di Campoverde. Il posizionamento degli edifici e delle infrastrutture elettromeccaniche (moduli, inverter, tracker ecc.) insisterà esclusivamente nelle aree industriali, mentre l'intero sistema agrivoltaico occuperà anche aree ad uso agricolo. Il sito è raggiungibile dalla strada provinciale denominata Via di Nettuno.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2	
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1 Pag. 16 di 164

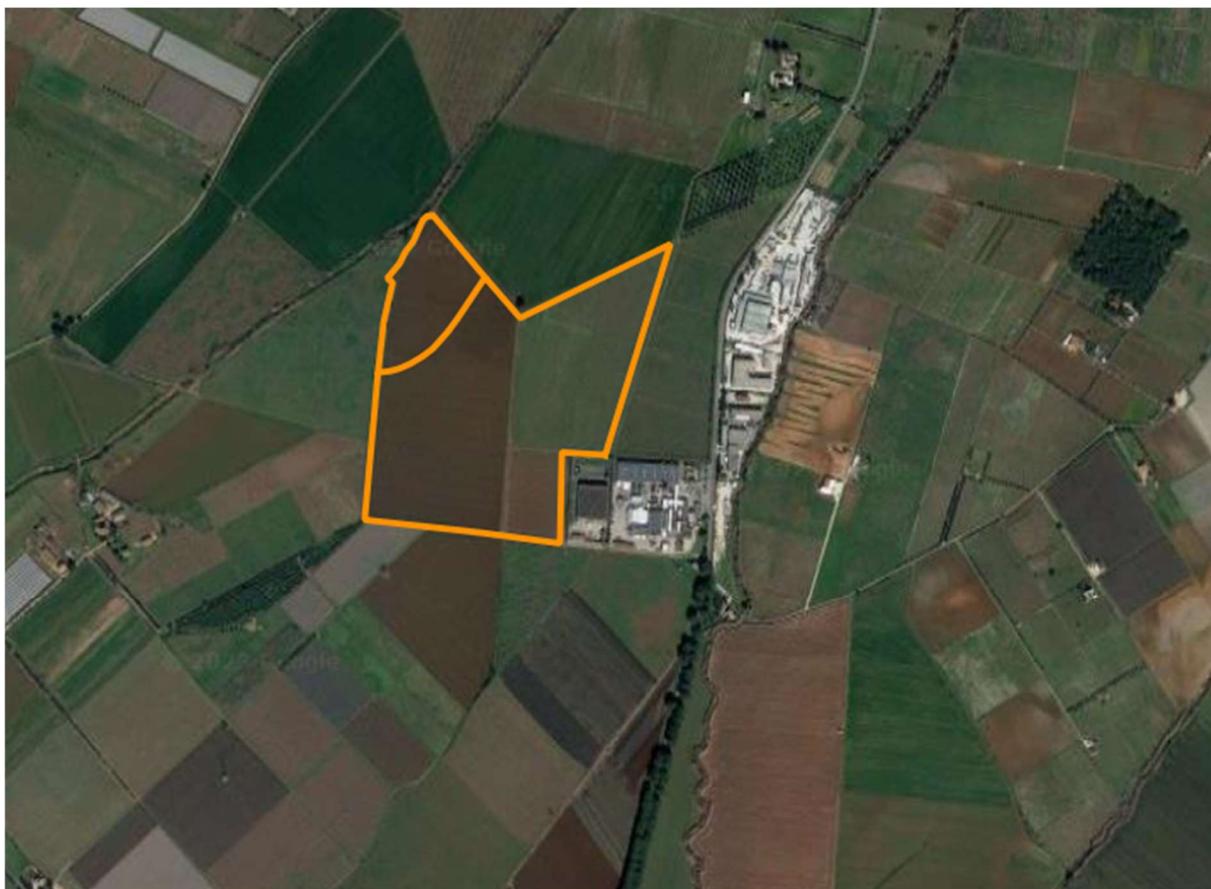


Fig. 6 - Individuazione dell'area di intervento su foto satellitare

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 17 di 164

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE E GEOMORFOLOGICO

La Pianura Pontina costituisce la porzione meridionale di un'estesa area subsidente che a partire dal Pliocene si creò tra la catena appenninica e la costa (piana costiera). Essa difatti, posta al margine del Mar Tirreno, risulta delimitata a nord dai Colli Albani e ad est dalla catena dei monti Ausoni e Lepini. Par quanto attiene gli aspetti strutturali, dal Pliocene al Pleistocene un sistema di faglie dirette ad andamento prevalentemente NW-SE e subordinatamente SE-NW ha interessato il margine tirrenico della catena appenninica, in adiacenza all'area attualmente occupata dalla Pianura Pontina, ha determinato la formazione di un profondo graben, colmato da sedimenti marini, fluvio-palustri e subordinatamente piroclastici. Sondaggi profondi eseguiti nel territorio racchiuso tra i rilievi carbonatici e la Via Appia (Manfredini, 1990) evidenziano, a partire dall'alto: una formazione superiore di ambiente palustre o lacustre, per uno spessore massimo di circa 100 m, costituita da alternanze di argille torbose, sabbie, travertini e rari orizzonti conglomeratici; una formazione inferiore costituita prevalentemente da sabbie limose di ambiente marino, ricche di macrofossili, per uno spessore massimo di 200 m e attribuibili genericamente al Pleistocene. Al di sotto di questi terreni sono presenti i termini ribassati delle successioni giurassico-cretaciche di altofondo carbonatico che costituiscono le dorsali dei Monti Lepini ed Ausoni. Spostandosi verso il mare, nel settore indicativamente individuabile a SW della Via Appia, al di sotto dei depositi di duna antica che giungono fino al mare, i sondaggi profondi (Sondaggi Sabaudia, Pontinia e S. Donato, riportati in Conforto et. Alii, 1962 e in Camponeschi e Nolasco, 1983) e le indagini geofisiche effettuate dai diversi autori, non individuano, sino ad oltre 1000 m di profondità i termini calcarei giurassico-cretacici. Da un punto di vista morfologico, si passa da un assetto tabulare della Piana costiera (il cui andamento è interrotto unicamente dalle ondulazioni degli antichi depositi dunali), ai rilievi collinari, alle forme vallive ed alle propaggini dei Colli Albani, ai ripidi versanti calcarei. La configurazione attuale del paesaggio della Pianura Pontina è il risultato, principalmente, dell'attività antropica di regimazione e controllo delle acque superficiali. Dal punto di vista morfologico s.s., infatti, il territorio in esame presenta pochi elementi geomorfologici "naturali" mostrando, al contrario, significativi rapporti con elementi antropici. Le culminazioni morfologiche presenti, sono determinate unicamente dalla presenza dell'antico cordone dunale, che può innalzarsi anche di alcune decine di metri dal piano campagna lungo assi allungati in direzione all'incirca NW - SE. Il sito oggetto del presente studio

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 18 di 164

risulta posto in un'area sub-pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 58 e 63 m s.l.m.

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

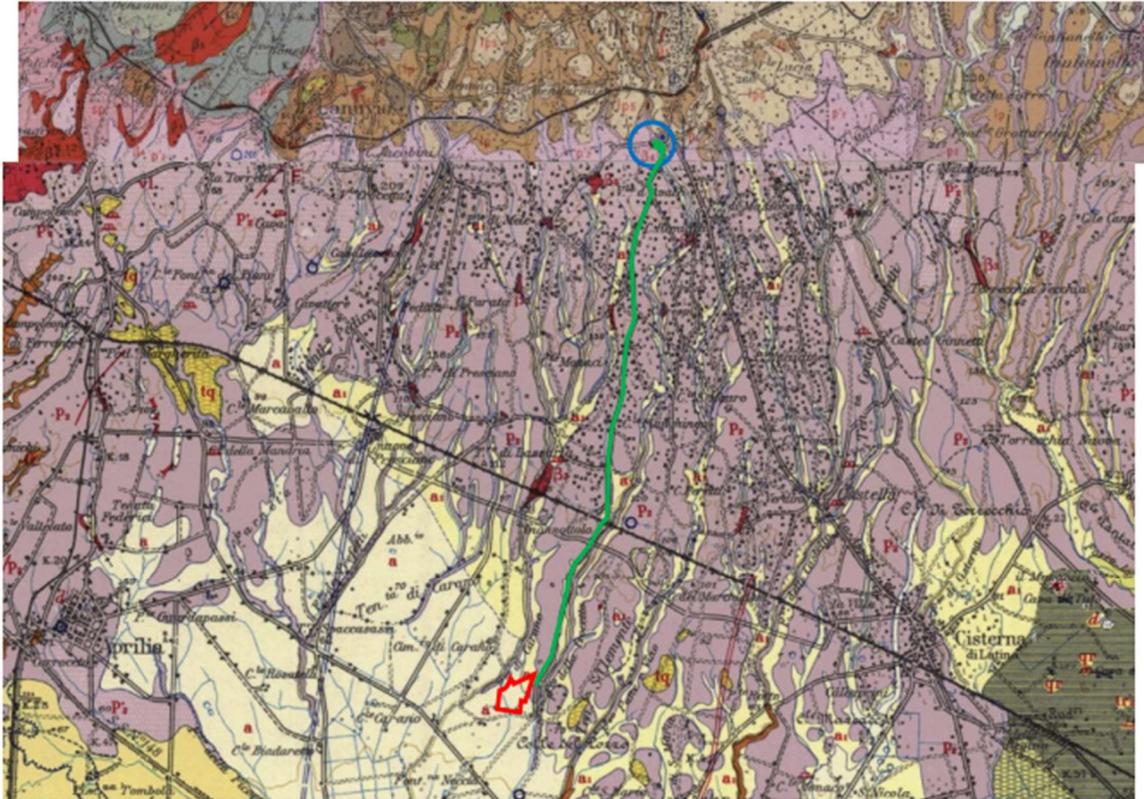
Per le ragioni precedentemente esposte, la Pianura Pontina occupa la fascia costiera fino al Mar Tirreno con una larghezza di 20 km ca., una lunghezza di 50 km ca., in direzione NW-SE. Dal punto di vista geologico nella pianura affiorano depositi pliocenici e quaternari che, dai rilievi, si estendono fino all'attuale linea di costa e vanno ad occludere le strutture che costituiscono il substrato. Pertanto, la successione sedimentaria, a partire da un ambiente deposizionale di tipo marino è passata ad un ambiente di transizione (costiero) e successivamente ad un sistema continentale di tipo fluvio-lacustre. Questa evoluzione si riflette in una grande variabilità verticale e laterale dei depositi, che sono fluvio-lacustri, piroclastici, eolici e costieri. In dettaglio tali sedimenti possono essere raggruppati in alcune grandi classi in relazione alla loro composizione e modalità di deposizione:

- terreni torbosi di origine fluvio-lacustre (Olocene);
- argille marine e di transizione, sabbie e ghiaie continentali e marine (Pleistocene superiore);
- depositi sabbioso-limosi litorali e transizionali (Pleistocene medio);
- piroclastiti ed epivulcaniti (vulcanismo albano);
- argille azzurre con intercalazioni sabbiose (Pliocene – Pleistocene);
- depositi marini detritici (Pliocene).

In sintesi, le formazioni affioranti all'interno dell'area in esame, facendo riferimento alla "Carta Geologica d'Italia" Scala 1:100.000 – Foglio 158 "Latina", sono, a partire dal basso:

- Pozzolane (P2) e Tufi grigi (P'2)
- Tufiti sabbiose (tq)
- Duna antica (qd)
- Zona superficiale alterata (a1)
- Terreni alluvionali umiferi (a2)
- Terreni palustri (a)

<p>RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2</p>		
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1</p>	<p>Pag. 19 di 164</p>



LEGENDA

-  AREA DI IMPIANTO
-  STAZIONE ELETTRICA
-  CAVIDOTTO

Fig. 7 - Carta geologica

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 20 di 164

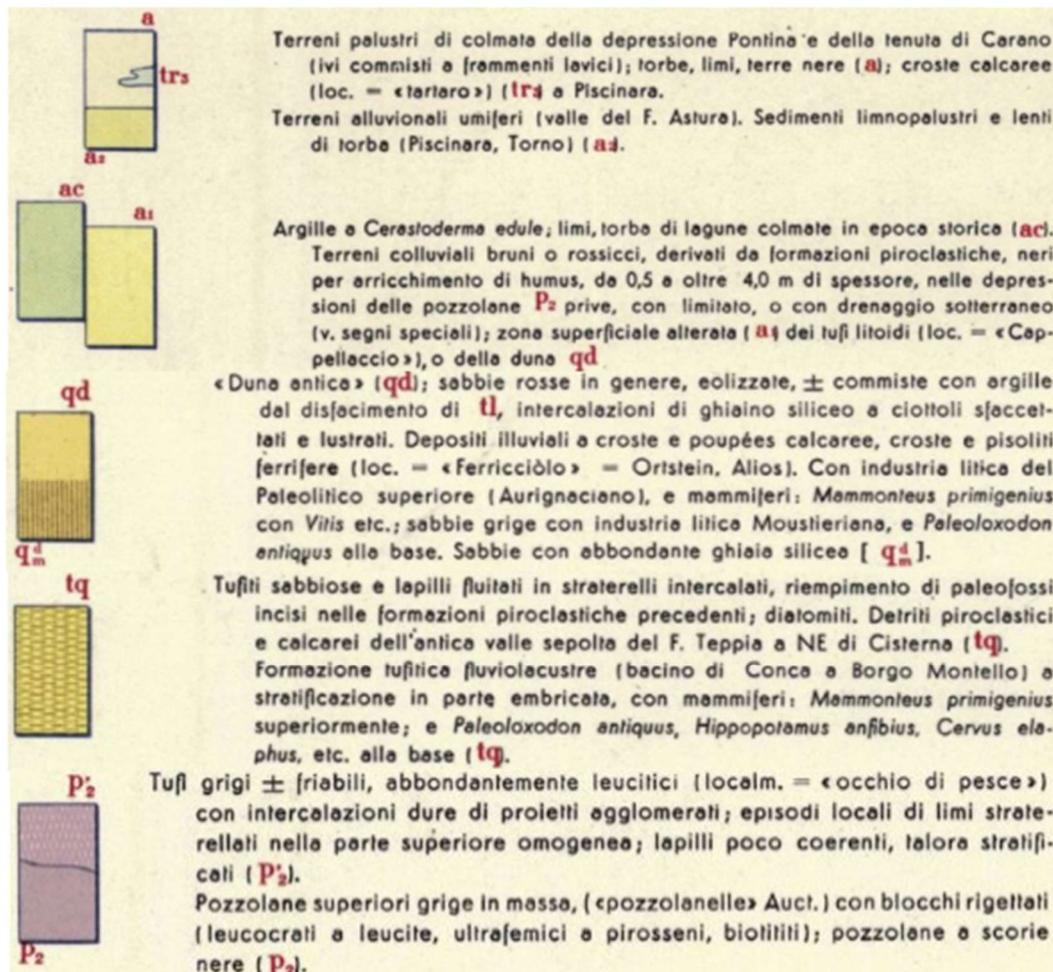


Fig. 8 – Legenda carta geologica

3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Come anticipato, la Pianura Pontina è delimitata ad Est dai rilievi carbonatici dei Monti Lepini e la parte più settentrionale dei Monti Ausoni, a Nord dai rilievi vulcanici albanici ad Ovest e a Sud dal Mar Tirreno. La parte emersa della struttura lepina è interessata da un vistoso processo carsico ed ospita una falda imponente; la porzione ribassata sotto la Piana Pontina invece, è coperta da sedimenti plio-quadernari e contiene una ricca falda imprigionata, alimentata lateralmente dal sistema acquifero della dorsale lepina e dei colli albanici. Il substrato della Pianura Pontina, costituito da rocce calcaree mesozoiche, unitamente ai depositi terrigeni sovrapposti (argille, sabbie, torbe), fungono da serbatoi d'acqua infiltratasi nei rilievi circostanti e sono certamente sede di circolazione idrotermale. Si hanno così due differenti condizioni idrogeologiche:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 21 di 164

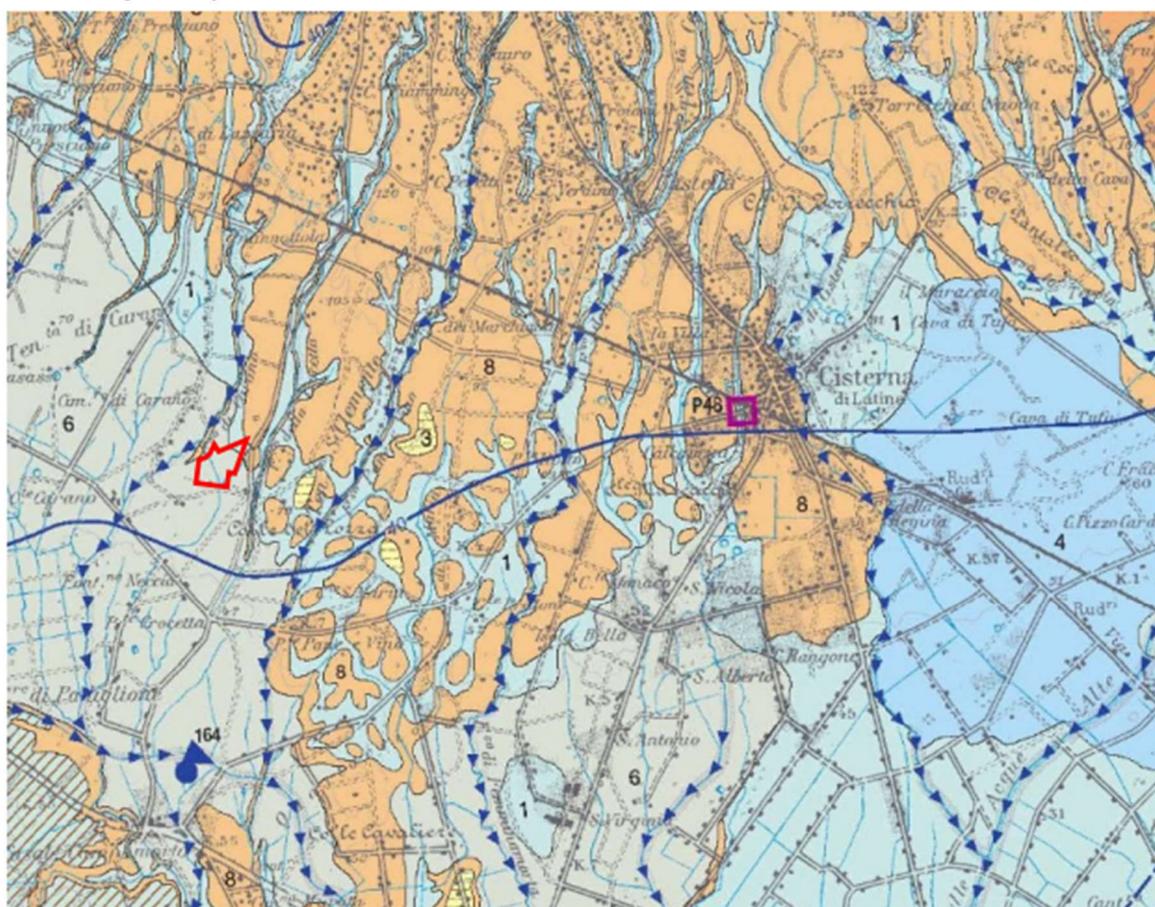
- un acquifero carsico esteso nella struttura lepina, sia nella parte emersa che nella parte ribassata.
- un circuito idrotermale che si sviluppa nel sistema di faglie esistente.

L'area in studio si colloca nell'ambito della complessità dell'assetto idrogeologico della Pianura Pontina, schematicamente riferibile ad un acquifero multifalda, causato anche da variazioni verticali di facies, che rappresenta un'unità idrogeologica ben definita, all'interno della quale si rinvennero falde idriche contenute negli orizzonti litologici a maggiore permeabilità, a profondità diverse. Questi acquiferi ricevono un'alimentazione soprattutto laterale, da parte delle falde delle vulcaniti e, in maggior misura, degli acquiferi carsici dei rilievi lepini. Il sistema è condizionato, pertanto, dall'articolazione dei complessi geologici recenti e, da settore a settore, dalle interazioni con le formazioni geologiche adiacenti (formazioni vulcaniche dei Colli Albani e formazioni carbonatiche della struttura lepina). Caratterizzato quindi da notevoli eteropie laterali, in assenza di specifiche indagini esplorative, questo assetto non consente, se non nelle linee generali, una chiara definizione dei rapporti tra i diversi corpi idrici così come la stessa distinzione tra circolazione superficiale e circolazione profonda. I caratteri idrogeologici di questa zona della pianura risentono della variabilità, anche laterale, dei litotipi presenti. I principali livelli produttivi sono rappresentati da strati di materiali granulari (sabbie e piroclastiti), o carbonatici (travertini), cui si interpongono a varie quote termini argillosi e limosi, che ne determinano il confinamento. In linea generale si osserva una netta correlazione tra la topografia dei terreni e l'andamento della superficie piezometrica; le massime culminazioni della falda (30 ÷ 40 m s.l.m.) si riscontrano nelle porzioni nord occidentali del territorio pontino, in coincidenza delle quote topografiche più elevate e della presenza dei terreni vulcanici dell'apparato albano, mentre le quote più basse sono omogeneamente distribuite lungo la fascia costiera (inferiori a 2.5 m s.l.m.).

I complessi idrogeologici estrapolati dalla Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio. L'area oggetto di studio ricade nel Complesso dei depositi fluvio palustri e lacustri: si tratta di depositi prevalentemente limo-argillosi in facies palustre, lacustre e salmastra con locali intercalazioni ghiaiose e/o travertinose (Pleistocene-Olocene). Lo spessore si presenta variabile da pochi metri ad alcune decine di metri. La prevalente componente argillosa di questo complesso impedisce una circolazione idrica sotterranea significativa; la presenza di ghiaie, sabbie e travertini può dare origine a limitate falde locali. Il complesso può assumere il ruolo di aquicludendo confinando la circolazione idrica sotterranea degli acquiferi carbonatici. Secondo la suddetta carta, la superficie piezometrica si attesta intorno ai 40 m s.l.m., pertanto il livello statico della falda si collocherebbe a quote

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 22 di 164

orientative di -20 m dal piano campagna, perfettamente in linea con le informazioni assunte in loco. In ogni caso, alle quote indagate nel corso delle indagini eseguite, non è stata riscontrata presenza di falda freatica. Ciononostante, non si esclude la possibilità di una presenza di modeste falde superficiali sospese, anche a carattere stagionale, in stretta connessione con il regime pluviometrico.



COMPLESSI IDROGEOLOGICI

- | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | COMPLESSO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI - potenzialità acquifera da bassa a medio alta
Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argilose attuali e recenti anche terrazzate e coperture eluviali e coluviali (<i>OLOCENE</i>). Spessore variabile da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua perenni presenta gli spessori maggiori (da una decina ad oltre un centinaio di metri) e contiene falde multistrato di importanza regionale. I depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione. |
| 6 | COMPLESSO DEI DEPOSITI FLUVIO PALUSTRI E LACUSTRI - potenzialità acquifera bassa
Depositi prevalentemente limo - argilosi in facies palustre, lacustre e salmastra con locali intercalazioni ghiaiose e/o travertinose (<i>PLEISTOCENE - OLOCENE</i>). Spessore variabile da pochi metri ad alcune decine di metri. La prevalente componente argilosa di questo complesso impedisce una circolazione litorica significativa; la presenza di ghiaie, sabbie e travertini può dare origine a limitata falde locali. Il complesso può assumere il ruolo di aquiclud confinando la circolazione litrica sotterranea degli acquiferi carbonatici (Piana Pontina e di Cassino). |



UBICAZIONE DEL SITO OGGETTO DI STUDIO

Fig. 9 – Carta idrogeologica del territorio della regione Lazio (2012)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 23 di 164

LEGENDA

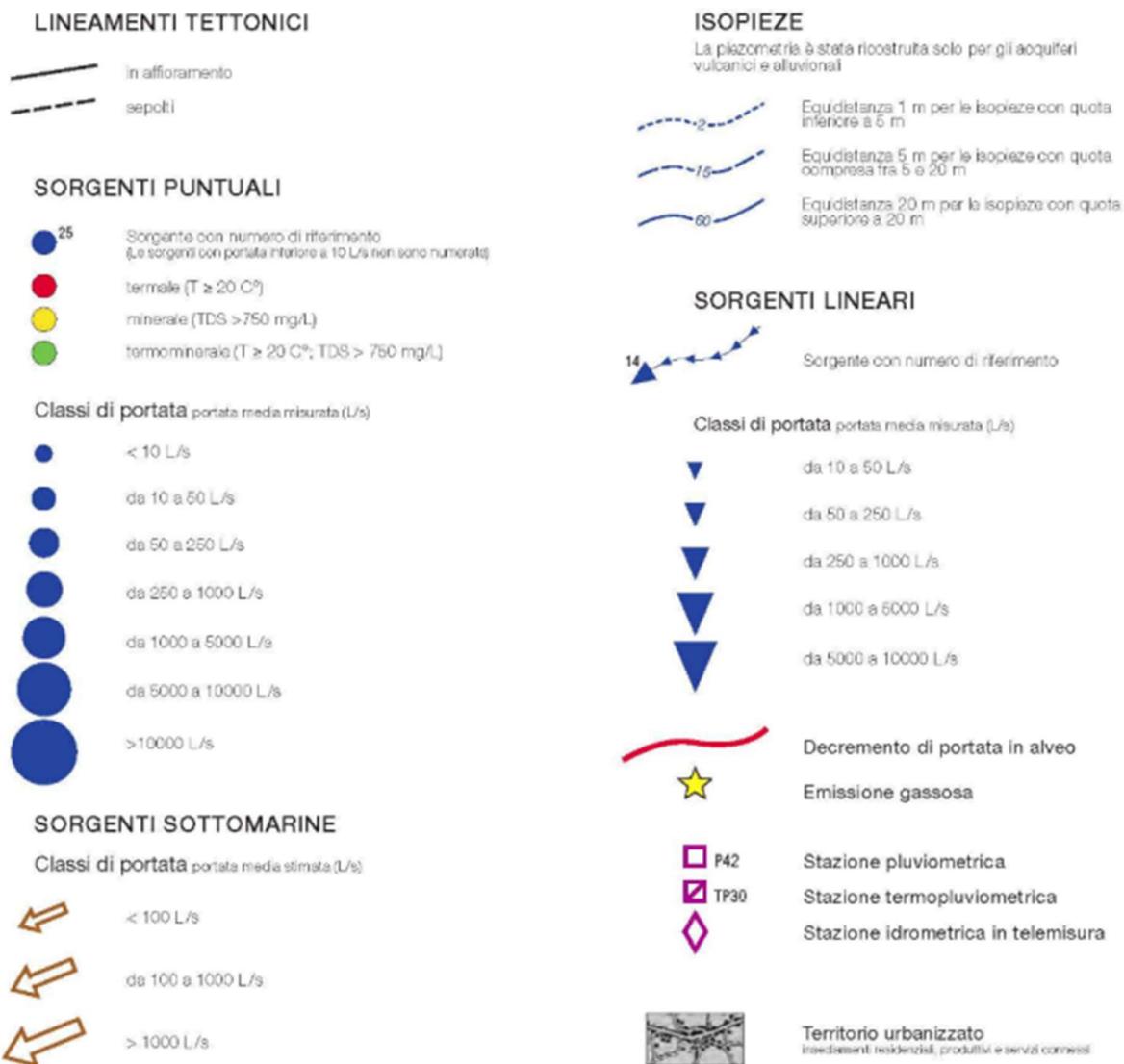


Fig. 10 – Legenda Carta idrogeologica

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 24 di 164

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Il quadro di riferimento programmatico cui riferirsi per valutare la compatibilità ambientale di un progetto si compone dei seguenti aspetti:

- Stato della pianificazione vigente;
- La descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

Pertanto il presente capitolo tratta:

- a) la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso;
- b) la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata:
 - le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a asse delle pianificazioni;
 - l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- c) l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.

Nel trattare tale argomento, si è fatto riferimento ai documenti di pianificazione e programmazione prodotti nel tempo a livello comunitario, nazionale e dai differenti Enti territoriali preposti (Regione, Provincia, Comuni, ecc.) relativamente all'area vasta entro cui ricade l'intervento progettuale. In particolare, gli strumenti di programmazione e pianificazione analizzati per il presente studio sono stati:

- la politica energetica;
- pianificazione di settore;
- piano nazionale integrato per l'energia e il clima PNIEC – dicembre 19.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 25 di 164

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

Il quadro di riferimento ambientale è finalizzato a descrivere, con riferimento alle singole componenti ambientali:

- l'area di studio, intesa come l'ambito territoriale entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi;
- i sistemi ambientali interessati ed i livelli di qualità preesistenti all'intervento, ponendo in evidenza l'eventuale sensibilità degli equilibri esistenti;
- gli usi attuali delle risorse, la priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- la stima qualitativa o quantitativa degli eventuali impatti indotti dall'opera, nonché le loro interazioni con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- la descrizione delle eventuali modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;
- i sistemi di intervento nell'ipotesi di manifestarsi di emergenze particolari.

Il Quadro di Riferimento Ambientale è organizzato in una prima parte di inquadramento dell'area di studio, paragrafo che contiene sia una descrizione generale delle caratteristiche salienti delle singole componenti ambientali, sia le informazioni relative allo stato di qualità delle stesse; e in una seconda parte di stima degli impatti ambientali, che contiene la descrizione della metodologia applicata per la stima di tali impatti, la fase di scoping, ossia la identificazione delle componenti potenzialmente interessate dal Progetto ed, infine, la stima qualitativa o quantitativa degli impatti, per le componenti ambientali ritenute significative. Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite sono stati definiti gli ambiti territoriali ed ambientali di influenza potenziale, espressi in termini di area vasta e di area ristretta. L'area ristretta corrisponde ad un limitato intorno dall'area interessata dal progetto, avente una dimensione variabile in funzione della componente ambientale considerata; l'ambito all'interno del quale gli impatti potenziali del Progetto si manifestano mediante interazioni dirette tra i fattori di impatto e le componenti ambientali interessate. L'area vasta rappresenta l'ambito di influenza potenziale del Progetto, ovvero, il territorio entro il quale gli effetti delle interazioni tra Progetto ed ambiente, anche indiretti, diventano trascurabili o si esauriscono. La definizione dello stato attuale delle singole componenti ambientali è stata effettuata mediante

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 26 di 164

l'individuazione e la valutazione delle caratteristiche salienti delle componenti stesse, analizzando sia l'area vasta, sia l'area ristretta.

In linea generale, le componenti ed i fattori ambientali indagati nel documento "Studio di impatto Ambientale" sono:

- Clima e Aria: caratterizzazione meteo-climatica e qualità dell'aria;
- Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.
- Fauna e flora: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- Suolo e sottosuolo: profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame;
- Acqua: acque sotterranee ed acque superficiali considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- Rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- Componente socio economica, infrastrutturale e salute pubblica: considerati in rapporto alla situazione provinciale.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI

Rispetto al complesso quadro ambientale precedentemente descritto, in questo capitolo si vuole porre in evidenza la risultanza degli impatti legati all'opera rispetto allo stato attuale dei luoghi.

I fattori di impatto sono stati individuati per le fasi di costruzione, esercizio e dismissione, partendo da un'analisi di dettaglio delle opere in progetto e seguendo il seguente percorso logico:

- analisi delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto (fase di costruzione), analisi delle attività operative dell'impianto (fase di esercizio), attività relative alla fase di dismissione dell'impianto ed eventuali "residui" che potrebbero interferire con l'ambiente.
- individuazione dei fattori di impatto correlati a tali azioni di progetto;
- costruzione delle matrici azioni di progetto/fattori di impatto.

Dall'analisi delle azioni di progetto sono stati analizzati i seguenti fattori di impatto potenziali:

- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera;
- emissioni elettromagnetiche;
- modificazioni dell'idrografia e contaminazione acque
- occupazione di suolo
- emissione di rumore;
- asportazione della vegetazione;

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 27 di 164

- creazione di ostacoli all'avifauna;
- emissioni luminose
- frammentazione di habitat;
- inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente;
- traffico indotto;
- creazione di posti lavoro.

7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione degli impatti ambientali del progetto prevede uno specifico schema analitico e metodologico finalizzato a definire l'interazione dei fattori di impatto, identificati ai precedenti paragrafi, sulle componenti e quindi gli effetti positivi o negativi su queste. In particolare, individuate le varie fasi ed i potenziali impatti si è proceduto alla loro caratterizzazione in base ai seguenti parametri:

- la **PROBABILITÀ** o tempo di persistenza dell'impatto, cioè la possibilità che esso avvenga o si verifichi;
- la **REVERSIBILITÀ/IRREVERSIBILITÀ** dell'impatto, cioè la possibilità/modalità di tornare allo stato e alle condizioni iniziali.

Ciascuno di questi parametri è definito in base ad un indice/livello di rilevanza. La sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti ambientali, paesaggistiche e antropiche è riportata nella seguente Tabella:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 28 di 164

componente	fattori di impatto	valutazione impatti negativi nelle fasi di					
		costruzione		esercizio		dismissione	
		P	R	P	R	P	R
atmosfera	emissione di polveri in atmosfera;	PP	BT	N		N	
	emissione di inquinanti in atmosfera;	PP	BT	N		N	
ambiente idrico	modificazioni dell'idrografia	PP	BT	PP	LT	N	
	contaminazione acque	N		N		N	
agenti fisici	emissioni elettromagnetiche;	N		N		N	
	emissione di rumore;	PP	BT	N		PP	BT
suolo	emissioni luminose	N		PP	LT	N	
	occupazione di suolo;	PP	BT	PP	LT	N	
flora e fauna	asportazione della vegetazione;	P	LT	PP	LT	N	
	creazione di ostacoli all'avifauna;	PP	BT	N		N	
	frammentazione di habitat;	PP	BT	N		N	
paesaggio	interferenze con beni storici, culturali ed archeologici	N		N		N	
	alterazioni assetto percettivo	N		N		N	
sistema antropico	traffico indotto;	PP	BT	N		PP	BT
	creazione di posti lavoro.	P	BT	P	LT	P	BT

P= Indice di Probabilità o tempo di persistenza La probabilità dell'impatto è la possibilità che esso avvenga o si verifichi a seguito delle attività	Nessun Impatto	N
	Impatto Poco Probabile	PP
	Impatto Probabile	P
R= Indice di Reversibilità La reversibilità dell'impatto è la possibilità/modalità di tornare allo stato e alle condizioni iniziali	Breve Termine	BT
	Lungo Termine	LT
	Irreversibile	IRR

Tabella I: sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti

7.1 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

L'Allegato al D.M. 30 marzo 2015 prevede che "un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. Tale criterio consente di evitare:

- la frammentazione artificiosa di un progetto, di fatto riconducibile ad un progetto unitario, eludendo l'assoggettamento obbligatorio a procedura di verifica attraverso una riduzione «ad hoc» della soglia

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 29 di 164

stabilita nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;

- che la valutazione dei potenziali impatti ambientali sia limitata al singolo intervento senza tenere conto dei possibili impatti ambientali derivanti dall'interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale.

Il criterio del «cumulo con altri progetti» deve essere considerato in relazione a progetti relativi ad opere o interventi:

- appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali;
- per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 per la specifica categoria progettuale."

Come previsto al paragrafo 4.1 "Cumulo con altri progetti" dell'Allegato A del Decreto Ministeriale 30 marzo 2015 ("Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116") si valuterà il cumulo con altri progetti autorizzati o in fase di autorizzazione ricadenti nell'ambito territoriale definito da una fascia di 1 chilometro dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto. In merito alla possibilità di cumulo con altri progetti analoghi previsti sul territorio circostante è stata condotta una analisi tenendo conto degli Impianti di Produzione di energia già presenti sul territorio; a tale scopo è stata analizzata una zona circostante l'area d'intervento contenuta in un raggio di 1 km. La tavola che segue rappresenta le aree d'intervento degli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione, attorno a cui l'areale è impostato.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 30 di 164



Fig. 11 - Area di studio: in verde il buffer di 1 km, in arancione le aree di impianti esistenti, in giallo l'area di intervento progettuale

L'analisi del «cumulo con altri progetti» nel caso in esame è irrilevante in quanto nell'area buffer di 1 km gli impianti fotovoltaici esistenti sono posizionati sulla copertura di edifici industriali e pertanto classificati in un'altra tipologia di categoria progettuale.

7.2 VALUTAZIONE DI IMPATTI CUMULATIVI

7.2.1 IMPATTI CUMULATIVI VISIVI

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. Si può assumere preliminarmente un'area visibile o Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC) definita da un raggio di almeno 3 Km dall'impianto proposto. A seguito di un'analisi specifica del sito oggetto di studio, e dei potenziali punti

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 31 di 164

di osservazione presenti all'esterno dell'area teorica di osservazione, si è individuata un'ulteriore area di valutazione di 5 km dall'impianto.

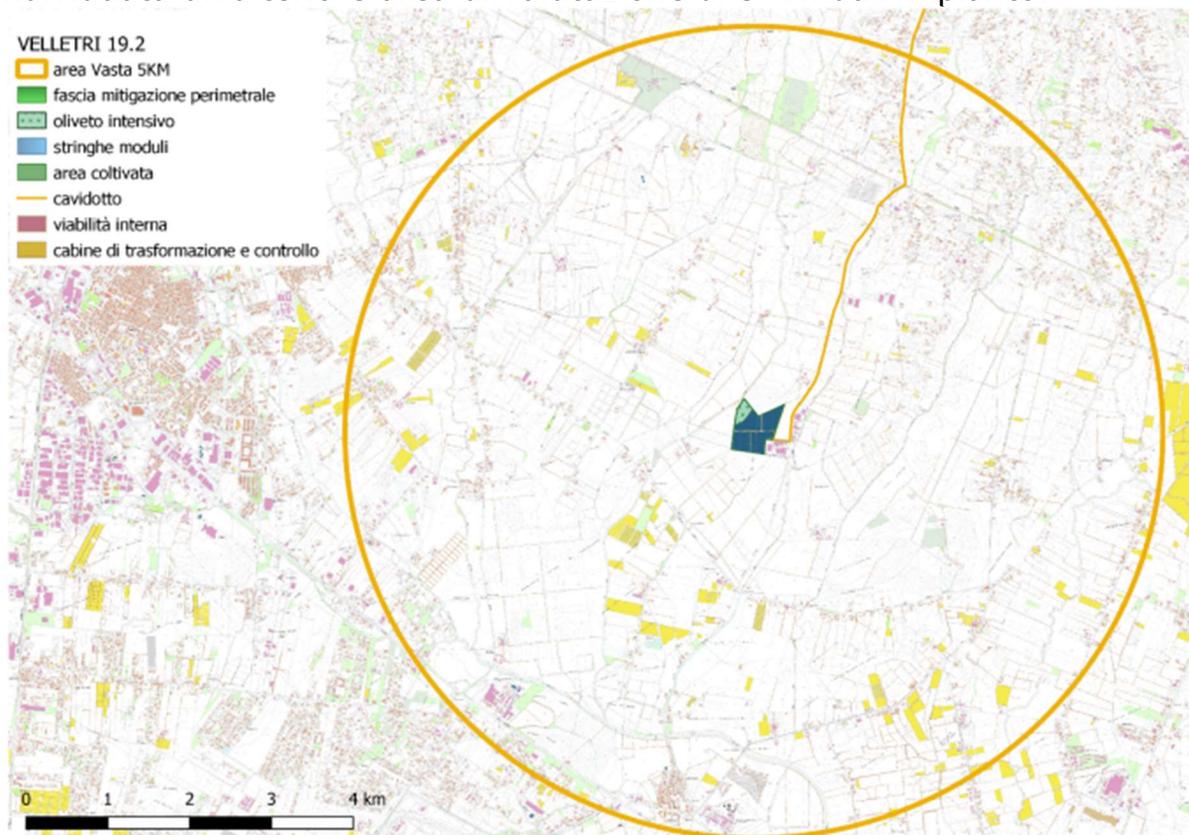


Fig. 12 - Individuazione AVIC

È stato effettuato un censimento degli elementi tutelati all'interno dell'area teorica di 5 km, una serie di elementi o VIR (Vincoli In Rete) riportati sul portale <http://vincoliinrete.beniculturali.it/>.

Si è riscontrato che, all'interno dell'area di visibilità teorica di 5 km, la presenza di aree e beni tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004 c.d. "opere legis" [art. 142 c. 1, esc. lett. E, H, M], coincide con quelli riportati nella seguente figura.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 32 di 164

- PTPR LAZIO**
- TAVOLA B**
- TAVOLA-B — acque-pubbliche
 - TAVOLA-B — acque-pubbliche-rispetto
 - TAVOLA-B — aree-archeologiche
 - TAVOLA-B — aree-urbanizzate
 - TAVOLA-B — boschi
 - TAVOLA-B — canali-bonifiche
 - TAVOLA-B — centri-storici
 - TAVOLA-B — centri-storici-rispetto-150
 - TAVOLA-B — linee-archeologiche
 - TAVOLA-B — punti-archeologici-tipizzati
 - TAVOLA-B — rispetto-linee-archeologiche
 - TAVOLA-B — rispetto-linee-archeologiche-tipizzate
 - TAVOLA-B — rispetto-punti-archeologici
 - TAVOLA-B — rispetto-punti-archeologici-tipizzati
- VELLETRI 19.2**
- area Vasta 5KM
 - fascia mitigazione perimetrale
 - oliveto intensivo
 - stringhe moduli
 - area coltivata
 - cavidotto
 - viabilità interna
 - cabine di trasformazione e controllo

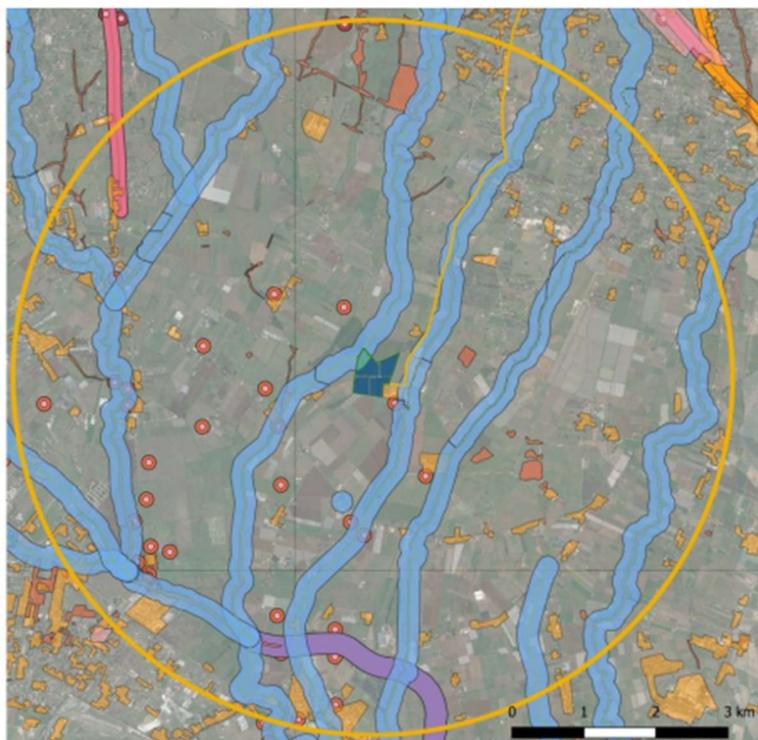


Fig. 13 – Beni classificati nella Tavola B del PTPR individuati nell’Area Vasta di visibilità 5

Si è inoltre proceduto alla ricerca dell’eventuale presenza di vincoli c.d. "decretati" dal D.Lgs.42/2004 [artt.136, 157, 142 c. 1 lett. M]. Non sono stati rilevati Beni architettonici od archeologici tutelati ai sensi del D.lgs 42/2004 all’interno dell’area buffer di 5 km. Nell’immagine seguente sono riportati i beni tutelati ai sensi dell’art 136 del D.lgs. 42/2004 individuati nel contesto territoriale d’indagine ma esterni all’area di verifica.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 33 di 164



Fig. 14 – Mappa beni tutelati art. 136

7.2.2 ANALISI DELLA VISIBILITA'

La redazione delle carte di visibilità è stata eseguita attraverso la Viewshed Analysis. Per Viewshed Analysis si intende l'analisi della visibilità, cioè dell'estensione del campo visivo umano a partire da un punto di osservazione. È un'analisi fondamentale per lo studio dell'impatto visivo di un'opera sul paesaggio e per la sua possibile ricostruzione percettiva. Dal punto di vista informatico una tipica viewshed corrisponde ad una griglia in cui ogni cella ha un valore di visibilità. In senso strettamente tecnico e basilare, l'analisi di visibilità si applica su un DEM (digital elevation model) o DTM (digital terrain model), un modello di elevazione del terreno, calcolando, in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, quali regioni rientrano nel campo visuale. L'elaborazione è stata effettuata attraverso l'utilizzo del QGIS ovvero, tramite lo strumento Visibility Analysis. Nello specifico l'analisi è stata condotta con l'utilizzo dei DTM relativi all'area scaricati dal Geoportale Nazionale. Tutti i dati relativi ai Beni presenti nelle aree studio sono georeferenziati. I parametri utilizzati per l'analisi sono stati impostati in base al raggio di 5.000 m riferiti al baricentro geometrico dell'impianto e all'altezza del punto di vista dell'osservatore osservatore pari a 1,60 m. L'analisi, eseguita ponendo

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 34 di 164

l'osservatore in corrispondenza di ciascun bene di interesse naturalistico, percettivo e storico architettonico individuato, ha restituito varie carte di visibilità. La lettura delle carte è riferita in base a vari gradi di visibilità; I toni più scuri rappresentano i punti più visibili dall'osservatore, mentre i toni più chiari rappresentano una visibilità più bassa, così come riportato nella legenda. Le carte riportano inoltre i sistemi dei tracciati di Intervisibilità teorici riscontrati tra i vari campi dell'impianto e le emergenze individuate. Sulla base dei risultati ottenuti sono stati elaborati modelli di elevazione lungo le sezioni di intervisibilità, specificate e riportate sulla mappa, condotte per tutti i punti di osservazione, che hanno permesso di verificare ulteriormente quanto già elaborato attraverso la Viewshed Analysis e soprattutto di comprendere la morfologia del sito. L'analisi di visibilità tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva data dalla vegetazione e da eventuali strutture esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (parliamo quindi di INTERVISIBILITA' TEORICA). Tale analisi risulta oltremodo cautelativa dal momento che nella realtà gli elementi antropici, nonché naturalistici presenti nel territorio, riducono notevolmente la percezione di un oggetto estraneo nell'ambiente. Pertanto, i risultati ottenuti nella realtà, grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione) garantiranno una mitigazione assoluta della visibilità diretta; l'impianto potrebbe non risultare visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava percepibile. Un altro parametro di analisi è costituito dalla mappa di visibilità. La seguente immagine rappresenta il potenziale gradiente di visibilità, nell'intorno di 5 km, dell'impianto. Le aree con gradiente cromatico maggiorante rosso corrispondono a zone con maggior livello di visibilità dell'impianto.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 35 di 164

- VELLETRI 19.2**
- area Vasta 5KM
 - fascia mitigazione perimetrale
 - oliveto intensivo
 - stringhe moduli
 - area coltivata
 - cavidotto
 - viabilità interna
 - cabine di trasformazione e controllo
- analisi visibilità velletri**
- indice visibilità impianto
- Banda 1 (Gray)
- 5
 - 0

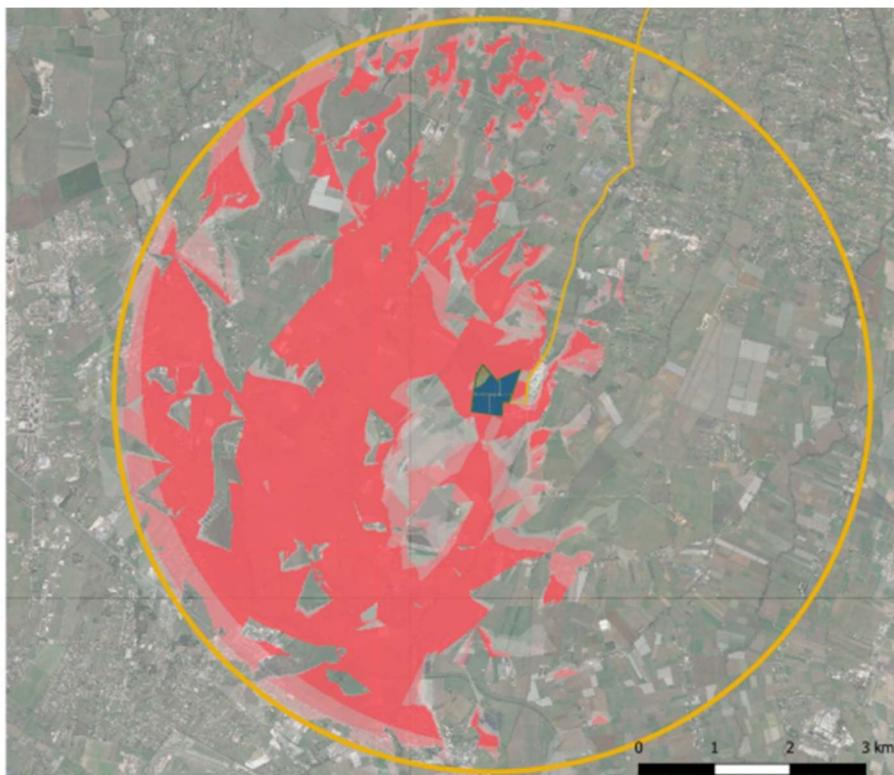


Fig. 15 – Individuazione aree visibilità

Nelle immagini seguenti sono individuati gli elementi di tutela delle Tavole B e C compresi nell'area di analisi.

<p>RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2</p>	
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1 Pag. 36 di 164</p>

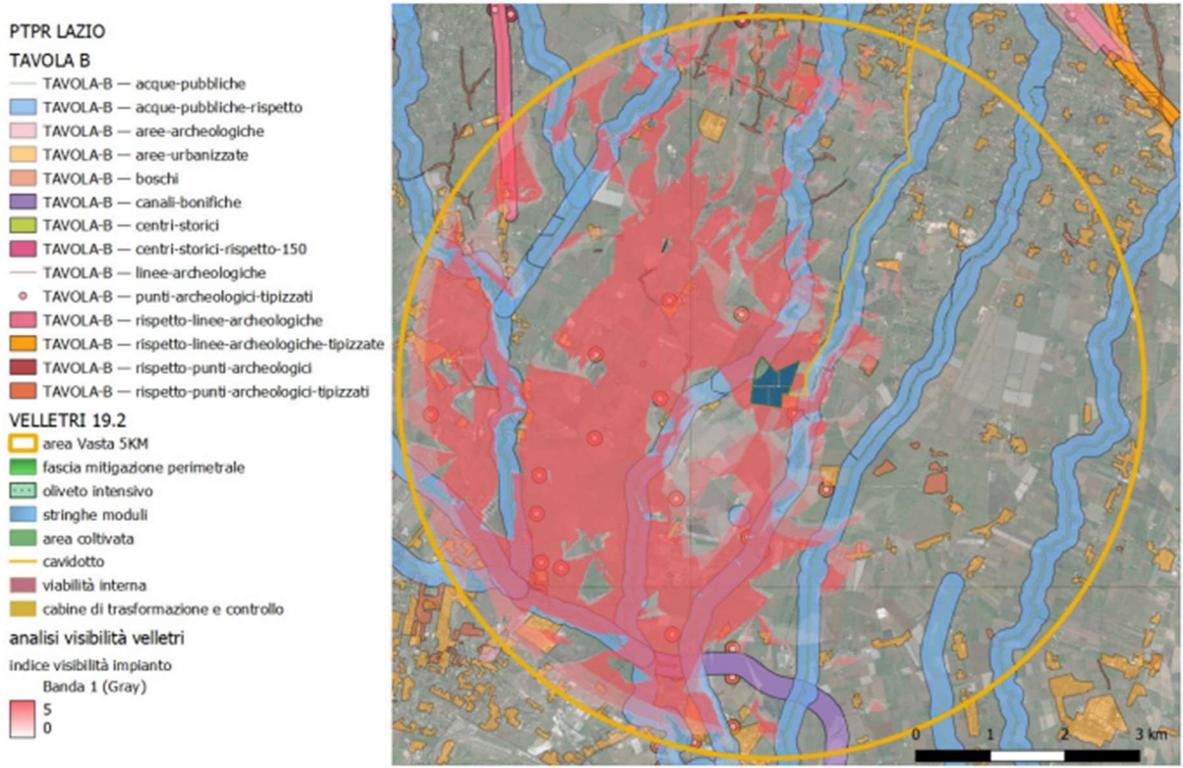


Fig. 16 – Individuazione elementi di tutela Tavola B compresi nell’area di analisi



Fig. 17 – Individuazione elementi di tutela Tavola C compresi nell’area di analisi

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 37 di 164

Incrociando la localizzazione degli elementi tutelati del PTPR presenti all'interno dell'area teorica di 5 km con le aree di effettiva visibilità teorica, sono stati selezionati, anche in seguito sopralluoghi e ad uno studio del territorio, i Punti Sensibili di Osservazione. I Punti Sensibili di Osservazione (PSO) corrispondono ai punti-archeologici-tipizzati classificati nella TAVOLA-B del PTPR con i seguenti codici:

3681	4398	4418	4438	4502	4506	4510	4514
4393	4399	4419	4461	4503	4507	4511	4515
4394	4400	4420	4499	4504	4508	4512	4536
4395	4417	4423	4501	4505	4509	4513	

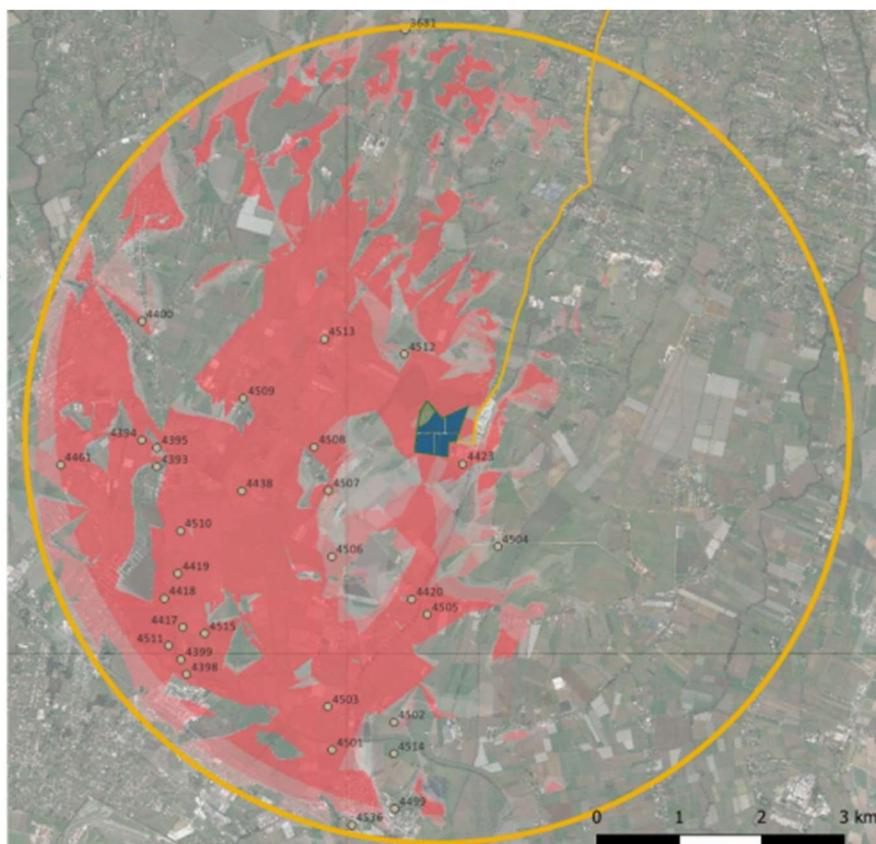


Fig. 18 – Punti sensibili di Osservazione (Punti archeologici Tipizzati)

Da ogni PSO è stato effettuato lo studio di visibilità mediante 3 passaggi:

- sopralluogo;
- redazione di carte di visibilità;
- modelli di intervisibilità.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 38 di 164

Le carte riportano i sistemi dei tracciati di Intervisibilità teorici riscontrati tra i vari campi dell’impianto e le emergenze individuate sulla base del modello Digitale del Terreno

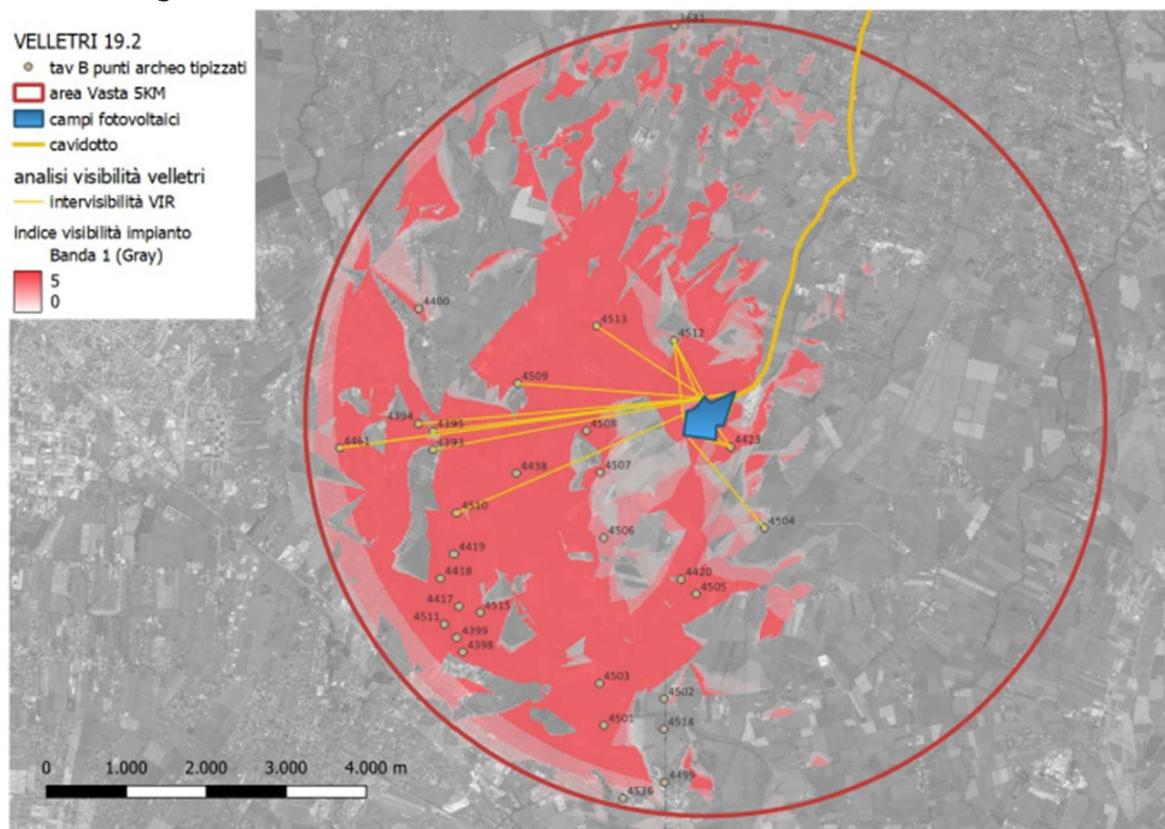


Fig. 19 – Intervisibilità in AVIC 5 km

I 10 PSO dai quali è teoricamente visibile l’area d’impianto sono i seguenti:

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 4393 | 4423 | 4509 | 4513 |
| 4394 | 4461 | 4510 | |
| 4395 | 4504 | 4512 | |

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 39 di 164



Fig. 20 – Mappa dell'intervisibilità teorica

È stata inoltre eseguita un'analisi della visibilità potenziale verso l'impianto dalle strade pubbliche vicine all'area; la SP87b via di Nettuno e la SP9 via Carano. Nell'immagine seguente è riportata una mappa di visibilità dell'impianto dalle strade pubbliche dove le aree con gradiente cromatico maggiormente verde corrispondono a zone con maggior livello di visibilità dell'impianto. Il gradiente di visibilità dalle strade corrispondente all'area oggetto d'intervento ha valori molto bassi, compresi tra 1 e 2 su una scala di 17.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 40 di 164



Fig. 21 – Mappa visibilità da strade

Sulla base dei risultati ottenuti sono stati elaborati modelli di elevazione lungo le sezioni di intervisibilità, specificate e riportate sulla mappa, condotte per tutti i punti di osservazione, che hanno permesso di verificare ulteriormente quanto già elaborato attraverso la Viewshed Analysis e soprattutto di comprendere la morfologia del sito. L'analisi di visibilità tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva data dalla vegetazione e da eventuali strutture esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (parliamo quindi di INTERVISIBILITA' TEORICA). Tale analisi risulta oltremodo cautelativa dal momento che nella realtà gli elementi antropici, nonché naturalistici presenti nel territorio, riducono notevolmente la percezione di un oggetto estraneo nell'ambiente. Pertanto, i risultati ottenuti nella realtà, grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione) garantiranno una mitigazione assoluta della visibilità diretta; l'impianto potrebbe non risultare visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava percepibile.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 41 di 164

7.2.3 IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

La valutazione paesaggistica dell'impianto ha considerato le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti, presenti nel territorio di riferimento, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio. I fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità riscontrati in questo contesto si possono riferire all'alterazione e alla compromissione della leggibilità dei mosaici agro-ambientali e all'occupazione antropica delle superfici naturali degli alvei dei corsi d'acqua, all'abbandono e al progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali, dell'edilizia e dei manufatti della bonifica. Uno dei possibili elementi di salvaguardia e di riproducibilità delle invarianti strutturali è nella tutela dei mosaici agrari e nella salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini. **L'intervento proposto NON interviene o modifica questi elementi; l'organizzazione dei campi fotovoltaici e la loro disposizione planimetrica mantiene inalterata la maglia particellare del territorio, senza apportare modifiche al disegno originale delle partizioni agrarie esistenti.**

7.2.4 IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITA' E ECOSISTEMI

La verifica degli impatti cumulativi sulla tutela della biodiversità e degli ecosistemi considera tutte le interazioni sia interne all'area di impianto che in relazione alle aree che compongono la "Rete Natura 2000" distanti meno di 5 km dall'area di impianto. L'analisi degli eventuali impatti generati sulle componenti naturali nell'area di impianto sono riportate nell'elaborato "VE-19.2_31 Relazione Pedo-agronomica", nella quale sono analizzate le conseguenze dirette sulle componenti naturali e verificati gli impatti derivanti dalla realizzazione di un impianto agrivoltaico con la messa in opera di colture che si adattano ad ambienti e climi diversi e garantiscono la biodiversità ed anche attraverso l'attività apistica, fondamentale non solo per l'uomo ma anche per gli animali. Dalla verifica floristico - vegetazionale effettuata in campo e descritta nella relazione "VE-19.2_32 Studio ex ante floristico vegetazionale", non risultano essere presenti specie vegetali protette nell'area destinata alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico ed alle relative opere di connessione. Dalla analisi effettuata e descritta nella relazione "VE-19.2_33 Studio ex ante elementi faunistici rilevanti", la fauna è quella tipica delle aree agricole dell'area e non sono state rilevate specie rare o protette. L'interazione con le aree naturalistiche che compongono la Rete Natura è nulla in quanto l'impianto è localizzato ad una distanza maggiore di 5 km dalle aree naturalistiche, pertanto, non interferisce direttamente con aree della Rete Natura 2000.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 42 di 164

7.2.5 IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le attività che si intendono avviare nell'area di progetto non comporteranno profonde alterazioni alla componente ambientale, anzi saranno previsti dei benefici per le caratteristiche del terreno del sito di progetto. Si sottolinea che le caratteristiche geomorfologiche del terreno e le caratteristiche plano-altimetriche, non verranno assolutamente intaccate dalle opere che si realizzeranno, in quanto la parte del terreno non occupata dalle infrastrutture di supporto, che rappresenta la maggior parte dell'area, potrà essere coltivata, anche sotto i pannelli, e quindi ben curata ed essere riutilizzata alla fine della vita dell'impianto senza alcuna controindicazione. La realizzazione delle opere avverrà in modo tale da assicurare l'equilibrio esistente dei terreni e l'assetto idrogeologico; nell'area di intervento, sia in fase di cantiere che ad opera ultimata, saranno realizzate tutte le opere provvisorie e definitive atte a garantire la sicurezza dei luoghi, la stabilità del suolo, il buon regime delle acque di deflusso e la protezione delle falde dai fenomeni di inquinamento. Non si attuerà alcuna riconversione ad usi produttivi diversi da quelli previsti nel presente progetto. L'impatto cumulativo sul suolo tra l'impianto in progetto e gli altri impianti esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione sarà pressoché nullo perché, a differenza degli altri impianti, nel caso in esame, le aree sottostanti i pannelli e quelle tra le file degli stessi saranno destinate alla coltivazione di piante di lavandino, tale da non sottrarre terreno agricolo all'attività agricola. Si evince quindi un'indicazione di assenza di criticità; l'esito positivo del criterio deve essere valutato complessivamente considerando anche gli interventi di "mitigazione" previsti finalizzati a ridurre e/o annullare ulteriormente i potenziali effetti negativi. I singoli impianti, progettati in un determinato contesto territoriale ed ambientale, si differenziano in rapporto ad una serie di parametri che sono funzione delle dimensioni, della tipologia dei pannelli, dalla sensibilità ecologica, ecc. e, come tali, presentano una "impronta" differente, anche in funzione di quanto previsto per la loro "mitigazione". Si ritiene che, per un impianto che si inserisce in un contesto di "sensibilità" ecologica che presenta una determinata "impronta", se caratterizzato da misure di "mitigazione" adeguate e relative alle varie componenti, produrre effetti positivi sul territorio nel quale si va ad insediare. Pertanto, la realizzazione delle misure di "mitigazione" riportate nelle conclusioni, possono favorire un miglioramento del grado di "ricettività ambientale" del progetto rispetto al contesto territoriale ed ambientale.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 43 di 164

7.2.6 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Le misure di mitigazione hanno l'obiettivo di ridurre o contenere gli impatti ambientali negativi previsti in termini ambientali e paesaggistici. Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali. Si evidenzia ad esempio che i pannelli fotovoltaici del tipo ad inseguimento, verranno installati ad una distanza di circa 250 cm dal terreno, con un'altezza massima di circa 500 cm, compatibile con il contesto e con un'inclinazione sull'orizzontale assai modesta.

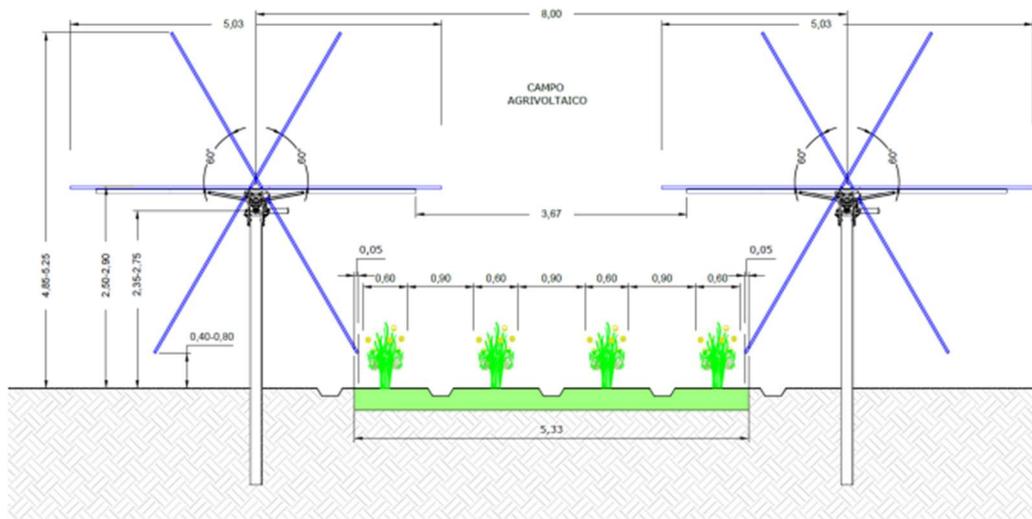


Fig. 22 – Sezione trasversale – opere di mitigazione

Sono state individuate inoltre delle aree buffer con piantumazione di ulivi (fascia perimetrale e area coltivata ad oliveto intensivo al fine di integrare l'opera e ridurre l'impatto percettivo).

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 44 di 164

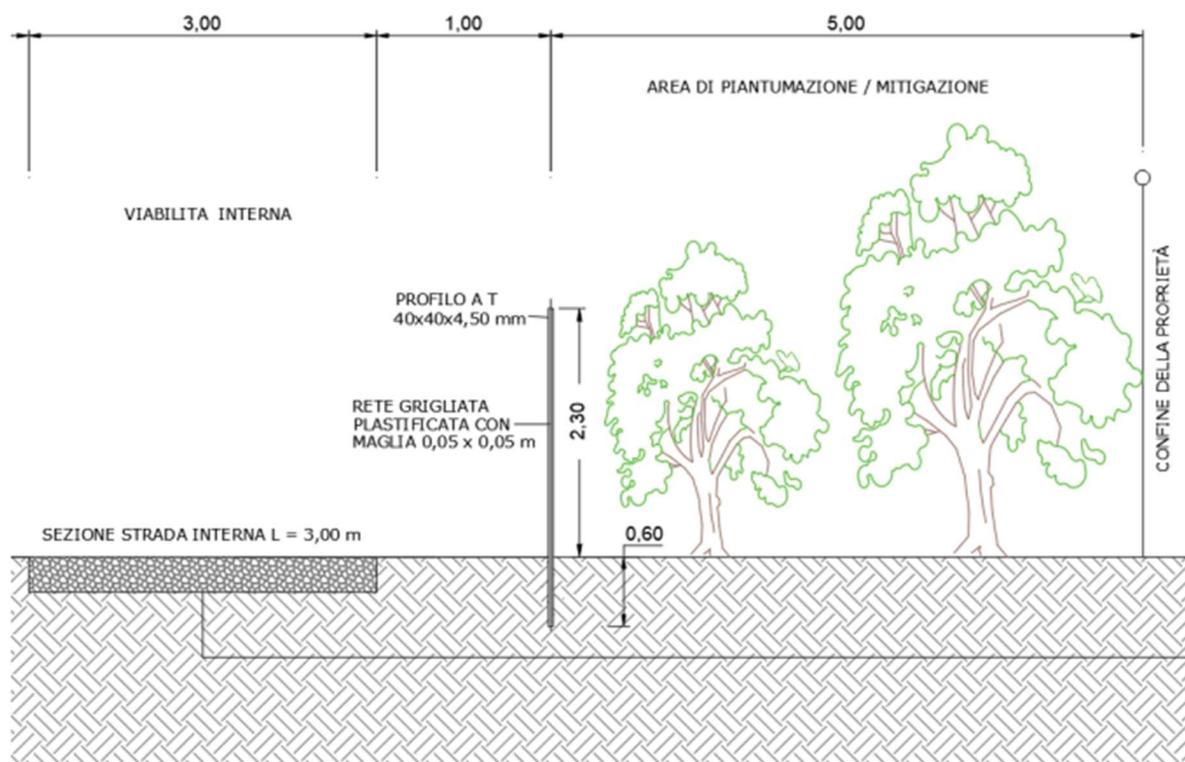


Fig. 23 – Sezione trasversale – opere di mitigazione

Proprio per questo motivo e per meglio integrare nell'agro-ecosistema l'intero manufatto si è deciso di mettere in atto le seguenti azioni:

- Piantumazione di colture in "asciutto" (nel caso specifico la messa a dimora di lavandino) tra i trackers.
- Piantumazione di circa 5.000 piante di olivo cipressino, così come riportato sulle tavole di layout impianto. Verrà installato un impianto irriguo a goccia automatizzato e temporizzato.
- Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.
- Lungo la recinzione è prevista la realizzazione di cumuli di per offrire a quasi tutte le specie di rettili e ad altri piccoli animali nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 45 di 164

- La recinzione stessa prevede aperture che consentano il passaggio della piccola/media fauna;
- Sono state progettate strutture ancorate al terreno tramite pali in acciaio infissi e/o avvitati fino alla profondità necessaria evitando così ogni necessità di fondazioni in c.a. che oltre a porre problemi di contaminazione del suolo in fase di costruzione creano la necessità di un vero piano di smaltimento e di asporto in fase di ripristino finale. Inoltre, l'utilizzo di questa tecnica consente di coltivare il terreno adiacente ai pali.
- Le direttrici dei cavidotti, interni ed esterni all'impianto, seguono i percorsi delle vie di circolazione, al fine di ridurre gli scavi per la loro messa in opera.
- Le vie di circolazione interne saranno realizzate con materiali e/o soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l'uso di pavimentazioni impermeabilizzanti, prediligendo ad esempio ghiaia, terra battuta, o stabilizzato semipermeabile, del tipo macadam, con l'ausilio di geo-tessuto con funzione drenante.

L'insieme delle soluzioni progettuali sono coerenti con le caratteristiche e requisiti individuati dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MITE; in particolare, sono soddisfatti i criteri A e B in quanto:

- Il sistema è progettato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi rispettando i seguenti parametri:
 - Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 18,72 ettari
 - Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 25,91 ettari
 - Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot) 72,3%
 - Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR): 40%
 - Rapporto conformità criterio B2 (producibilità elettrica): 121,2%.
- Il sistema agrivoltaico nel corso della vita tecnica, garantisce la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromette la continuità dell'attività agricola e pastorale, assicurando la biodiversità attraverso l'attività apistica.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 46 di 164

7.2.7 PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è integralmente riportato nella relazione specialistica **"VE-19.2_19 Piano di monitoraggio ambientale"**.

7.2.8 ALTERNATIVE ZERO-NON REALIZZARE L'IMPIANTO

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA. L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico. Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati. La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali). L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂). In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'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 0.53 kg 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 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica. In generale il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto agrovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo. Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede gradi di integrazione ed innovazione (superfici destinate all'uso agricolo, altezza dei moduli da terra e sistemi di supporto dei moduli), che permettono di massimizzare le sinergie produttive tra i sottosistemi fotovoltaico e colturale, e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 47 di 164

agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche del sito. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe, data la stagnazione della imprenditoria agricola locale, il mantenimento delle aree sottoutilizzate dal punto di vista agricolo con conseguenze negative. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area. Per quanto riguarda, poi, la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto fotovoltaico. Il nuovo impianto andrebbe comunque ad inserirsi in un contesto paesaggistico già caratterizzato dalla presenza di impianti fotovoltaici. La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che altri impianti siano comunque realizzati, anche maggiormente impattanti per localizzazione.

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica. In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

7.2.9 CONCLUSIONI

Le analisi di valutazione effettuate relative alla soluzione progettuale evidenziano che l'opera non incide in maniera sensibile sulle componenti ambientali. Le scelte progettuali rispondono alla volontà del proponente di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali. Gli impatti che sono emersi sono pressoché nulli, e dove presenti, si manifestano in fase di cantiere e di dismissione; hanno cioè una natura reversibile e transitoria e comunque per tempi assai limitati. Così si rileva per gli effetti sull'atmosfera, sul suolo e sul rumore. Le componenti flora e fauna, che comunque non presentano punti di riconosciuti valori naturalistici, non subiranno incidenze significative a seguito dell'attività svolta. L'impianto infatti così come dislocato non produrrà alterazioni all'ecosistema. La componente socio-economica sarà invece influenzata positivamente dallo svolgimento dell'attività in essere, comportando una serie di benefici economici e occupazionali diretti e indotti sulle popolazioni locali. Ricadute positive sono inoltre sostanzialmente correlate alla produzione di energia da fonte solare che riduce quasi a zero gli impatti ambientali rispetto impianti alimentati da combustibili fossili non rinnovabili.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 48 di 164

L'analisi effettuata ha permesso di valutare il valore intrinseco e la vulnerabilità delle componenti studiate, pervenendo al calcolo della sensibilità globale dell'intervento che ha evidenziato la sua non criticità.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 49 di 164

8. DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE

8.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

8.1.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO AGRIVOLTAICO

8.1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto agrivoltaico in oggetto, di potenza in DC di 23.212,80 kWp e potenza di immissione massima pari a 19.200,00 kW, è costituito da 4 lotti di impianto ciascuno diviso in 2 sottocampi (2 cabine di trasformazione), come da immagine sottostante.



Fig. 24 - Layout di impianto

L'impianto sarà realizzato con 470 strutture (tracker) in configurazione 2x48, 2x24 e 2x12 moduli in verticale con pitch=8,00 m. In totale saranno installati 37.440 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 620 W. Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo SUNTECH STP620S-C78/Nmh+ con potenza nominale di 620 Wp con celle

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 50 di 164

fotovoltaiche in silicio monocristallino, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio presentano rendimenti di conversione più elevati. I moduli fotovoltaici sono posizionati su tracker, con l'asse di rotazione disposta in direzione nord-sud, distanziati di 8 m (rispetto all'asse di rotazione) l'uno dall'altro.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 24 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse.

Le stringhe saranno disposte secondo file parallele e collegate direttamente a ciascun ingresso delle STRING BOX (vedere elaborato "Layout Inverters"). Dalle String Box (SUNWAY STRING BOX SB-24-LT03-1500V) partiranno i collegamenti agli inverter centralizzati che saranno del tipo SANTERNO – SUNWAY TG 900 1500V TE o similare.

Gli inverter, con potenza nominale variabile, verranno collocati all'interno delle cabine di trasformazione MT/BT e avranno le seguenti caratteristiche: elevata resa (1 MPPT con efficienza massima 99.7%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente, elevata sicurezza (protezione IP54 outdoor o IP20 Indoor, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC).

La configurazione prevista per raggiungere la potenza di immissione richiesta al Distributore è:

- N. 12 inverter con Vca pari a 610 V e potenza nominale di 951 kVA (@25°);
- N. 8 inverter con Vca pari a 620 V e potenza nominale di 967 kVA (@25°).

L'energia verrà convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 610-620 Vca (alternata), e sarà trasportata per mezzo di cavi BT direttamente ai trasformatori BT/MT che innalzano la tensione a 20kV.

Le cabine di trasformazione saranno del modello SUNWAY della SANTERNO (3000 kVA e 2000 kVA) o similare, al cui interno, oltre che gli inverter, ospiteranno:

- trasformatori BT/MT 0,61-0,62/20 kV (livello di tensione variabile e dipendente dalla tensione di uscita dell'inverter) con potenza pari a 2000kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54) oppure con potenza pari a 1000kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54),

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 51 di 164

- quadri MT da 24kV 16kA conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione,
- quadri BT con interruttori e fusibili di protezione.

All'interno di ciascuna cabina di trasformazione è predisposto un quadro elettrico di media tensione, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 51 e 51N per la protezione dei montanti di media tensione di alimentazione dei trasformatori, un sezionatore di linea sottocarico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta, un trasformatore per i servizi ausiliari.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto agrivoltaico così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo, impianto di illuminazione perimetrale, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi).

La soluzione di connessione indicata da E-distribuzione prevede che i n.4 lotti di impianto (ciascuno con Pdc=5,8032 MWp e con Pac = 4,787 MVA) siano collegati a n.2 nuove ed apposite Cabine di consegna prevedendo che a ciascuna delle n.2 Cabine di consegna siano collegati n.2 impianti di produzione. L'impianto di rete consiste nel collegamento di n.2 apposite e nuove Cabine di consegna denominate rispettivamente "PEROSI-59088" e "REFICE-59075" ognuna da collegarsi in antenna in MT a 20 kV alla Cabina Primaria AT/MT "Velletri - 384757".

Ai fini del rispetto di quanto previsto dalla norma CEI 0-16 è stata prevista, per ciascuna coppia di impianti del lotto abbinati alla relativa Cabina di consegna, una Cabina utente composta da due vani separati, ciascuno equipaggiato con il Dispositivo Generale a protezione della linea elettrica di vettoramento proveniente dall'impianto di produzione.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 52 di 164

8.1.1.2 ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE

Dati caratteristiche tecniche generali:

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 23.212,80 kWp
- potenza apparente inverter prevista di 19.148,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immissione in rete) pari a 19.200 kW
- produzione annua stimata: 36.050 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 25,46 ettari
- superficie occupata dall'impianto: 12,0 ettari
 - viabilità interna al campo: 7.500 mq
 - Strutture con moduli FV a 0°: 109.693 mq
 - cabine: 610 mq
 - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 21 mq
 - drenaggi: 2.057 mq
 - superficie mitigazione perimetrale (oliveto intensivo): ~12.252 mq

Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

Il generatore fotovoltaico nella sua totalità tra i due siti sarà costituito da:

- n. 37.440 moduli fotovoltaici SUNTECH STP620S-C78/Nmh+ da 620 W;
- n. 342 tracker da 2x48, n. 64 tracker da 2x24 e n. 64 tracker da 2x12 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
 - altezza minima da terra dei moduli 55 cm;
 - altezza massima da terra dei moduli 4,95 m;
 - pitch 8 m
 - tilt $\pm 60^\circ$
 - azimut 0°

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 4 cabine di trasformazione modello SUNWAY della SANTERNO (SUNWAY STATION_4000) aventi le seguenti caratteristiche:
 - trattasi di due cabine prefabbricate accoppiate, oppure container delle stesse dimensioni, con volumetria lorda complessiva pari a 15460x3200x2400 mm (W x H x D), costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
 - N.2 trasformatori MT/BT;
 - quadri media tensione;
 - N.3 inverter centralizzati SANTERNO TG900

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 53 di 164

- trasformatore per i servizi ausiliari;
- quadri BT.
- n. 4 cabine di trasformazione modello SUNWAY della SANTERNO (SUNWAY STATION_2000) aventi le seguenti caratteristiche:
 - trattasi di due cabine prefabbricate accoppiate, oppure container delle stesse dimensioni, con volumetria lorda complessiva pari a 15460x3200x2400 mm (W x H x D), costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
 - N.2 trasformatori MT/BT;
 - quadri media tensione;
 - N.2 inverter centralizzati SANTERNO TG900
 - trasformatore per i servizi ausiliari;
 - quadri BT.
- n. 4 cabina MT di smistamento: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 6100x2600x2440 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
 - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di media tensione, trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
- n. 4 cabina MT di controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12100x2450x2470 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
 - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio;
 - Vano per lo stoccaggio materiale;
- n. 4 locali tecnici a servizio dell'impianto;
- rete elettrica interna a media tensione 20 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di smistamento;
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche civili:

Tutte le opere civili necessarie alla corretta collocazione degli elementi dell'impianto e al fine di garantire la fruibilità in termini di operazione e mantenimento dell'impianto nell'arco della sua vita utile:

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata pari a ca. 2,25 ml dal terreno con circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale, con pali a T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza minima di 3,5 metri realizzata con un materiale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 54 di 164

- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico (strutture e cabinati) in ogni caso con quote inferiori a 1 metro al fine di non introdurre alterazioni della naturale pendenza del terreno;
- scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna e a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti MT, BT e ausiliari, in ogni caso inferiori a 1 metro;
- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi inverter e cabine, cavi perimetrali per i sistemi ausiliari;
- basamenti dei cabinati e plinti di fondazione delle palificazioni per illuminazione, videosorveglianza perimetrale e recinzione;
- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;
- opere di piantumazione officinale del terreno, piantumazione fascia arborea di protezione e separazione, piantumazione di oliveto intensivo nella fascia di rispetto di circa 34.800 mq posta nell'area nord-ovest e allevamento di api stanziale;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine, nel caso si riscontrassero basse capacità drenanti delle aree della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche sistemi ausiliari:

I sistemi ausiliari che saranno realizzati sono:

- sistema di controllo e monitoraggio impianto agrivoltaico;
- sistema antintrusione lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine, costituito da un sistema di videosorveglianza con telecamere fisse poste su pali in acciaio, da un sistema di allarme a barriere microonde (RX-TX di circa 60 m) con centralina di gestione degli accessi;
- sistema di illuminazione con fari LED 50W con riflettore con ottica antinquinamento luminoso posti su pali in acciaio, altezza 3-5 m, lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.);
- rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l'irrigazione della fascia perimetrale produttiva di mitigazione.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2	
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1

8.1.1.3 CONFIGURAZIONE ELETTRICA

La configurazione dell'impianto sarà la seguente:

CONFIGURAZIONE ELETTRICA - VELLETRI 19.2												
VELLETRI 19.2 - LINEA A1												
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC Stringbox	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina di Smistamento
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
1	3	13	20	24	260	6.240	3.869	3.869	2.853	3.000	Linea CS-A1-1	CS-A1
2	1	3	18	24	54	1.296	804	1.934	967	2.000	Linea 1-2	
2	1	4	19	24	76	1.824	1.131		967			
2	5	20	57	24	390	9.360	5.803	5.803	4.787	5.000	2	1
VELLETRI 19.2 - LINEA A2												
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC Stringbox	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina di Smistamento
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
3	3	13	20	24	260	6.240	3.869	3.869	2.853	3.000	Linea 4-3	CS-A2
4	1	3	18	24	54	1.296	804	1.934	967	2.000	Linea CS-A2-4	
4	1	4	19	24	76	1.824	1.131		967			
2	5	20	57	24	390	9.360	5.803	5.803	4.787	5.000	2	1
VELLETRI 19.2 - LINEA A3												
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC Stringbox	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina di Smistamento
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
5	3	13	20	24	260	6.240	3.869	3.869	2.853	3.000	Linea CS-A3-5	CS-A3
6	1	3	18	24	54	1.296	804	1.934	967	2.000	Linea 5-6	
6	1	4	19	24	76	1.824	1.131		967			
2	5	20	57	24	390	9.360	5.803	5.803	4.787	5.000	2	1
VELLETRI 19.2 - LINEA A4												
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC Stringbox	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina di Smistamento
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
7	3	13	20	24	260	6.240	3.869	3.869	2.853	3.000	Linea CS-A4-7	CS-A4
8	1	3	18	24	54	1.296	804	1.934	967	2.000	Linea 7-8	
8	1	4	19	24	76	1.824	1.131		967			
2	5	20	57	24	390	9.360	5.803	5.803	4.787	5.000	2	1
VELLETRI 19.2 - TOTALE												
N. Cabine Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC Stringbox	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore MT/BT	N. Linee MT interne	N. Cabine di Smistamento
8	20	80	228	24	1.560	37.440	23.213	23.213	19.148	20.000	8	4

Tabella II – Configurazione elettrica del campo

8.1.1.4 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Gli elementi principali dell'impianto agrivoltaico, in termini di componenti e opere, possono essere così riassunti e verranno dettagliati nei successivi paragrafi.

Componenti e opere elettromeccaniche

- moduli fotovoltaici;
- tracker;
- cabine di trasformazione MT/BT (con trasformatori, inverter centralizzati e quadri di protezione e distribuzione);

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 56 di 164

- cabine di smistamento (con quadri di protezione, distribuzione e misura MT dell'impianto) e controllo;
- cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento;
- terminali e le derivazioni di collegamento;
- impianto di terra.

Componenti e opere civili

- recinzione perimetrale;
- viabilità interna (e esterna ove presente);
- movimentazione di terra;
- scavi e trincee;
- cabinati;
- basamenti e opere in calcestruzzo;
- pozzetti e camerette;
- drenaggi e regimazione delle acque meteoriche
- opere di verde.

Componenti e opere servizi ausiliari

- sistema di monitoraggio;
- sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi);
- sistema di illuminazione;
- sistema idrico.

8.2 DESCRIZIONE TECNICA DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA E ZOOTECNICA

8.2.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - ATTIVITÀ AGRICOLA E ZOOTECNICA

L'emergenza climatica, energetica ed economica del momento, sta determinando impatti sociali drammatici in tutti i Paesi europei ed in particolare in Italia per la sua grande dipendenza di energia elettrica, gas, ecc.

Questa situazione può essere arginata solo attraverso lo sviluppo delle fonti rinnovabili in generale ed in particolare dell'agrivoltaico che in questi ultimi anni ha raggiunto un alto livello tecnologico.

Oggi, con l'agrivoltaico, si instaura un vero e proprio rapporto di sinergia tra il produttore proprietario del terreno e il produttore energetico, in quanto una parte della superficie continua ad essere coltivata e a produrre alimenti e reddito.

Parliamo quindi di integrazione del fotovoltaico nell'attività agricola, con installazioni che permettono di integrare il reddito aziendale e di evitare l'abbandono e/o la dismissione dell'attività produttiva.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 57 di 164

Questa redditualità importante consentirà ai proprietari dei terreni di effettuare investimenti sul capitale fondiario, di rinnovare il parco macchine e di introdurre in azienda nuove tecnologie e indirizzi produttivi.

8.2.2 PIANO CULTURALE PER LE AREE DISPONIBILI

Gli obiettivi del presente piano colturale sono:

- valutare le possibili coltivazioni che possono al meglio essere allocate sulla base della natura del terreno, delle condizioni bioclimatiche che si vengono a determinare all'interno del parco fotovoltaico, delle previsioni del mercato della trasformazione agroalimentare e della distribuzione, nonché, della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione;
- organizzare gli spazi di coltivazione in maniera tale da essere compatibili con le attività di gestione dell'impianto fotovoltaico.

Il presente piano colturale, mirato alla realizzazione di un progetto integrato di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola, è stato realizzato in stretta sinergia con i progettisti dell'impianto fotovoltaico, con gli operatori agricoli e vivaisti del settore. Le condizioni ambientali del progetto prese in considerazione sono state:

- Adeguamento delle attività agricole agli spazi resi liberi dalla morfologia di impianto;
- Adeguamento delle attività agricole alle condizioni microclimatiche generate dalla presenza dei moduli fotovoltaici (soleggiamento, ombra, temperatura, ecc.);

Queste poi sono state confrontate con:

- La tecnica vivaistica;
- La tecnica costruttiva dell'impianto fotovoltaico;
- La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle culture agricole;
- Il mercato agricolo;

Il presente piano colturale è stato elaborato mediante analisi incrociata delle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, della struttura del suolo, e del layout dell'impianto fotovoltaico. Le colture scelte per la produzione agricola sono: lavanda e/o ibridi di lavanda (lavandino), olivo come fascia produttiva di mitigazione dell'impianto ed apicoltura.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 58 di 164

8.2.3 COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO

Tra le varie colture che ben si adattano alle condizioni pedoclimatiche del territorio si ritiene che la pianta di "Lavanda" e/o "Lavandino" sia quella più conveniente perché consente di produrre l'olio, prodotto molto richiesto e apprezzati dal mercato, favorendo anche la produzione di miele.

Fasi di produzione

- Preparazione del terreno per il trapianto delle piantine

Nell'interfila dei pannelli il terreno può essere lavorato con un ripuntatore ad una profondità di almeno 60 cm. per conservare il livellamento del terreno. La parte superficiale del terreno può essere sminuzzata con l'erpice rotante o con l'erpice a dischi o con l'erpice a denti fissi. Prima di effettuare le predette lavorazioni meccaniche, occorre apportare al terreno la sostanza organica e azoto oltre che fosforo e potassio.

Trapianto

Se lo scheletro nel terreno lo consente, conviene effettuare il trapianto con la macchina; se non lo consente va effettuato manualmente ad una profondità di circa 15-20 cm. In alternativa ai solchi si possono realizzare le buche alle medesime distanze e profondità. Preparato il terreno, le piantine prodotte da seme o da talea, con un'altezza di circa 10/15 cm., si possono trapiantare in campo in primavera o in autunno in base all'andamento climatico, a radice nuda o in zolla. La scelta del tipo di lavanda da coltivare deriva principalmente dall'altitudine, dal terreno e dal tipo di produzione che si vuole ottenere, generalmente in zone collinari o montane si potrebbe coltivare la Lavanda *Officinalis*, molto pregiata e redditizia; mentre al di sotto dei 700 m si potrebbe coltivare anche l'ibrido, meno pregiato ma più produttivo, quali il Lavandino (*Lavandula hybrida*).

Lavorazioni manuali e/o meccaniche

Durante il periodo primaverile ed estivo, se necessita, bisogna effettuare alcune sarchiature manuali lungo la fila (solo il primo anno d'impianto) e sarchiature meccaniche tra le file per evitare che le infestanti entrino in competizione con le piantine di lavanda. La restante superficie di terreno al di sotto dei pannelli, può essere sfalciata o lavorata con erpici rotanti interceppi con spostamento automatico, per evitare il proliferare di erbe infestanti spontanee.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 59 di 164

Irrigazione

La Lavanda non necessita di irrigazioni se si sceglie la varietà adeguata al tipo di terreno, al clima e agli altri fattori agronomici. Normalmente è sufficiente un'abbondante annaffiatura in prossimità delle radici in fase di trapianto delle piantine. Può essere necessaria un'irrigazione di soccorso solo il primo anno in caso di fortissima siccità.

Raccolta

La raccolta dei fiori avviene da fine giugno a fine agosto - settembre in tre fasi a seconda della varietà, dell'altitudine, delle condizioni climatiche e del prodotto agricolo che si vuole ottenere:

- i mazzi di fiori (semi meccanizzabile)
- lo sfalcio per i calici dei fiori in grani (meccanizzabile)
- lo sfalcio per l'estrazione degli oli essenziali (meccanizzabile).

Considerata la eterogeneità della fioritura, non è facile individuare il momento di raccolta per una resa ottimale; tuttavia, questo si ritiene possa essere quando il 40 – 50 % dei fiori sono scoloriti. Dopo la raccolta dei fiori deve essere effettuata una leggera potatura delle piante allo scopo di mantenere il cespuglio basso e di favorire il ricaccio di nuovi rami per le produzioni degli anni successivi.

Produzione di olio essenziale di lavanda

Dalle sommità fiorite delle piante di lavanda si estrae l'olio particolarmente profumato e apprezzato per le sue numerose proprietà. Ovviamente, per la produzione di olio si può coltivare anche una sola varietà di lavanda e/o di lavandino, ma come nel caso specifico, per la produzione di miele si è scelto di coltivare due varietà con epoca di fioritura diversa per assicurare alle api la disponibilità di fiori per un periodo prolungato.

8.2.4 APICOLTURA

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale. La messa a coltura della coltura di lavanda/lavandino e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, creano le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività economicamente

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 60 di 164

sostenibile. L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie mellifera (*adamsonii*). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva. Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti zootecnici intensivi, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica. La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 10-15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettarifera. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore. Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura. Gli elementi che bisognerebbe considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, posso essere così elencati:

- Scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettarifere per lo sviluppo e la crescita delle colonie. Se possibile evitare campi coltivati con monoculture dove si pratica la coltura intensiva.
- L'apiario deve essere installato lontano da strade trafficate, da fonti di rumore e vibrazioni troppo forti e da elettrodotti. Tutti questi elementi disturbano la vita e lo sviluppo della colonia.
- Luoghi troppo ventosi o dove c'è un eccessivo ristagno di umidità sono vivamente sconsigliati. Troppo vento non solo disturba le api, contribuendo a innervosirle e ad aumentarne l'aggressività, ma riduce la produzione di nettare. Per contro, troppa umidità favorisce l'insorgenza di micosi e patologie.
- Accertarsi della disponibilità di acqua corrente nelle vicinanze, altrimenti predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente dell'acqua. L'acqua serve in primavera per l'allevamento della covata, e in estate per la regolazione termica dell'alveare. In primavera le api abbandonano la raccolta d'acqua quando le fioriture sono massime.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 61 di 164

- Preferire postazioni che si trovano al di sotto della fonte nettarifera da cui attingono le api. In tal modo, saranno più leggere durante il volo in salita e agevolate nel volo di ritorno a casa, quando sono cariche di nettare e quindi più pesanti.
- Posizionare le arnie preferibilmente dove vi è presenza di alberi caducifoglie. Questo tipo di vegetazione è davvero ottimale, in quanto permette di avere ombra d'estate, evitando così eccessivi surriscaldamenti degli alveari, ma allo stesso tempo in inverno i raggi del sole possono scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi. Anche in questo caso, però, si può intervenire "artificialmente" creando tettoie o ripari per proteggere le api dalla calura estiva o sistemi di coibentazione per il freddo.
- Una volta scelto il luogo è anche importante il posizionamento delle arnie. Sicuramente è importantissimo che le arnie siano rivolte a sud e che siano esposte al sole almeno nelle ore mattutine. Questo favorisce la ripresa dell'attività delle api. Ottimo sarebbe se ricevessero luce anche nel pomeriggio, soprattutto d'inverno.
- Dopo aver scelto la direzione, bisogna considerare il posizionamento vero e proprio. Per poter limitare il fenomeno della "deriva" è utile posizionare le arnie lungo linee curve, a semicerchio, in cerchio, a ferro di cavallo, a L o a S. Inoltre, bisogna avere l'accortezza di disporre le cassette in modo da intercalarne i colori per non confondere ulteriormente le api.
- Bisogna considerare la distanza da terra e fra le arnie stesse. Non bisogna posizionarle troppo vicino al suolo perché altrimenti si favorirebbe il ristagno di umidità. L'opzione migliore è quella di metterle su blocchi singoli perché se poggiassero su traversine lunghe le eventuali vibrazioni, indotte su un'arnia si propagherebbero alle arnie contigue. Generalmente, inoltre, le arnie devono essere posizionate a 35-40 cm l'una dall'altra e, se disposte in file, deve esserci una distanza di almeno 4 m. In generale, si consiglia sempre di non avere apiari che eccedano di molto le 50 unità.
- È necessario evitare ostacoli davanti alle porticine di volo delle arnie, siano essi erba alta, arbusti o elementi di altra natura. Questi ovviamente disturbano le api e il loro lavoro.
- In base alle precauzioni sopra riportate e in funzione della morfologia e l'uso del suolo definitivo dell'area di progetto, si ritiene opportuno posizionare le arnie al centro, che consente alle api di "pascolare" tranquillamente nel raggio massimo di 600 m;
- Le postazioni per le arnie si ritiene opportuno posizionarle nelle aree dove è presente l'acqua nelle immediate vicinanze dei canali che caratterizzano la rete idrografica superficiale. In tali ambiti sono previste opere di mitigazione idraulica che prevedono la

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 62 di 164

piantumazione di specie arbustive ed arboree che possono essere confacenti alle esigenze degli apiari.

8.2.5 COLTIVAZIONE DELL'OLIVO

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale dell'impianto e nell'area evidenziata nella seguente immagine. La coesistenza della produzione agricola e da fonti di energie rinnovabili ha fatto ricadere la scelta sull'impianto di un oliveto intensivo con una distanza fra pianta e pianta pari a 1 m x 4 m, per una superficie di 1.2252 ha per la fascia perimetrale; di 3.48 ha con sesto d'impianto 3m x5m per l'oliveto intensivo. È previsto l'impianto di circa 5.000 piante di olivo della varietà Cipressino, cultivar di origine pugliese, a duplice attitudine: ad uso frangivento e da olio. Di notevole vigore vegetativo, a rapido accrescimento e con tipico portamento assurgente e chioma raccolta, evidenzia notevole tendenza a germogliare dal basso, formando spontaneamente una struttura colonnare con branche e germogli che si spingono verso l'alto. Le foglie sono di forma ellittico-lanceolata, medio piccole, con pagina superiore verde cupo e pagina inferiore verde argentato con sfumature marrone chiaro. Le drupe dell'olivo Cipressino sono di dimensioni medie (2-3 g), di forma ovoidale quasi rotondeggiante, dapprima di colore verde a blu-nero a maturazione, passando per il rosso violaceo. E' una pianta che presenta un'ottima resistenza alle avversità climatiche, in particolare al freddo ed a i venti salmastri e risulta essere indenne dai più comuni parassiti dell'ulivo. Cultivar estremamente precoce nella messa a frutto con una maturazione scalare che si completa tra la metà di novembre e la metà di dicembre. La produzione è elevata e costante con una resa in olio media del 15-17%, di colore giallo oro e leggermente fruttato. Può raggiungere i 3,5 m di altezza e tale caratteristica fa sì che venga impiegata soprattutto per realizzare efficaci barriere frangivento nell'area prevista così come riportato sulle tavole di layout impianto. Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto intensivo risiede nella possibilità di meccanizzare buona parte delle fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto e della potatura ordinaria che saranno effettuate manualmente. Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO (presa di potenza) del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura riducendo al minimo lo sforzo degli operatori. Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole e si suggerisce di valutare, eventualmente, anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale. Per quanto concerne l'operazione di potatura, sia durante il periodo di accrescimento dell'oliveto

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 63 di 164

(circa 3 anni) e sia quando la pianta avrà raggiunto notevoli dimensioni, le operazioni saranno eseguite manualmente grazie all'ausilio di personale altamente specializzato.

Sesto d'impianto e messa a dimora delle piante

Si prevede la forma di allevamento superintensivo a siepone (altezza delle piante di max 2-2,5 m e spessore di circa 2m). Nello specifico, il numero di piante sarà pari a 2452 per la fascia perimetrale e di 2320 per l'oliveto intensivo da realizzare nell'area a nord-ovest dell'impianto. Il totale previsto di piante da acquistare sarà pari a 5.000 piante, compreso una percentuale per rimpiazzare eventuali fallanze.

8.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEGLI ELETTRODOTTI IN M.T.

8.3.1 DESCRIZIONE GENERALE

Ciascuno dei n. 4 impianti fotovoltaici del lotto costituente la componente di produzione energetica dell'impianto agrivoltaico prevede:

- n. 2 Cabine di Trasformazione (CT) collegate tra loro in entra-esce con una di esse che funge da collettore a sua volta collegata ad una Cabina di parallelo e smistamento (CS), secondo la seguente architettura: Impianto 1: CT2 -> CT1 -> CS-A1; Impianto 2: CT3 -> CT4 -> CS-A2; Impianto 3: CT6 -> CT5 -> CS-A3; Impianto 4: CT8 -> CT7 -> CS-A4;
- n. 1 elettrodotto di vettoriamento interrato in M.T. a 20 kV verso apposita Cabina locale utenti ubicata in prossimità della associata Cabina di consegna essendo previste, come detto sopra, due Cabine di consegna e due associate Cabine locali utenti (CU), secondo il seguente schema di collegamento:
 - Impianto 1: Elettrodotto A1 da CS-A1 verso CU1-2 abbinata alla Cabina di consegna "PEROSI - 59088";
 - Impianto 2: Elettrodotto A2 da CS-A2 verso CU1-2 abbinata alla Cabina di consegna "PEROSI - 59088";
 - Impianto 3: Elettrodotto A3 da CS-A3 verso CU3-4 abbinata alla Cabina di consegna "REFICE - 59075";
 - Impianto 4: Elettrodotto A4 da CS-A4 verso CU3-4 abbinata alla Cabina di consegna "REFICE - 59075".

Le CT e le CS sono ubicate nelle rispettive aree dei n. 4 impianti del lotto nel Comune di Velletri (RM). Pertanto i n. 4 elettrodotti di vettoriamento

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 64 di 164

avranno lunghezze differenti ed interesseranno, per la loro prima parte del tracciato, tratte di posa di differente lunghezza all'interno delle aree dell'impianto agrivoltaico, dunque nella titolarità della Proponente. Essi raggiungeranno dunque, tutti separatamente ma ove previsto in scavo comune, un nodo "A" anch'esso individuato all'interno dell'area nella titolarità della Proponente. A partire dal nodo "A" tutti gli elettrodotti seguiranno il medesimo tracciato di posa in scavo comune, della lunghezza di circa 250 metri, sempre all'interno dell'area nella titolarità della Proponente, fino ad intercettare, in un nodo "B", la Strada Provinciale 87b (Via di Nettuno). Essi proseguiranno poi seguendo il medesimo tracciato di posa in scavo comune, della lunghezza complessiva di circa 10.904 metri che si sviluppano per una prima parte in corrispondenza di un'area industriale lungo la sede della Strada Provinciale 87b (Via di Nettuno), poi ancora lungo la Strada Provinciale 87b (Via di Nettuno - Via dei 5 Archi) e per la restante parte lungo la sede di Via Santa Maria dell'Orto, fino a raggiungere un nodo "C" antistante l'area delle n. 2 Cabine di consegna "PEROSI - 59088" e "REFICE - 59075" e delle due associate Cabine locali utenti CU1-2 e CU3-4 alle quali si attesteranno a coppie separandosi in un nodo "D" dopo aver percorso ulteriori 9 metri all'interno dell'area medesima. Il tracciato di posa degli elettrodotti di vettoriamento in M.T. dell'energia elettrica prodotta dagli impianti del lotto è stato volutamente individuato privilegiando la posa interrata dei cavi sotto la sede stradale relativa a viabilità asfaltata già esistente e di una certa importanza, determinando così un impatto trascurabile su terreni di proprietà di soggetti terzi privati o pubblici. Gli elettrodotti saranno del tipo interrato e, atteso il diverso punto di partenza (CS) di ciascuno di essi, avranno le seguenti differenti lunghezze complessive:

- Elettrodotto A1 di lunghezza pari a 11.591 metri, da CS-A1 a CU1-2;
- Elettrodotto A2 di lunghezza pari a 11.302 metri, da CS-A2 a CU1-2;
- Elettrodotto A3 di lunghezza pari a 11.635 metri da CS-A3 a CU3-4;
- Elettrodotto A4 di lunghezza pari a 11.196 metri da CS-A4 a CU3-4 di consegna "REFICE - 59075".

Nella Figura seguente viene rappresentato l'intero tracciato degli elettrodotti di vettoriamento in M.T. su stralcio da ortofoto satellitare:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 65 di 164

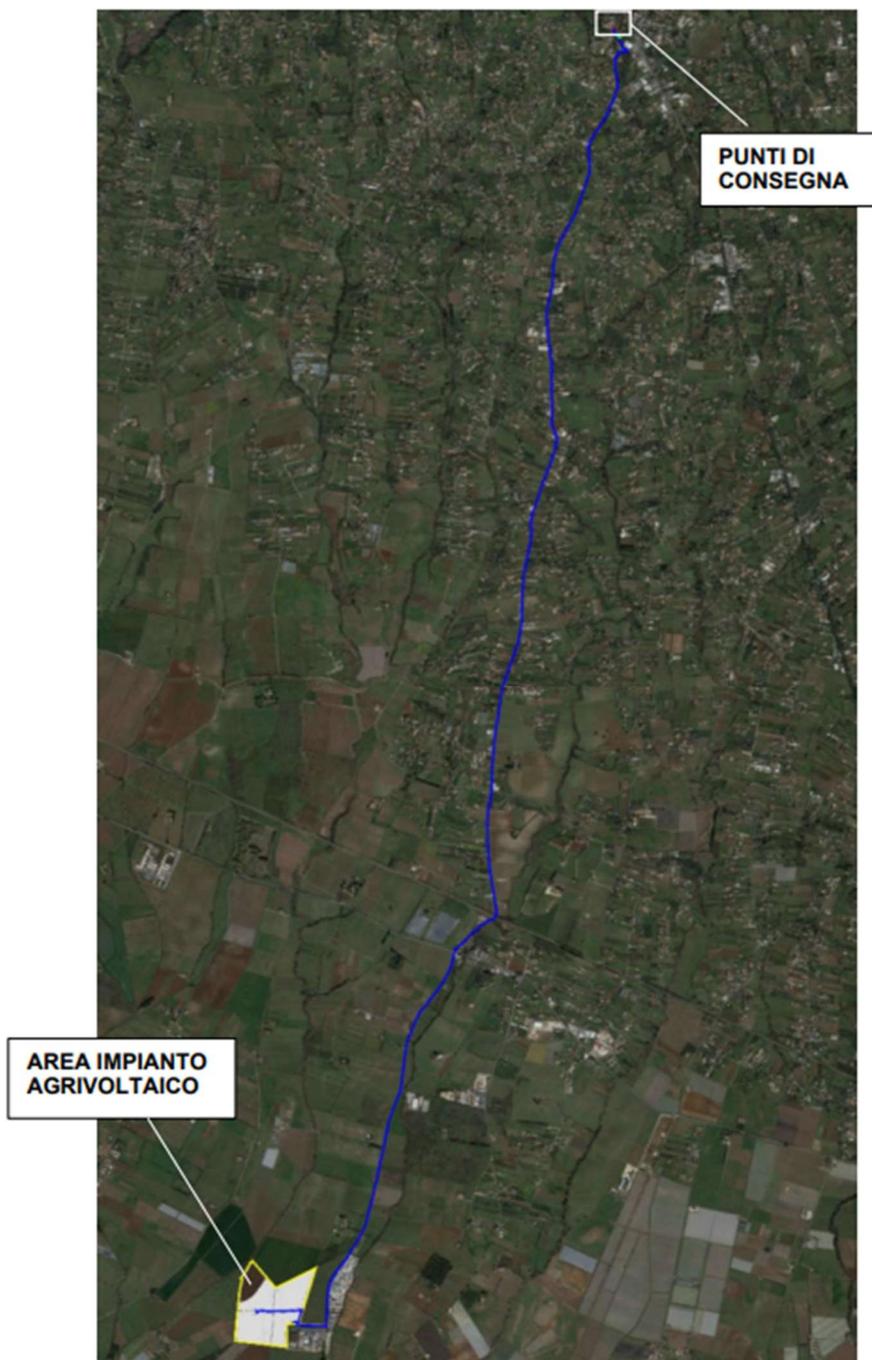


Fig. 25 – Collegamento in cavo MT tra impianto agrivoltaico e punto di consegna

8.3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Il progetto di ciascuno dei n. 4 elettrodotti di vettoriamento in M.T. dell'energia prodotta da ciascuno dei n. 4 impianti del lotto, prevede la realizzazione di un collegamento elettrico dalla relativa Cabina di parallelo

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 66 di 164

e smistamento (CS) al Locale Quadri M.T. della associata Cabina locale utenti ubicata nell'area in cui verranno realizzate sia le n. 2 Cabine di consegna "PEROSI - 59088" e "REFICE - 59075" che le n. Cabine locali utenti CU1-2 e CU3-4. Ciascun elettrodotto sarà interrato in scavo della profondità di 1,30 metri, con tensione di esercizio 20 kV, in cavo tipo ARG7H1RX 12/20 kV - alluminio - 3x1x240 mm² per l'intera sua tratta:

Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	20 kV
Profondità minima di interramento	1,20 m (scavo di 1,30 m)
Tipo posa	A TRIFOGLIO

Il progetto di ciascun elettrodotto a 20 kV è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite del relativo impianto (dunque della componente di produzione energetica dell'intero impianto agrivoltaico) entro valori accettabili. In effetti, l'impiego della terna 3x1x240 mm² in cavo tipo ARG7H1RX 12/20 kV - alluminio per l'intera tratta di ciascun elettrodotto, a fronte di una portata in corrente del cavo $I_z=327$ A e tenendo conto della specifica corrente di impiego I_b , permette di addivenire ai seguenti risultati:

Elettrodotto	Lunghezza [m]	Potenza DC [kWp]	Potenza AC [kW]	Corrente di impiego [A]	Caduta di tensione [%]	Perdita di potenza [%]
A1	11.591,00	5.803,25	4.800,00	141,9	1,96%	-2,37%
A2	11.302,00	5.803,25	4.800,00	141,7	1,92%	-2,30%
A3	11.635,00	5.803,25	4.800,00	141,9	1,97%	-2,38%
A4	11.196,00	5.803,25	4.800,00	141,8	1,93%	-2,32%
MEDIA IMPIANTO AGRIVOLTAICO:					1,95%	-2,34%

Dalla precedente tabella si osserva che in ciascun caso la relazione $I_b < I_z$ risulta soddisfatta ed inoltre, è possibile stimare una caduta di tensione media pari a circa l'1,95% ed una perdita di potenza media pari a circa il 2,34%, parametri ambedue ampiamente entro le tolleranze stabilite dalle norme. Per le condutture in cavo in M.T. a 20 kV, salvo casi di attraversamenti particolari necessari alla risoluzione delle interferenze rilevate (impiego della tecnologia TOC ovvero sottopassaggi o sovrappassaggi rispetto a reti di sottoservizi o condotte idriche, fognarie, di metano ecc.), la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1,20 metri in uno scavo mediamente di profondità 1,30 metri.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 67 di 164

8.3.3 STUDIO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Interferenze rilevate

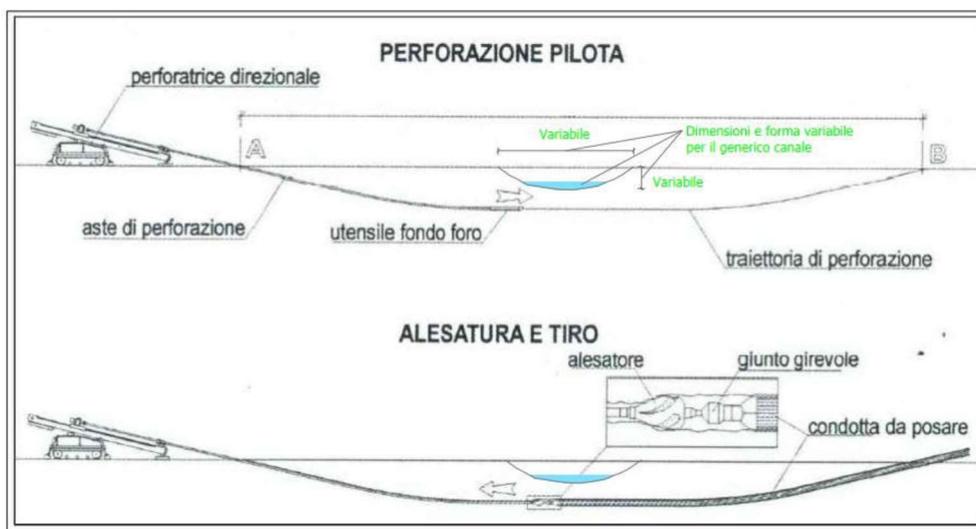
Nella presente sezione si descrivono le infrastrutture esistenti e rilevate con le quali il tracciato degli elettrodotti, limitatamente alle tratte dal nodo "A" al nodo "C" interferisce. Per ogni approfondimento di dettaglio si rimanda tuttavia all'apposito elaborato grafico prodotto. Lungo tali tratte sono state rilevate complessivamente n. 4 interferenze di cui n. 2 interferenze trasversali con canali irrigui/idrici, n. 1 interferenza trasversale con un gasdotto e n. 1 potenziale parallelismo con reti di sottoservizi delle quali dovrà essere accertato il relativo percorso. Nel citato elaborato grafico, tali interferenze sono state numerate progressivamente dalla n. 1 alla n. 4 nella direzione sud a nord, ossia dall'impianto agrivoltaico verso le Cabine di consegna. In sede di progettazione esecutiva sarà eseguito, anche con l'ausilio delle più moderne tecnologie, un rilievo di dettaglio di eventuali ulteriori infrastrutture interraste ed in generale di ulteriori porzioni di reti di sottoservizi potenzialmente interferenti con il tracciato degli elettrodotti. Tale rilievo dovrà essere eseguito con particolare riferimento alla prima parte della posa dei n. 4 elettrodotti sotto la sede della Strada Provinciale 87b (Via di Nettuno) ove, in considerazione della adiacenza dell'area industriale, è probabile la presenza di reti di sottoservizi (condotte idriche/fognarie/gas, reti di telecomunicazione, dati, elettriche ecc.). Tali rilievi saranno eseguiti di concerto ed in contraddittorio dei referenti dei soggetti terzi titolari delle reti individuate.

Risoluzione delle interferenze rilevate

L'interferenza dell'elettrodotto con ciascun canale irriguo/idrico potrà essere risolta mediante il ricorso alla tecnica della perforazione teleguidata (directional drilling) ovvero TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) la cui finalità è quella di aggirare il canale "sottopassandolo" ad una profondità di interramento dell'elettrodotto tale da garantire, in ciascun caso, un ampio margine di sicurezza (franco) rispetto all'intero bacino del canale stesso. Tale tecnica si basa sui metodi sviluppati per la perforazione direzionale dei pozzi petroliferi e prevede l'impiego di un impianto costituito da rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile che provvede alla rotazione e alla spinta delle aste di perforazione. Essa prevede l'esecuzione degli attraversamenti impiegando tecnologie che eliminano l'uso dello scavo, anche delle buche di estremità dell'attraversamento, e prevedono un sistema per il controllo direzionale del foro che consente di variarne l'inclinazione in funzione dell'angolo formato dall'asse della condotta.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 68 di 164

Ciò permette di eseguire scavi di lunghezze rilevanti anche in presenza di terreni disomogenei, di approfondire la quota di passaggio al di sotto del fondo del corso d'acqua/canale o del piano di lavoro dell'infrastruttura viaria e di non modificare in alcun modo il regime delle acque e la sistemazione esistente delle sponde e del fondo del corso d'acqua/canale attraversato. Nelle figure che seguono vengono proposte alcune rappresentazioni in sezioni (longitudinale e trasversale) dei dettagli tecnici dell'opera risolutiva dell'interferenza:



Modalità generica di risoluzione delle interferenze
 (attraversamento canali irrigui/di scolo con tecnica TOC)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 69 di 164

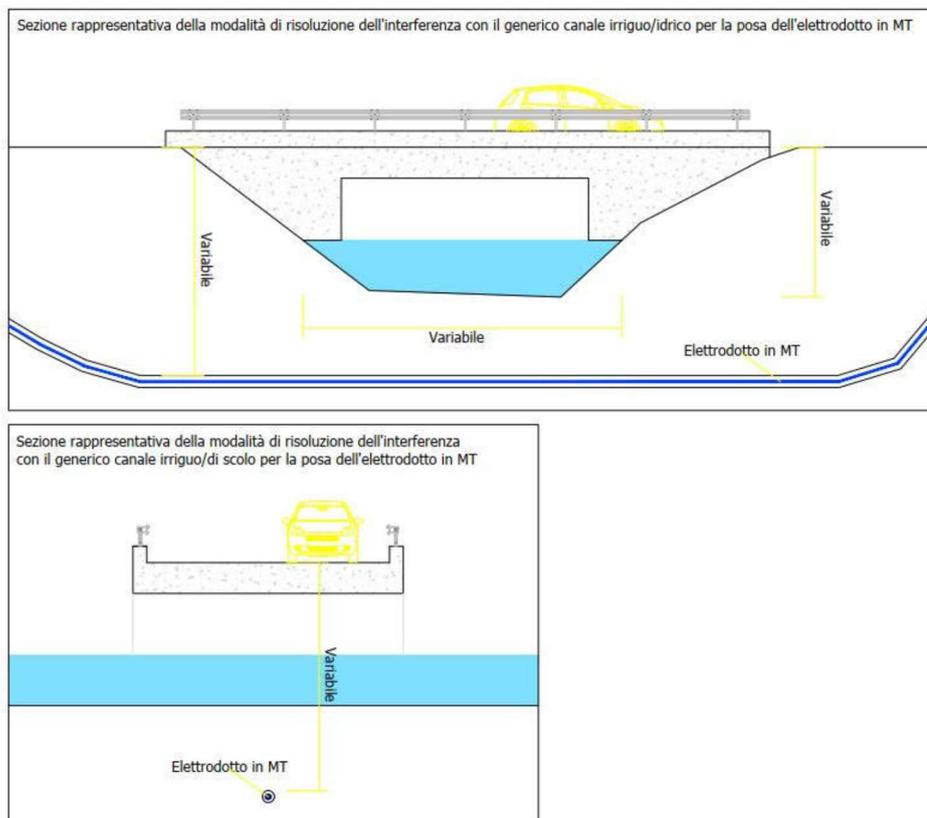


Fig. 26 – Dettagli tecnica TOC

8.4 DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI RETE

8.4.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI – OPERE DI RETE

Le opere in progetto sono le seguenti:

- realizzazione delle n. 2 nuove Cabine di Consegna “PEROSI – 59088” e “REFICE - 59075” in box prefabbricato omologato o manufatto collaudato ed agibile;
- realizzazione delle n. 2 nuove Cabine utenti (una per la coppia di Impianti 1 e 2 del lotto e l'altra per la coppia di Impianti 3 e 4 del lotto) in box prefabbricato omologato o manufatto collaudato ed agibile;
- realizzazione di n. 2 elettrodotti interrati in M.T. a 20 kV, ciascuno in partenza da una delle n. 2 Cabine di consegna ed arrivo nell'apposito scomparto nell'apposito scomparto nel Punto di Inserimento in Cabina Primaria e di un cavo in fibra ottica, posati prevalentemente su strada pubblica asfaltata;

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 70 di 164

- realizzazione di n. 1 elettrodotto interrato in M.T. a 20 kV di richiusura tra le n. 2 Cabine di consegna (Punti di Consegna) e di un cavo in fibra ottica, posati in area con libero accesso non asfaltata.

8.4.2 CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA

Ai sensi della Norma CEI 0-16 il Produttore è classificabile come Utente Attivo dal momento che risulta titolare di un lotto di n. 4 impianti di produzione da fonte solare fotovoltaica avente, complessivamente, le seguenti caratteristiche agli effetti della connessione:

- Potenza nominale in immissione 19.200 kW;
- Presenza di inverter CC/CA con possibilità di generare i seguenti disturbi:
 - Armoniche con THD < 3 %;
 - Frequenze spurie;
 - Radioemissioni.

Fermo restando l'impianto di rete per la connessione come sopra descritto e come descritto con maggior dettaglio nel seguito, le caratteristiche della rete M.T. di connessione non sono ancora state comunicate dal Gestore di rete e-distribuzione in maniera esaustiva, per cui sono stati considerati i seguenti parametri:

- tensione nominale 20 kV e tensione verso terra di 12 kV, per cui il sistema è classificabile come sistema di Categoria II;
- stato del neutro: messa a terra del neutro tramite impedenza costituita da reattanza induttiva e resistenza risonante;
- corrente di corto circuito trifase massima: 16 kA;
- corrente di guasto monofase a terra: 50 A con tempo di eliminazione >> 10 s.

Lo schema di inserimento previsto per la connessione di ciascuna delle n. 2 Cabine di consegna è della tipologia riportata nello "Schema B1" del paragrafo 8.1 della norma CEI 0-16, cioè in antenna dalla stazione AT/MT già esistente, ossia la Cabina Primaria "VELLETRI - 384757".

8.4.3 CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI RETE

Cabine elettriche

Le opere in progetto sono le seguenti:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 71 di 164

- realizzazione delle n. 2 nuove Cabine di Consegna "PEROSI - 59088" e "REFICE - 59075" in box prefabbricato omologato o manufatto collaudato ed agibile;
- realizzazione delle n. 2 nuove Cabine utenti ciascuna organizzata in due vani separati ciascuno equipaggiato con il Dispositivo Generale relativo all'impianto di produzione associato, in box prefabbricato omologato o manufatto collaudato ed agibile.

In ciascuna delle Cabine di Consegna è stata prevista la presenza di scomparti tali da consentire l'alimentazione di n. 2 Produttori in entra-esce e di un eventuale trasformatore MT/BT. A causa degli ingombri previsti, dovuti al fatto che la singola Cabina di consegna costituisce Punto di consegna per n. 2 impianti di altrettanti Produttori, essa sarà costituita da un manufatto prefabbricato di dimensioni in pianta pari a 7,5 x 2,52 m che pertanto risultano leggermente maggiori di quelle previste dalle specifiche DG 2092. Ciascuna Cabina di consegna sarà comunque realizzata secondo la normativa vigente ed accompagnata dalla seguente documentazione:

- certificato di Deposito rilasciato dalla Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale - ai sensi della Legge 5 novembre 1971 n 1086 art. 9 D.M. 3 dicembre 1987 n. 39 e s.m.i. che sarà reso disponibile dal fornitore;
- dichiarazione, rilasciata dal costruttore, della rispondenza dei locali alla Norma CEI 11-1;
- dichiarazione, rilasciata dal fornitore, della rispondenza dei locali e degli impianti degli stessi alla Norma CEI 17-63.

Tutti gli scomparti di sezionamento e consegna che saranno installati all'interno della Cabina di consegna dovranno essere provvisti di dispositivi di messa a terra fissi, funzionali alla connessione, in grado di garantire agli addetti di operare nel rispetto della Norma CEI 11-27. Inoltre, lo scomparto di arrivo linea installato nel locale utente dovrà essere dotato di un sezionatore di terra, il cui intervento dovrà essere inibito da un dispositivo a chiave non duplicabile da custodire a cura di e-distribuzione, atto ad evitare la messa in tensione della rete messa a terra. Il lotto di impianti associato all'impianto di rete per la connessione in progetto è costituito, come si è detto, da n. 4 impianti i cui Punti di Consegna sono stati così raggruppati a gruppi di due:

- Impianti 1 e 2 alimentati dalla Cabina di Consegna "PEROSI - 59088";
- Impianti 3 e 4 alimentati dalla Cabina di Consegna "REFICE - 59075".

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 72 di 164

Pertanto, ciascuna delle n. 2 Cabine di consegna sarà costituita dai seguenti locali:

- locale e-distribuzione di esclusiva pertinenza del Gestore di rete;
- locale misure che rappresenta il confine tra l'impianto di utenza (Produttore) e l'impianto del Gestore di rete, con accesso consentito sia al Produttore che a e-distribuzione.

Entrambe le Cabine di consegna sono state posizionate nel rispetto delle distanze di sicurezza previste dalla normativa e dai regolamenti vigenti, da strade o altri manufatti e, salvo ulteriori e definitive verifiche da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori, da reti di sottoservizi (reti elettriche, di telecomunicazione, fonia-dati, condotte di impianti idrico-fognari, ecc.). Non vi sono, nelle vicinanze, impianti con pericolo di incendio o esplosione. L'accesso alle Cabine di consegna dall'esterno è diretto ed indipendente da strada comunale aperta al pubblico, e precisamente Via Santa Maria Dell'Orto, ed è tale da consentire sia l'accesso del personale, sia dei mezzi di intervento e manutenzione, sia per un autogrù con peso a pieno carico superiore a 24 t. Attorno alle Cabine di consegna, in conformità a quanto indicato nell'ALLEGATO C al Preventivo di connessione, è stata prevista una fascia di terreno di circa 2 metri, mantenuta libera da qualsiasi altra struttura e/o impedimento, funzionale all'esercizio dell'impianto. In corrispondenza di ciascuna delle n. 2 Cabine di consegna, è prevista la realizzazione di un ulteriore manufatto (Cabina utenti) che conterrà, per ciascuno dei n. 2 impianti del lotto alimentati da quella Cabina di consegna, un vano utente contenente i Dispositivi di protezione Generale e di Interfaccia previsti dalle norme e di esclusiva pertinenza del Produttore. Nel caso specifico sono previsti in totale n. 2 Cabine utenti ognuna delle quali ospita n. 2 vani (uno per impianto di produzione), per cui si avranno un totale di n. 4 vani utente, pari al numero degli impianti. In questo modo si garantisce la completa indipendenza degli impianti anche nella loro futura gestione. Le dimensioni complessive esterne dei manufatti prefabbricati sono:

- 750x252x271 cm, per la singola Cabina di consegna contenente il locale e-distribuzione ed il locale misure;
- 405x252x 271 cm, per la singola Cabina utente contenente i n. 2 vani associati ai due impianti del lotto afferenti a quella Cabina di consegna.

Per i dettagli costruttivi delle Cabine elettriche si rimanda all'Elaborato D07 "MODALITA' DI POSA DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO M.T. E PARTICOLARI COSTRUTTIVI". Ciascuno dei n. 2 locali e-distribuzione dovrà contenere le seguenti apparecchiature:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 73 di 164

- n. 1 Quadro Linea di tipo unificato DY900/4 con n. 4 arrivi linea e n. 1 protezione Trafo, matricola 162108;
- n. 2 scomparti di misura utente ciascuno di tipo unificato DY808/5, completo di TA e TV, matricola 162036, adatto per l'installazione dei TA e TV necessari alla misura dei flussi di energia dell'utente.

Il singolo locale e-distribuzione sarà anche dotato di un collettore di terra derivato dal collettore principale collocato all'interno del locale utente, il quale sarà connesso all'anello dell'impianto di terra della Cabina.

Linee interrate

Le opere in progetto sono le seguenti:

- realizzazione di n. 2 elettrodotti interrati in M.T. a 20 kV, ciascuno in partenza da una delle n. 2 Cabine di consegna ed arrivo nell'apposito scomparto nel Punto di Inserimento in Cabina Primaria, posati prevalentemente su strada pubblica asfaltata, e precisamente:
 - elettrodotto di lunghezza pari a circa 373 m, in cavo interrato con conduttori in alluminio ARG7H1RX 12/20 kV di sezione 3x1x240 mm² mediante posa a trifoglio in cavidotto di tipo corrugato del diametro esterno di 160 mm, per il collegamento dalla Cabina di Consegna "PEROSI - 59088" alla C.P. "VELLETRI - 384757";
 - elettrodotto di lunghezza pari a circa 344 m, in cavo interrato con conduttori in alluminio ARG7H1RX 12/20 kV di sezione 3x1x240 mm² mediante posa a trifoglio in cavidotto di tipo corrugato del diametro esterno di 160 mm, per il collegamento dalla Cabina di Consegna "REFICE - 59075" alla C.P. "VELLETRI - 384757";
 - cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 e conforme alla tabella di unificazione ENEL DISTRIBUZIONE DCFO02, posato all'interno di un cavidotto di tipo corrugato del diametro esterno di 100 mm;
- realizzazione di n. 1 elettrodotto interrato in M.T. a 20 kV di richiusura tra le n. 2 Cabine di consegna (Punti di Consegna), posato in area con libero accesso non asfaltata, di lunghezza pari a circa 15 m, in cavo con conduttori in alluminio ARG7H1RX 12/20 kV di sezione 3x1x185

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 74 di 164

mm2 mediante posa a trifoglio in cavidotto di tipo corrugato del diametro esterno di 160 mm, e cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 e conforme alla tabella di unificazione ENEL DISTRIBUZIONE DCFO02, posato all'interno di un cavidotto di tipo corrugato del diametro esterno di 100 mm.

La posa interrata sarà effettuata secondo le prescrizioni e specifiche tecniche di e-distribuzione (allegate alla presente relazione e parte integrante del progetto) ed in particolare:

- nonostante la normativa CEI preveda una profondità inferiore per l'interramento delle linee su suolo privato, anche in questo caso la canalizzazione sarà di tipo B, la stessa prevista per le strade di uso pubblico, con l'estradosso della protezione ad 1,0 m di profondità.
- i cavidotti impiegati saranno di tipo corrugato del diametro esterno di 160 mm (come previsto dalla Disposizione DS 4247/6) e rispetteranno le seguenti caratteristiche:
 - resistenza all'urto normale;
 - non propagante la fiamma;
 - raggio di curvatura massimo non superiore a 5 volte il diametro esterno del tubo;
- i cavidotti saranno stabilizzati con uno strato di sabbia di 0,5 metri, ulteriormente stabilizzato con l'aggiunta di materiale compattato e rifinito;
- il "nastro monitore" sarà posato ad una profondità di 0,50 m, quindi ad una distanza di 0,5 metri rispetto all'estradosso del cavidotto.

Nel caso della posa sotto strada/area asfaltata, le modalità di posa nella parte superficiale saranno leggermente diverse (cfr. elaborato grafico sui particolari costruttivi) dovendo prevedere il ripristino della stratigrafia del manto stradale/dell'area. Il cavo impiegato è del tipo in alluminio ARG7H1RX ed avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di 20 kV;
- tensione verso terra di 12 kV;
- tensione massima di 24 kV;

8.4.4 IMPIANTO DI TERRA SOTTESO ALL'IMPIANTO DI CONNESSIONE

Per il dimensionamento dell'impianto di terra sono stati considerati i seguenti parametri:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 75 di 164

- corrente di guasto monofase a terra 50 A;
- tempo di eliminazione del guasto molto maggiore di 10 s.

In queste ipotesi l'impianto di terra dovrà garantire, conformemente alle norme CEI 11-1, una tensione totale di terra massima di 75 V. Per raggiungere tale scopo, l'impianto di dispersione per la messa a terra a servizio dell'impianto di consegna sarà realizzato da un anello in rame nudo di sezione 35 mm².

L'anello sarà interrato alla profondità di 50 cm, ad una distanza di 1 m dal perimetro del gruppo di box prefabbricati contenenti i locali relativi alle Cabine elettriche. Inoltre, allo scopo di ridurre il gradiente di tensione perimetrale, il dispersore è stato integrato da n. 6 picchetti verticali in acciaio di sezione minima 50 mm² e lunghezza 1,5 metri, installati uno per ogni angolo esterno, conformemente alla tipologia prevista dalla Disposizione DK 5310 paragrafo 7.2.8.2 denominata "ANELLO SEMPLICE", adattata alla geometria del caso. È stato altresì previsto un ramo interno tra le due file di manufatti, allo scopo di aumentare l'equipotenzialità dell'area e conseguentemente ridurre le tensioni di passo e di contatto. L'efficienza di tale impianto dovrà essere verificata a lavori eseguiti attraverso apposita misura della resistenza di terra ed eventualmente delle tensioni di passo e di contatto. In tale circostanza, inoltre, andranno prese in considerazione anche eventuali tensioni e correnti dovute ad eventuali guasti in AT nella Cabina Primaria a cui è collegato l'impianto ed indotte sull'impianto in oggetto. L'impianto di dispersione, attraverso n. 4 conduttori di terra, farà capo ai relativi n. 4 collettori principali, posti nei relativi Vani Produttore, in numero di uno per ogni impianto del lotto, attraverso i quali verranno collegate a terra tutte le masse presenti nello specifico locale, nonché tutti gli schermi dei cavi entranti ed uscenti, salvo diversa indicazione del Distributore. Da tali collettori è previsto il collegamento verso i collettori presenti nei n. 2 Vani Distributore, in modo che questi possano essere eventualmente staccati su indicazione del Distributore stesso.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 76 di 164

9. ESECUZIONE DEI LAVORI – FASI DI CANTIERE

9.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'intera progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto è inserito, ponendo alla base del progetto i concetti di reversibilità degli interventi e salvaguardia del territorio; questo al fine di ridurre al minimo le possibili interferenze con le componenti paesaggistiche. Durante la fase di cantiere, il terreno derivante dagli scavi eseguiti per la realizzazione di cavidotti, fondazioni delle cabine e viabilità interna, sarà accatastato nell'ambito del cantiere e successivamente utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi. In tal modo, quindi, sarà possibile riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi, e conferire a discarica solo una porzione dello stesso.

I cavidotti per il trasporto dell'energia saranno posati in uno scavo in sezione ristretta livellato con un letto di materiale arido, e successivamente riempito con il terreno precedentemente scavato.

La viabilità interna alle aree dell'impianto sarà realizzata in materiale drenante in modo da consentire il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

Il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato, salvo sia necessaria per la natura geologica del terreno. Analoga considerazione riguarda i pali di sostegno della recinzione, anch'essi del tipo infisso.

9.2 ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione.

Opere preliminari:

- Topografia
- predisposizione Fornitura Acqua ed Energia
- direzione Approntamento Cantiere
- delimitazione area di cantiere e segnaletica

Opere Civili:

- predisposizione area container e area di scarico materiale;
- opere di apprestamento terreno;
- realizzazione delle recinzioni lungo il tutto il perimetro del campo agrivoltaico;
- realizzazione viabilità in materiale arido;

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 77 di 164

- realizzazione piattaforme in calcestruzzo per basamento di tutte le cabine di campo e servizi;
- opere di drenaggio delle acque superficiali (ove ritenute necessario);
- scavi e rinterri dei cavidotti BT e MT interni ai campi fotovoltaici;
- realizzazione dell'impianto di terra durante l'esecuzione degli scavi;
- posa canalizzazioni e pozzetti di ispezione interni ai campi fotovoltaici;
- posa delle palificazioni perimetrali per illuminazione e sistema antintrusione
- realizzazione delle opere di verde previste per il progetto.

Opere Elettromeccaniche:

- montaggio pali di sostegno delle strutture metalliche con macchina battipalo
- montaggio dei moduli fotovoltaici
- posa in opera dei componenti dei gruppi di conversione e trasformazione (inverter e trasformatori MT/BT)
- posa in opera degli altri cabinetti elettrici
- posa cavi MT / Terminazioni Cavi
- posa cavi BT in CC
- cablaggio stringhe
- cablaggio Inverter
- cablaggio Trasformatori MT/BT nelle cabine di sottocampo
- installazione/cablaggio dei quadri di bassa e media tensione

Opere Sistemi ausiliari:

- montaggio sistema di monitoraggio;
- montaggio sistema di videosorveglianza e allarme;
- montaggio sistema di illuminazione;
- montaggio sistema idrico.

Opere di Connessione:

- cavidotto MT di collegamento
- realizzazione nuove cabine di consegna, cabine utenti e locali tecnici
- cavidotto MT di collegamento tra la CP "Velletri" e le cabine utenti
- cavidotto MT di richiusura.

Collaudo e Test:

- collaudo a freddo dei componenti meccanici ed elettrici (strutture, cablaggi, quadri, inverter, sistema monitoraggio);
- allaccio e messa in produzione dell'impianto.
- collaudo a caldo dei principali componenti elettrici, a valle dell'allaccio e messa in produzione dell'impianto.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 78 di 164

- test e verifiche finali dell'impianto fotovoltaico e cabine di connessione alla rete.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 80 di 164

10. FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI

10.1 DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO

Energia Solare

In tempi in cui il fabbisogno di energia elettrica non cessa ad invertire la sua tendenza sempre crescente, la necessità di svincolarsi dalle fonti energetiche tradizionali, legate ad alti costi e problematiche ambientali, risulta di fondamentale importanza.

Con queste premesse, nell'ambito della produzione d'energia pulita, si sta affermando in maniera sempre più consistente la conversione fotovoltaica, ovvero la tecnologia che permette di convertire l'energia presente nella radiazione solare in energia elettrica.

Per energia solare si intende l'energia, termica o elettrica, prodotta sfruttando direttamente l'energia irradiata dal Sole. Come per un qualsiasi impianto ad energia rinnovabile, la fonte primaria risulta aleatoria e quindi solo statisticamente prevedibile.

Quindi si può affermare che il quantitativo di energia che arriva sul suolo terrestre è enorme, potrebbe soddisfare tranquillamente tutta l'energia usata nel mondo, ma nel suo complesso è poco sfruttabile a causa dell'atmosfera che ne attenua l'entità, ed è per questo che servono aree molto vaste per raccoglierne quantitativi soddisfacenti.

L'energia solare però non raggiunge la superficie terrestre in maniera costante, la sua quantità varia durante il giorno, da stagione a stagione e dipende dalla nuvolosità, dall'angolo di incidenza e dalla riflettenza delle superfici.

Si ha quindi una radiazione diretta, propriamente i raggi solari, una radiazione diffusa, per esempio

dovuta alle nuvole e al cielo, e una radiazione riflessa, dipendente dalle superfici circostanti la zona di studio. La radiazione globale è la somma delle tre e, in Italia, in una bella giornata, può raggiungere un'intensità di 1000-1500 W/m². La media annuale degli apporti solari è di 4,7 kWh/giorno/m², ma gli apporti variano molto con le stagioni, si può infatti passare da un valore di 2,0 kWh/giorno/m² in Sicilia nel mese di dicembre, fino a 7,2 kWh/giorno/m² in luglio.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 81 di 164

Gli impianti per la produzione di energia elettrica che sfruttano la tecnologia fotovoltaica hanno, come accennato, sì bisogno di vaste aree, ma anche numerosi vantaggi:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio dei combustibili fossili;
- estrema affidabilità (vita utile superiore a 25 anni);
- costi di manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,47 kg di anidride carbonica (CO₂) (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,47 kg di anidride carbonica.

Un impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera di gas che contribuiscono all'effetto serra e risparmio sul combustibile fossile, argomento già trattato in Premessa nel paragrafo

"Attenzione per l'Ambiente", in cui sono state stimate le quantità di emissioni evitate di questi gas nell'arco di vita dell'impianto, circa 30 anni.

Altri benefici imputabili al fotovoltaico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la capillarità della produzione, svincolandosi dalle grandi centrali termoelettriche, e la diversificazione delle fonti energetiche.

Quindi si può affermare che un incremento dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia possa aiutare a colmare il sempre crescente fabbisogno energetico mondiale.

Principio di funzionamento

Il principio che sta alla base di questi impianti è l'effetto fotovoltaico, che si basa sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (tra cui il silicio, opportunamente trattato) di generare elettricità una volta colpiti dai raggi del sole.

Il dispositivo in grado di convertire l'energia solare è propriamente detto modulo fotovoltaico, il cui elemento costruttivo di base è la cella fotovoltaica, luogo in cui si ha la vera e propria generazione di corrente.

I moduli fotovoltaici possono avere differenti caratteristiche sia dal punto di vista fisico che energetico, possono generare più o meno corrente, secondo

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 82 di 164

il semiconduttore che li costituisce, ed avere rendimenti di conversione più o meno alti a seconda della qualità del materiale costruttivo.

Tale rendimento si attesta generalmente intorno al 20%, ciò sta ad indicare come per 100 unità di energia solare che colpiscono il modulo solo 20 si trasformano in elettricità; per ovviare a questi rendimenti non molto elevati, grazie alla struttura modulare dei pannelli, è possibile accoppiare più celle così da raggiungere potenze che oggi arrivano a 700 Watt di picco. In altre parole, considerando ad esempio la superficie di ogni modulo fotovoltaico da 72 celle si aggira intorno a 2,3/2,5 m², per soddisfare il fabbisogno di un'utenza di 3 kW, tipico una abitazione italiana standard, si ha la necessità di installare circa 5 moduli corrispondenti ad una superficie captante di circa 12/13 m².

In riferimento alle tecnologie fotovoltaiche per impianti di taglia industriale, nel presente progetto sono state scelte e implementate le migliori tecnologie attualmente disponibili, che consentono al contempo di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e minimizzare l'occupazione di suolo e l'utilizzo di risorse naturali.

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione (grid-connected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata e immessa nella rete.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza.

Esso sarà quindi costituito dal generatore fotovoltaico e da un sistema di controllo e condizionamento della potenza.

Il rendimento di conversione complessivo di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo, permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa al carico utilizzatore.

Nel seguito del paragrafo si descriveranno le tecniche e le tecnologie scelte per l'impianto in oggetto, con indicazioni sulle maggiori prestazioni sia elettriche che ambientali rispetto a quelle tradizionalmente usate nella progettazione di impianti fotovoltaici, nonché sulle soluzioni progettuali e operative adottate per minimizzare le emissioni e il consumo di risorse naturali.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 83 di 164

Moduli fotovoltaici

Tra le tecnologie disponibili allo stato attuale per la realizzazione di moduli fotovoltaici per il presente progetto sono stati scelti Moduli in silicio monocristallino.

Il rendimento, o efficienza, di un modulo fotovoltaico è definito come il rapporto espresso in percentuale tra l'energia captata e trasformata in elettricità, rispetto all'energia totale incidente sul modulo stesso.

L'efficienza dei pannelli fotovoltaici è proporzionale al rapporto tra watt erogati e superficie occupata, a parità di tutte le altre condizioni (irraggiamento, radiazione solare, temperatura, spettro della luce solare, risposta spettrale, etc.).

L'efficienza di un pannello fotovoltaico diminuisce costantemente nel tempo, a causa di fenomeni di degradazione sia meccanica che elettrica, a scala macroscopica e microscopica (degradazione delle giunzioni, deriva elettronica, degradazione della struttura cristallina del silicio, etc.). Di fatto, la vita utile di un modulo fotovoltaico viene considerata intorno ai 30 anni, oltre i quali si impone una sostituzione del modulo per via della bassa efficienza raggiunta.

10.2 PRODUCIBILITÀ ATTESA

Quadro Generale

A livello territoriale, il Lazio presenta condizioni di irraggiamento piuttosto favorevoli rispetto alle regioni settentrionali del nostro paese. Questo vale a maggior ragione nei confronti degli altri paesi del Centro-Nord Europa, in alcuni dei quali peraltro le applicazioni di questa tecnologia sono notevolmente maggiori, nonostante le condizioni ambientali peggiori.

In generale, la radiazione solare si presenta mediamente sulla fascia esterna dell'atmosfera terrestre con una potenza media di 1367 W/m² (costante solare) e con una distribuzione spettrale che spazia dall'ultravioletto all'infrarosso termico. Sulla superficie terrestre invece, a causa della rotazione della terra sul proprio asse e poiché l'asse di rotazione terrestre è inclinato di 23,5° rispetto al piano su cui giace l'orbita di rivoluzione della terra attorno al sole, l'inclinazione dei raggi solari incidenti su un piano posto sulla superficie e parallelo ad essa varia con l'ora del giorno oltre che dal giorno dell'anno. Di conseguenza per una valutazione dettagliata ed affidabile della potenza della radiazione solare complessiva raccolta da un modulo fotovoltaico occorrerà tener conto di molti fattori come: la latitudine, l'inclinazione e l'orientamento dei moduli, i tre componenti della radiazione solare, diretta, diffusa e di albedo (contributo solare dalla riflessione sul suolo o da ostacoli) oltre all'aleatorietà delle condizioni climatiche.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 84 di 164

Al fine di fare stime di producibilità di un impianto fotovoltaico con una accuratezza sufficiente, si può fare riferimento ai dati storici sull'irraggiamento solare e in particolare alle medie mensili giornaliere su base annua di radiazione globale sul piano orizzontale fornite dalla Norma UNI 10349, sulla base della banca di dati di irraggiamento ufficiali rilevati in località sparse sul territorio italiano ed elaborati su medie statistiche, riporta i dati standardizzati di radiazione solare per i 101 capoluoghi di provincia. In particolare, sono disponibili le medie giornaliere mensili di radiazione solare diretta e di radiazione solare diffusa rapportate al piano orizzontale. Da questa andrebbe valutata la radiazione solare incidente su superficie inclinata, sono diversi i metodi di calcolo (tra i quali il più noto è quello di Liu-Jordan).

Tuttavia, questi i dati di radiazione contenuti nelle norme non sono sempre i più aggiornati ed inoltre al fine di modellizzare la producibilità energetica occorrono algoritmi di calcolo via via sempre più complessi e accurati.

Criterio di stima dell'energia prodotta

Al fine di stimare la producibilità energetica annua dell'impianto FV è stato utilizzato il software PVSyst (versione 7), software di riferimento per il settore fotovoltaico implementato dall'Università di Ginevra, diffusamente utilizzato e riconosciuto a livello internazionale come valido strumento per questo genere di simulazioni, su base di dati di irraggiamento del sito resi disponibili da dati Meteonorm.

Nel software PVSyst è stata quindi riprodotta la configurazione d'impianto adottata, inserendo informazioni geometriche relative alla disposizione dei moduli FV sui relativi tracker, nonché le caratteristiche tecniche dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, cavi e trasformatori).

Dati Meteo del sito

Per la valutazione energetica del progetto si utilizzano dati meteo Meteonorm in cui sono presenti:

- i dati satellitari accurati di irraggiamento registrati nel periodo 1991-2010
- le temperature ottenute interpolando i dati delle stazioni meteo più vicine al sito.

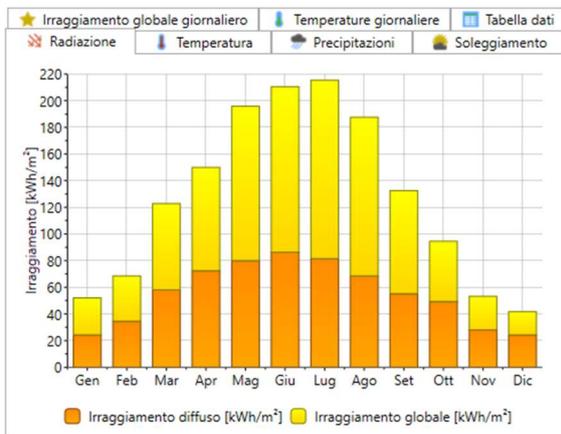
Il luogo in esame è caratterizzato dai seguenti dati di Irraggiamento diffuso e globale, temperatura, precipitazioni, soleggiamento annuo diffuso e globale.

.

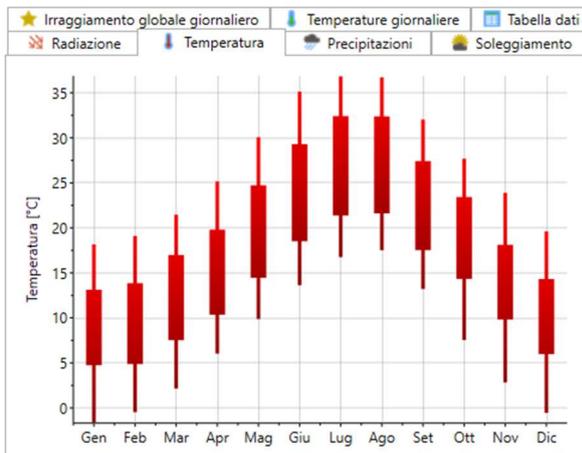
.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2	
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1 Pag. 85 di 164

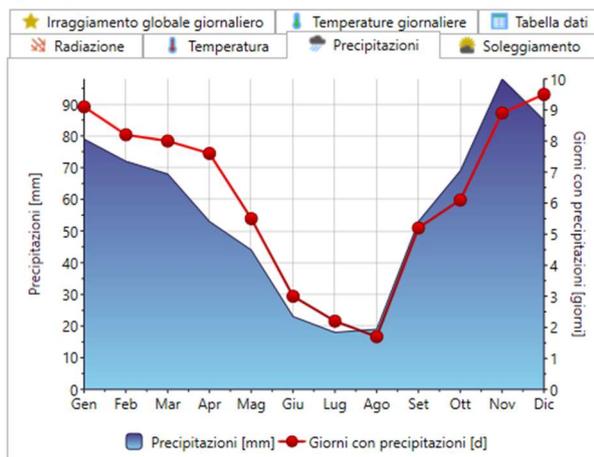
Velletri



Velletri



Velletri



Velletri

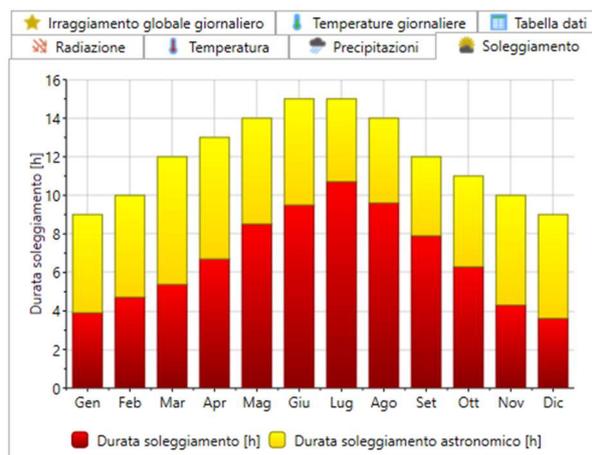


Fig. 27 – Dati di radiazione, temperatura, precipitazioni e soleggiamento (Riferiti al sito di Velletri)

Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il sito in esame non è soggetto a fenomeni di ombreggiamento significativo da parte di edifici, alberi, tralicci o altri elementi di tipo puntuale quali antenne, fili ecc...; dal momento che i moduli fotovoltaici sono posizionati a terra, la sporcizia sui pannelli, dovuta a polvere, terra ed agenti atmosferici ecc., in condizioni ordinarie di manutenzione, avrà un'incidenza non inferiore al 5%. Per cui, si considera un fattore di riduzione per

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 86 di 164

ombreggiamenti (K) pari a 0,95, che corrisponde ad una perdita di produttività del 5%.

Di seguito il diagramma solare, relativo alla località oggetto dell'intervento. I diagrammi riportano le traiettorie del Sole (in termini di altezza e azimut solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. I giorni, uno per mese, sono scelti in modo che la declinazione solare del giorno coincida con quella media del mese. Nel riferimento polare, i raggi uniscono punti di uguale azimut, mentre le circonferenze concentriche uniscono punti di uguale altezza. Qui le circonferenze sono disegnate con passo di 10° a partire dalla circonferenza più esterna (altezza = 0°) fino al punto centrale (altezza = 90°). Nel riferimento cartesiano, gli angoli azimutale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. In entrambi i diagrammi, a tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.

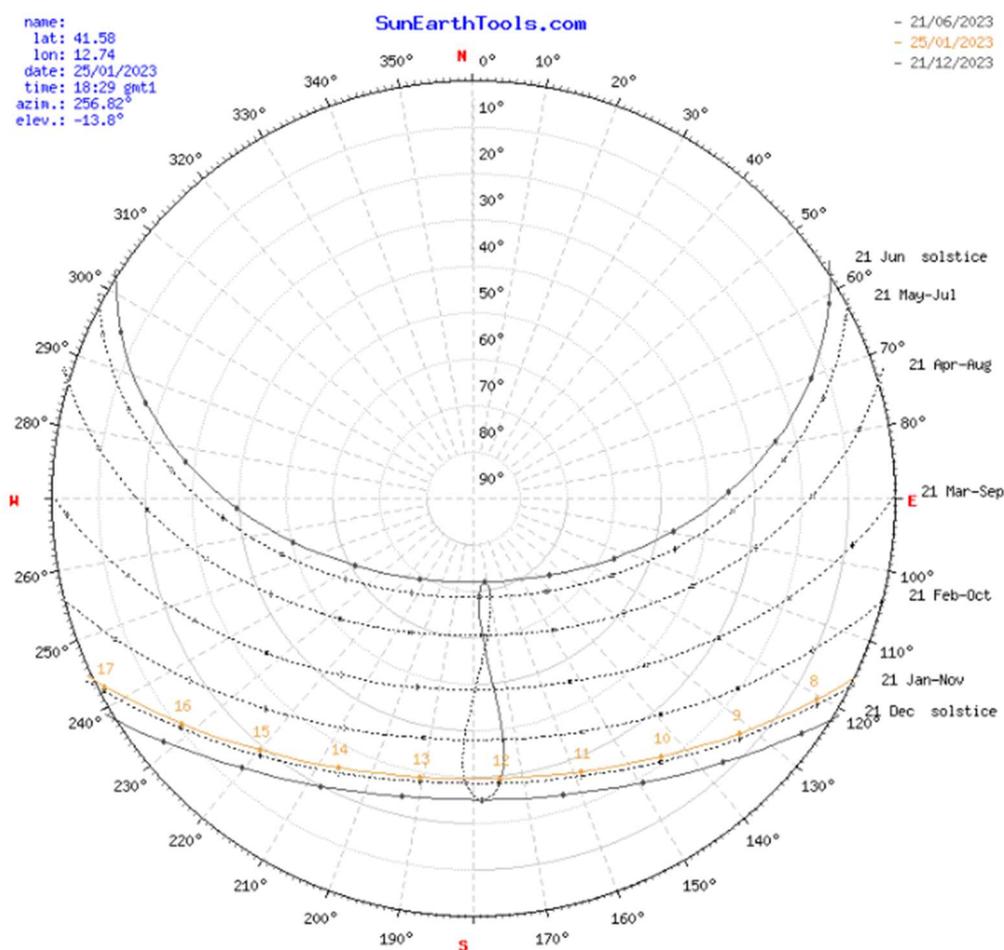


Fig. 28 - Diagramma Solare Polare (riferito al sito di Velletri)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 87 di 164

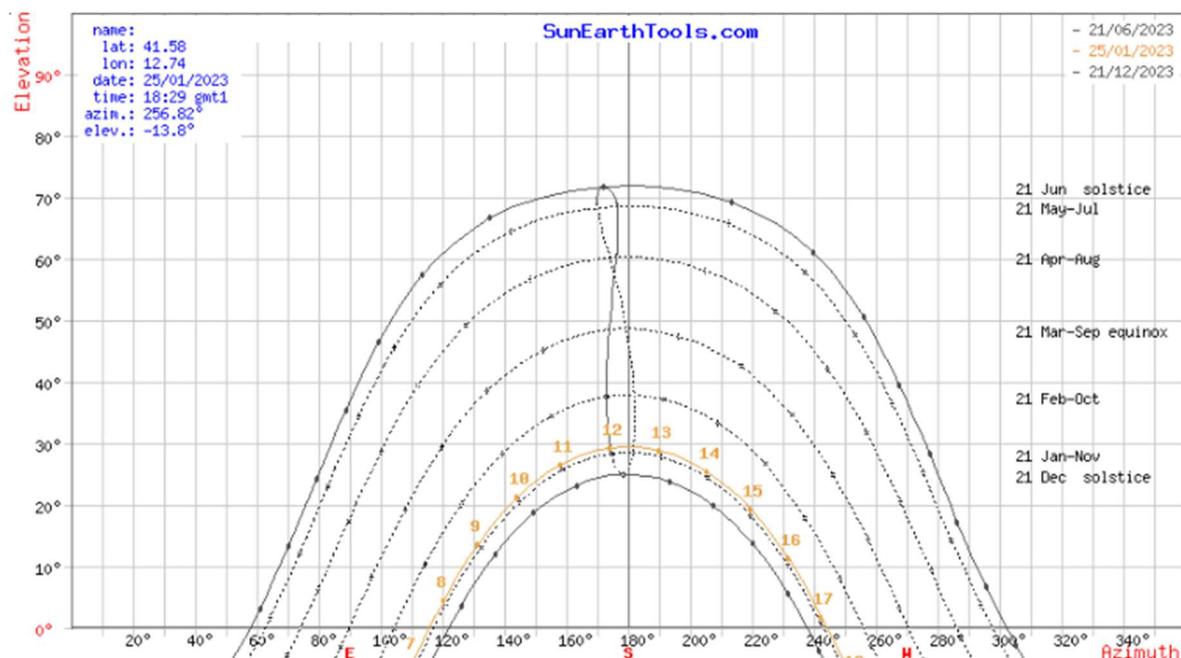


Fig. 29 - Diagramma Solare Polare (riferito al sito di Velletri)

Albedo

Bisogna inoltre tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici (capacità di riflettere parte della luce incidente su una data superficie o materiale) della zona in cui è inserito l'impianto. Vengono pertanto definiti i valori medi mensili di albedo.

Per tenere conto del contributo di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477, pari a 0,2 (terreni con vegetazione secca).

Producibilità attesa in relazione al progetto specifico

La producibilità attesa è modellizzata per mezzo del software PVSYST 7, implementato dall'Università di Ginevra, per mezzo del quale è possibile calcolare la producibilità attesa partendo dai dati meteo e dalle caratteristiche costruttive dell'impianto.

La valutazione di produzione per l'impianto in esame è la seguente:

	TOTALE
Energia immessa in rete [MWh/anno]	36.050

Nel dettaglio la distribuzione della radiazione e produzione energetica sui diversi mesi sarà la seguente:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 88 di 164

System Production

Produced Energy

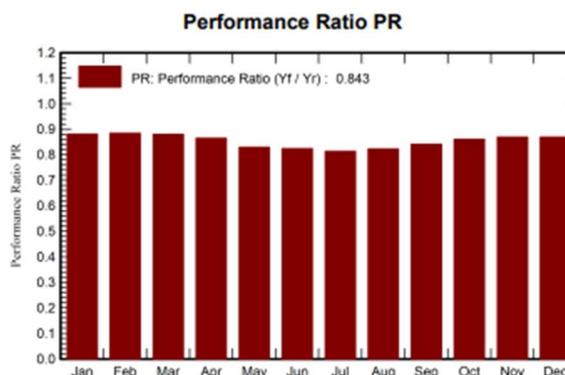
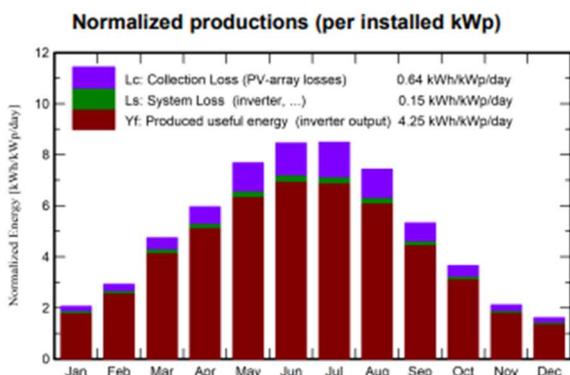
36050 MWh/year

Specific production

1553 kWh/kWp/year

Performance Ratio PR

84.27 %


Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	52.1	24.27	8.55	64.0	60.5	1364	1309	0.881
February	68.5	34.55	9.18	81.9	77.6	1744	1680	0.884
March	122.6	57.99	12.23	146.9	139.5	3107	3002	0.880
April	149.8	72.33	15.17	178.6	169.8	3710	3584	0.864
May	195.7	80.02	19.78	238.0	226.3	4745	4584	0.830
June	210.5	86.29	24.14	253.7	241.4	5025	4856	0.824
July	215.3	81.56	27.14	263.0	250.3	5142	4968	0.814
August	187.6	68.58	27.12	230.5	219.6	4557	4402	0.823
September	132.5	55.19	22.36	159.8	152.0	3231	3120	0.841
October	94.5	48.39	18.72	113.2	107.2	2343	2262	0.861
November	53.2	29.29	13.80	63.4	60.0	1334	1279	0.869
December	41.5	21.89	9.89	49.8	47.0	1053	1004	0.869
Year	1523.7	660.34	17.39	1842.9	1751.1	37355	36050	0.843

Leggenda delle grandezze contenute nelle tabelle

GlobHor	Radiazione orizzontale globale	GlobEff	Radiazione orizzontale effettiva sui moduli
DiffHor	Radiazione diffusa orizzontale	EArray	Energia effettiva all'uscita delle stringhe
T_Amb	Temperatura ambiente media	E_Grid	Energia immessa in rete
GlobInc	Radiazione globale incidente sui moduli	PR	Rapporto di prestazione

Tabella III – Stima di producibilità energetica

Con il software è inoltre possibile valutare la previsione della probabilità di produzione definendo degli scenari di producibilità annui, definiti come P50, P90 e P99 corrispondenti alla probabilità del 50%, 90%, 99% che quella producibilità possa verificarsi. Qui è presentato lo scenario P50.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 89 di 164

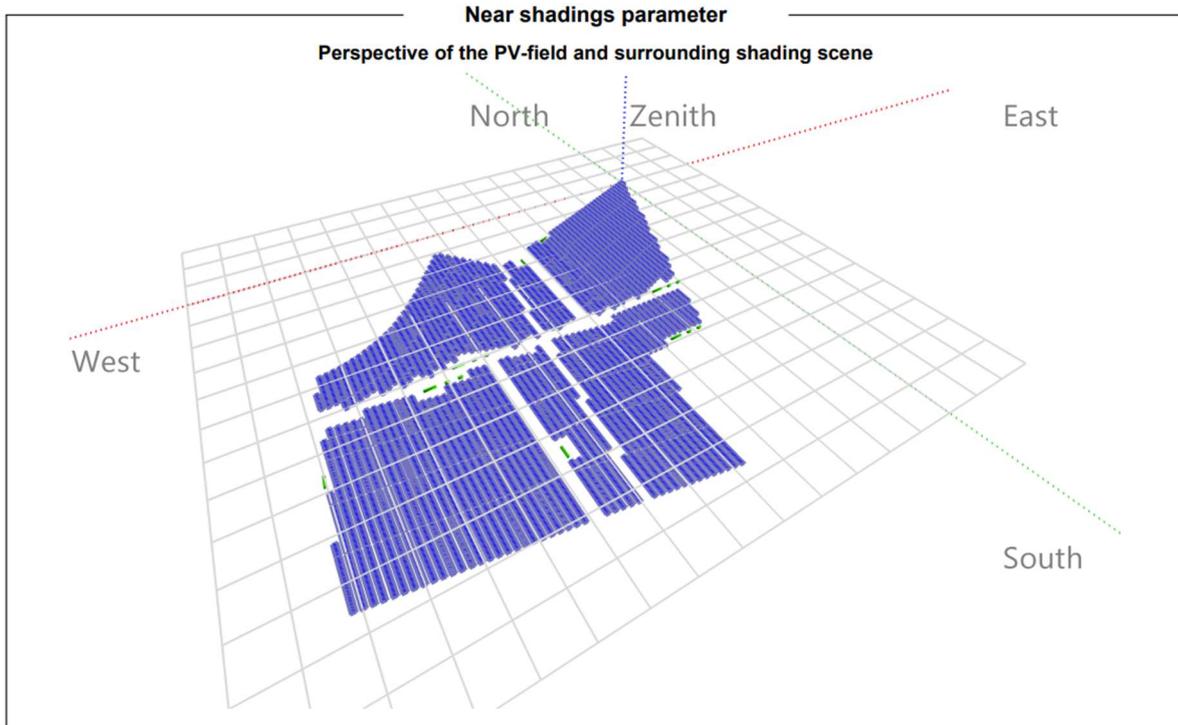


Fig. 30 – Diagramma delle ombre

Si è valutato inoltre la produzione negli anni prendendo in considerazione il decadimento dovuto al degrado dei moduli fotovoltaici.

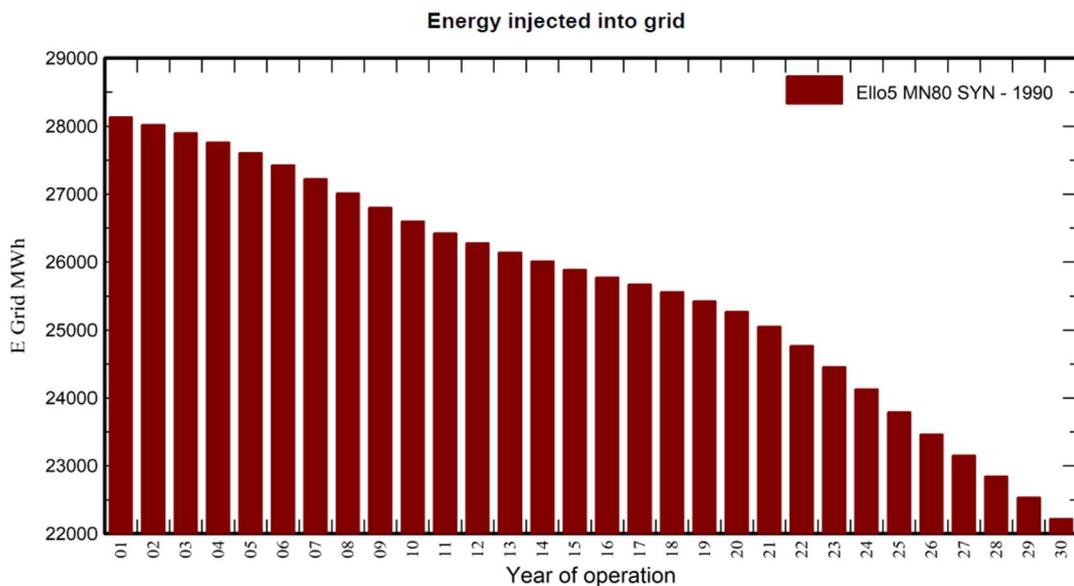


Fig. 31 – Producibilità dell’impianto con degrado moduli (30 anni)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 90 di 164

10.3 BENEFICI AMBIENTALI

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno e la perdita di efficienza dello 0,45 % per i successivi, le considerazioni successive valgono per il ciclo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Risparmio sul combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,19
TEP risparmiate in un anno	6.741
TEP risparmiate in 30 anni	190.937

Tabella IV – Risparmio di combustibile

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,00	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [Ton]	17.088	13,4	15,4	0,5
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	483.979	380,9	436,0	14,3

Tabella V – Emissioni evitate in atmosfera

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 91 di 164

11. ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI

11.1 METODOLOGIA

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici.

L'analisi è stata svolta confrontando l'insieme dei costi stimati di realizzazione dell'opera e degli oneri di esercizio e manutenzione con l'aggregazione dei principali benefici quantificabili e monetizzabili che si ritiene possano scaturire dall'entrata in servizio delle nuove installazioni.

I benefici principali derivanti dalla realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico sono:

1. maggiore sicurezza di copertura del fabbisogno nazionale
2. minore probabilità che si verifichino episodi di energia non fornita
3. incremento di affidabilità della rete
4. maggiore disponibilità di potenza per il mercato con aumento della riserva complessiva
5. minori emissioni di CO₂ in atmosfera,
6. accelerazione della Phase Out dal carbone.

La peculiarità di un impianto fotovoltaico è che questo richiede un forte impegno di capitale iniziale e basse spese di manutenzione. Un modulo fotovoltaico mediamente nel suo ciclo di vita produrrà quasi 10 volte l'energia che è stata necessaria per produrlo, mentre nell'arco di 3 anni vengono compensate le emissioni di CO₂ prodotte per realizzarlo. Questo significa che restano mediamente altri 25 anni del suo ciclo di vita in cui questo produce energia elettrica senza emettere CO₂ (carbon free).

Va considerato anche che la vita di un generatore fotovoltaico può essere a oggi stimata intorno ai 30 anni.

Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 36.050 MWh e la perdita di efficienza di 0,4% annui, nell'intero ciclo di vita si evita di immettere in atmosfera quasi 484 mila Ton. di CO₂ con un risparmio sul combustibile di 190 mila TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) in 30 anni.

Oltre ai benefici in termini ambientali, un impianto fotovoltaico rappresenta un vero e proprio investimento economico.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 92 di 164

11.2 RICADUTE OCCUPAZIONALI FER

Le ricadute occupazionali sono una delle maggiori voci di beneficio del bilancio.

Gli occupati sono distribuiti lungo le diverse fasi della filiera (fabbricazione di impianti e componenti, installazione e O&M) e calcolati in termini differenziali, cioè considerando solo i posti di lavoro che non esisterebbero in assenza di FER. In totale i benefici cumulati lungo la vita utile degli impianti realizzati al 2030 ammontano a 89,7 (nel caso BAU) o 94,4 (ADP) miliardi. Il beneficio maggiore delle rinnovabili in termini ambientali è il contributo alla riduzione delle emissioni di CO₂. Grazie alla capacità installata al 2030, saranno evitate in quell'anno tra 68 e 83 milioni di ton di CO₂. I benefici totali, calcolati lungo la vita utile degli impianti, sono compresi tra 107 e 131 miliardi. A questi, si aggiungono i vantaggi dovuti alle altre emissioni inquinanti evitate, 2,8-3,4 miliardi. L'analisi computa le mancate emissioni di NO₂ e SO₂, contabilizzandole in base ai valori UE-Extern.

Le rinnovabili creano anche rilevanti ricadute sul PIL, generando nuove attività economiche, sia industriali che di servizi. Il valore aggiunto generato dall'indotto in questi comparti, al netto di quanto pertinente agli occupati diretti, si divide nelle due fasi di vita degli impianti (quella di cantiere e quella di funzionamento). Si stima che mediamente gli effetti siano per il 73% legati alla fase di installazione e per il 27% a quella di esercizio e manutenzione. Nel complesso la voce nel 2011 ha contribuito con benefici tra i 27,8 e 31,7 miliardi. È stato infine considerato l'apporto che le rinnovabili possono dare alla riduzione del fuel risk. L'Italia, come è noto, dipende dalle importazioni di combustibili fossili, che sono ancora più del 60% delle fonti usate per la produzione elettrica. La voce è stata quantificata in termini di costi di hedging evitati sui combustibili sulla base delle opzioni sui futures scambiate sul NYMEX. Il beneficio totale è compreso tra 8,1 e 9,9 miliardi di euro. Tale metodo potrebbe però sottostimare la reale portata della voce, che potenzialmente potrebbe avere un impatto molto forte, soprattutto in situazioni di tensione sui prezzi di petrolio e gas.

11.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto è previsto di utilizzare in larga parte,

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 93 di 164

compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

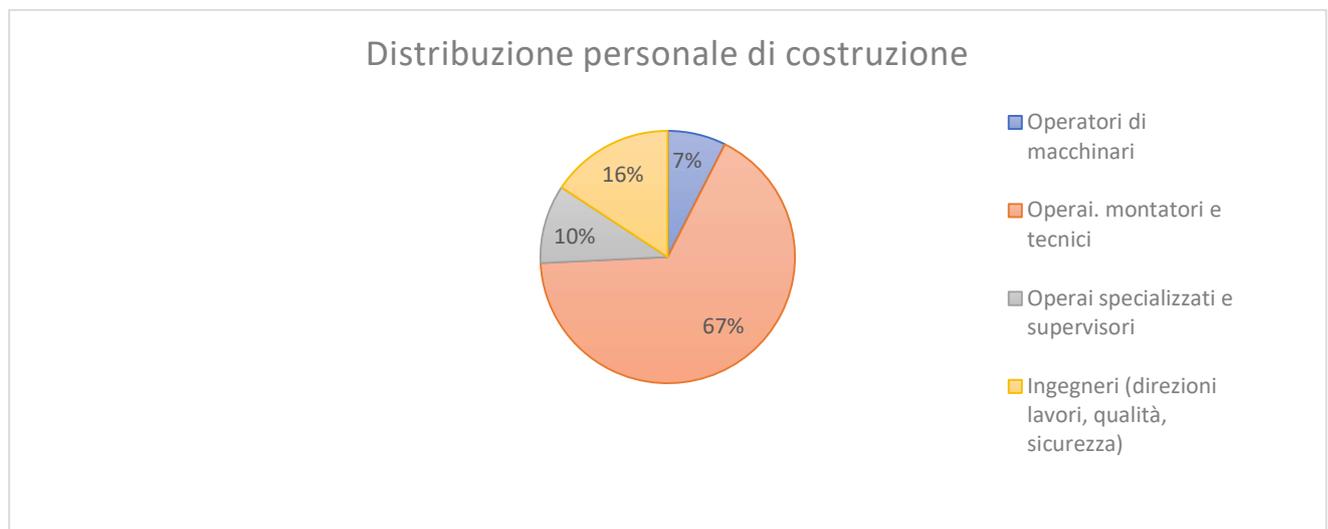
In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine, illuminazione e videosorveglianza): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

I lavori di realizzazione del solo campo agrivoltaico hanno una durata prevista pari a poco più di un anno (52 settimane) e vedrà impiegati le seguenti risorse:

- un numero di risorse coinvolte pari a 107 persone
- un numero massimo di presenza in cantiere pari a circa 81 persone
- un numero medio di personale pari a 44 persone nel periodo di costruzione
- ore uomo equivalenti pari a circa 100.628 ore.

Personale di costruzione (campo agrivoltaico) coinvolto:



Max heq Distr.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 94 di 164

	[n.]	[h]	[%]
Operatori di macchinari	16	7480	7%
Operai. montatori e tecnici	69	67232	67%
Operai specializzati e supervisori	13	10120	10%
Ingegneri (direzioni lavori, qualità, sicurezza)	9	15796	16%
	107	100628	100%

Tabella VI – Distribuzione personale costruzione campo

A questo personale vanno poi sommati i lavori delle opere di connessione (cavidotti e cabina elettrica per tutti i produttori).
 Guardando i grafici dell'istogramma di costruzione del campo agrivoltaico si può capire la distribuzione in cantiere del personale coinvolto in presenza durante il periodo di costruzione.

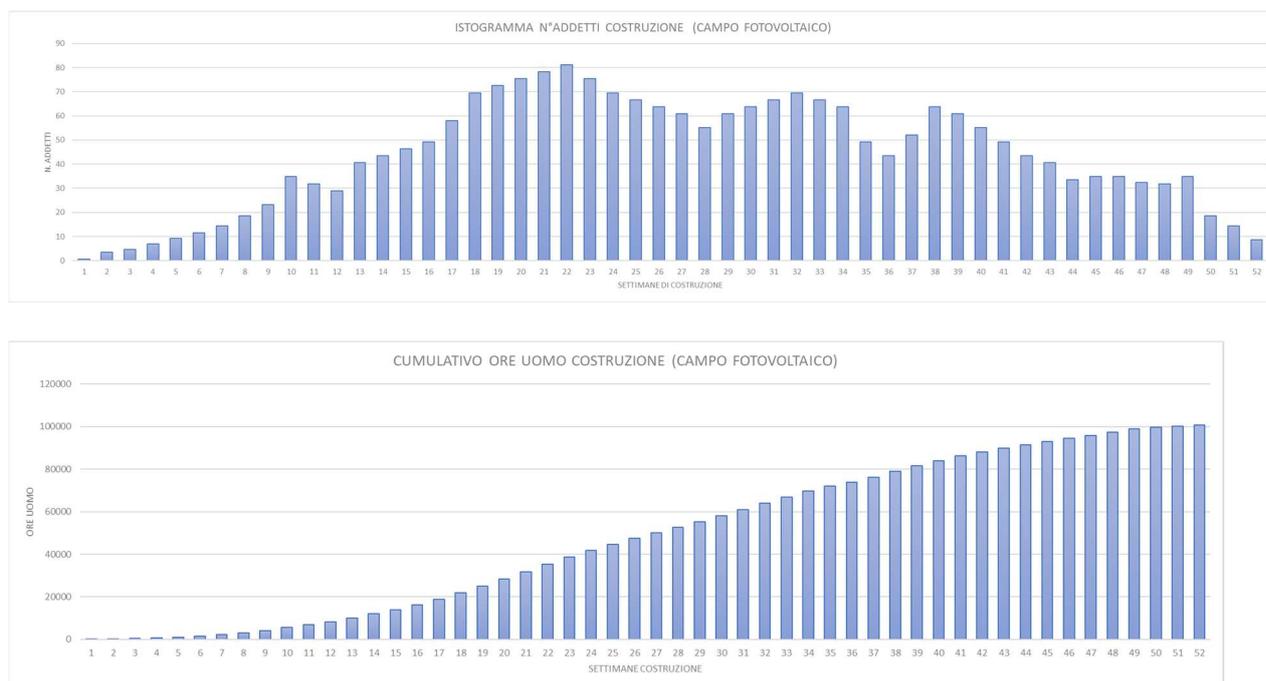


Fig. 32 – Istogramma n° addetti costruzione / cumulativo ore uomo costruzione (campo pv)

Anche l'approvvigionamento dei materiali, ad esclusione delle apparecchiature complesse quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 95 di 164

progetto, in particolar modo per il materiale inerte proveniente da cava per la realizzazione della viabilità del campo.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

- Evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti
- Fornitura di materiali locali;
- Noli di macchinari;
- Prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
- Produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;
- Domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature:
- Alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e dei loro familiari;
- Ristorazione;
- Ricreazione;
- Commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.
- Variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
- Esperienze professionali generate;
- Specializzazione di mano d'opera locale;
- Qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, in settori diversi;

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori; né resteranno confinati nell'ambito dei territori dei comuni interessati, perché le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere.

Successivamente, ad impianto in esercizio, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto, svolte da ditte che si servono di personale locale.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 96 di 164

manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Tenendo conto delle esperienze maturate nel settore e considerando anche gli addetti rappresentati dalle competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro progettuale a monte della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, si assume che il numero totale di addetti in fase realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto in esame sia pari a:

- 9 addetti in fase di progettazione e sviluppo dell'impianto;
- 85 addetti in fase di realizzazione dell'impianto, dove almeno metà sarà costituito da manovalanza e professionalità locali, il che significa che durante la fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico saranno impegnate unità locali residenti nel Comune o comuni limitrofi;
- 13 addetti durante la fase di esercizio e gestione dell'impianto che daranno un salario garantito nel tempo.

I dati occupazionali confrontati con il limitato impatto ambientale e con l'incidenza contenuta sulle componenti ambientali, paesaggistiche e naturalistiche, confermano come sempre i vantaggi dei progetti fotovoltaici e la fattibilità dell'intervento.

11.3 AGRIVOLTAICO: SINERGIA TRA I PROPRIETARI DEI TERRENI E L'OPERATORE ENERGETICO

L'agrivoltaico rappresenta un settore nuovo e poco diffuso nel mondo produttivo ed economico, caratterizzato da un utilizzo ibrido di terreni agricoli e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici sollevati da terra.

Finora le iniziative sono state proposte solo dagli "investitori energetici" che avevano interessi completamente diversi da quelli del mondo agricolo.

Oggi invece la spinta, oltre che dagli investitori, dall'Unione Europea e dallo Stato, arriva anche dal mondo agricolo che intravede la possibilità di integrare i redditi con un'attività industriale limitando l'uso del suolo. Tra l'altro nei fatti il fotovoltaico costituisce un falso problema perché da qui al 2030 se i 30/35 GW di fotovoltaico previsto dal PNIEC venissero realizzati solo su terreni agricoli, si occuperebbero circa 50.000 ettari, cioè meno della metà della superficie che annualmente viene abbandonata (100.000 ha) per mancanza di reddito o di ricambio generazionale degli addetti, lo 0,18 % della superficie totale italiana o il 6,6 % di quella non utilizzata.

L'agrivoltaico rappresenta un possibile compromesso tra l'agricoltura e l'industria, in quanto assicura la permanenza dei produttori agricoli in azienda e la coltivazione del suolo.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 97 di 164

Assistiamo a un cambiamento culturale degli operatori, dei cittadini e delle Associazioni, perché hanno compreso chiaramente che la produzione integrata di energia rinnovabile e sostenibile, con le coltivazioni o gli allevamenti zootecnici, permette di assicurare:

agli agricoltori

- a) uno sviluppo sostenibile dell'agricoltura con la produzione di alimenti e di energia elettrica mediante la conversione diretta dell'irraggiamento solare. La capacità media di conversione è di circa il 15-20 % per i sistemi a silicio cristallino; paragonata alla capacità della fotosintesi del 3% circa, il fotovoltaico aumenta di oltre 70 % l'efficienza complessiva di conversione dell'irraggiamento solare;
- b) la possibilità di continuare a coltivare circa il 73 % della superficie di terreno, ottimizzando la produzione;
- c) la parziale protezione delle colture dai fenomeni atmosferici quali: precipitazioni e venti di forte intensità, grandine e neve;
- d) una maggiore protezione delle colture praticate dagli aumenti di temperatura diurna e dalle forti e repentine riduzioni di quelle notturne;
- e) la riduzione di evaporazione e traspirazione di acqua dal terreno e dalle piante per effetto del parziale ombreggiamento da parte dei pannelli; questo può ridurre i rischi sulla produzione dovuti ai cambiamenti climatici;
- f) l'aumento dell'umidità dell'aria nelle zone sottostanti i moduli che, da un lato produce effetti favorevoli sulla crescita delle piante e dall'altro riduce la temperatura media dei moduli stessi con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica;
- g) la possibilità di svolgere da parte dell'agricoltore le attività non specialistiche di manutenzione ordinaria dell'impianto stesso (come operatore dell'agrivoltaico per la gestione di un magazzino ricambi, il taglio dell'erba sotto i moduli, il lavaggio dei moduli, la guardiania, ecc.);

agli operatori energetici

- a) la possibilità di realizzare investimenti strategici nel settore dell'energia pulita anche sui campi agricoli coltivati mediante l'acquisizione di diritti di superficie a costi supportabili;
- b) la possibilità di poter mitigare l'impatto dell'impianto sul territorio mediante la coltivazione degli spazi liberi del terreno;
- c) la riduzione dei costi di manutenzione attraverso l'affidamento di una parte delle attività di manutenzione necessaria per l'efficienza dell'impianto a persone di fiducia presenti sul territorio;

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 98 di 164

- d) la possibilità di avere un ottimo rapporto anche con le autorità locali per la condivisione dell'impianto con tutti gli operatori;
- e) la riduzione dei costi energetici per gli utenti finali privati e industriali;
- f) la possibilità di contribuire a ridurre la dipendenza energetica da altri Paesi.

alla collettività

- a) la riduzione dei costi energetici per gli utenti finali;
- b) la riduzione dei prezzi dei beni di prima necessità;
- c) la riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del terreno.

11.3.1 LA COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO

Principali differenze tra le due specie

	Lavanda	Lavandino
Materiale per nuovo impianto	Con seme e talea	Talea (Ibrido interspecifico)
Per 1 ettaro	50 g di seme (45.000 semi)	20.000 talee (50 % di fallanze)
Produzione	1.000 kg per ettaro di fiori essiccati	1.500 kg per ettaro di fiori essiccati
Resa in olio	20- 30 kg/ha	80 - 100 kg/ha

Tabella VII: sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti

Redditività della produzione di olio

La redditività della coltivazione della lavanda dipende da tanti fattori, in particolare:

- dalla varietà coltivata;
- dalle capacità tecniche e dall'esperienza dell'agricoltore;
- dalle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno;
- dalla disponibilità di macchine per la lavorazione del terreno, per la raccolta e trasporto del prodotto ottenuto;
- dalle condizioni climatiche.

CONTO ECONOMICO

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 99 di 164

Costo d'impianto:	Lavanda €/ettaro	Lavandino €/ettaro
Preparazione del terreno: ripuntatura – fresatura o erpicatura	500,00 €	500,00 €
Concimazione (Concime e spargimento)	250,00 €	250,00 €
Trapianto meccanico (Lavanda 16 ore x 34,00 €/ora) (Lavandino 12 ore x 34,00 €/ora)	544,00 €	408,00 €
Diserbo meccanico	500,00 €	500,00 €
Costo delle piantine: (Lavanda 16.000 piante/ha)	5.600,00 €	
(Lavandino 13.400 piante/ha)		4.690,00 €
Totale costo d'impianto	7.394,00 €	6.348,00 €
Ammortamento per 13 anni (Lavanda 7.394,00/ 13)	568,77 €	488,31 €
(Lavandino 6.348,00/ 13)		
Raccolta meccanica: 5 ore/ha	300,00 €	300,00 €
Sarchiatura – concimazione – eventuale trattamento	1.000,00 €	1.000,00 €
Totale costo di produzione / annuo	1.868,77 €	1.788,31 €

Produzione di olio essenziale	Prezzo medio €/kg	Redditività lorda annua €/ha	Costo produzione annuo €/ha	Redditività netta €/ha
Lavanda(20 kg/ha)	140,00 €	2.800,00 €	1.868,77 €	931,23 €
Lavandino(80 kg/ha)	75,00 €	6.000,00 €	1.788,31 €	4.211,69 €

Tabella VIII: conto economico

Si precisa che i prezzi sono soggetti a grandi fluttuazioni, anche annuali, in funzione delle dinamiche della domanda e offerta. Dette dinamiche sono pressoché impossibili da prevedere.

Consociazione

Come si evince dalla tabella precedente la produzione di lavanda e lavandino per l'ottenimento di olio essenziale è economicamente conveniente. Inoltre, si chiarisce che i prezzi e le quantità prese in considerazione per i calcoli della PLV sono molto prudentiali.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 100 di 164

11.3.2 PRODUZIONE DI MIELE

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale. Si presuppone che l'area in cui si colloca il parco fotovoltaico, possa creare le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività economicamente sostenibile. Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della **PLV** (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele.

Quadro economico riepilogativo e bilancio

Di seguito si riporta un business plan per l'avvio dell'attività di apicoltura con 300 arnie, pari a circa 12 arnie/ha.

Descrizione dei costi da sostenere per avviare l'attività			
Voce di costo	Prezzo (€)	N. elementi	Totale costo (€)
Uno sciame d'api con regina per ogni arnia – costo medio a sciame € 80	80,00 €	300	24.000,00 €
300 arnie – (prezzo da 50 a 70 € per arnia)	60,00 €	300	18.000,00 €
10 telaini da nido per arnia	0,80 €	3.000	2.400,00 €
Gli "escludi regina" – uno per arnia – con telaio	10,00 €	300	3.000,00 €
Nove telaini per ogni melario – (n. 18 x 300 arnie = 5.400)	0,70 €	5.400	3.780,00 €
Fogli cerei per ogni telaino da nido e ogni melario (3.000+5.400 = 8.400)	1,50 €	8.400	12.600,00 €
Trasformatore e pinze per inserire i fogli cerei nei telaini – prezzo medio	100,00 €	1	100,00 €
150 apiscampi (uno per due arnie) per liberare i melari dalle api	7,00 €	150	1.050,00 €
Attrezzatura per la raccolta del miele: - Un banco per disopercolare in inox - Uno smielatore motorizzato da 20 telaini in inox	1.300,00 €	1	1.300,00 €
Protezione per l'apicoltore:- guanti, maschera, tuta - Affumicatore per visitare le arnie	1.000,00 €	1	1.000,00 €
Totale costo per avviare un'azienda con 300 arnie			67.230,00 €

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 101 di 164

Descrizione dei costi di gestione dell'attività			
Voce di costo	Prezzo (€)	N. elementi	Totale costo (€)
Investimento iniziale ammortizzato in 10 anni	67.230,00 €	1	6.723,00 €
Trattamento anti-varroa per proteggere le api dall'acaro parassita	10,00 €	300	3.000,00 €
Nutrimento delle api	7,00 €	300	2.100,00 €
Per il lavoro dell'apicoltore: iscrizione alla Camera di commercio	1.800,00 €	1	1.800,00 €
Contributi INPS per ottenere la pensione come apicoltore			
Spese varie (carburante, manutenzione delle attrezzature, ecc.)	100,00 €	1	100,00 €
Totale costi di gestione di un anno			13.723,00 €

Produzione di miele/arnia	Numero arnie	Totale kg di miele prodotti	Prezzo miele (€/kg)	Redditività lorda	Costo di gestione dell'attività	Redditività netta apicoltura
25 kg	300	7.500	9,00 €	67.500,00 €	13.723,00 €	53.700,00 €

Tabella IX: quadro economico riepilogativo

Il costo complessivo iniziale di un'arnia ammonta a circa 224,00 €, da ammortizzare in 10 anni (durata media delle attrezzature). Quindi l'ammortamento annuale è di circa 6.723,00 €. Nella stesura del business plan sono stati considerati solo i proventi generati dalla produzione del miele perché i proventi che potrebbero derivare dalla vendita degli altri prodotti (propoli, pappa reale, cera d'api, veleno d'api) e dall'attività di impollinazione variano molto da territorio a territorio e da azienda ad azienda.

11.3.3 COLTURE ARBOREE

Di seguito si riportano le voci di costo necessarie all'impianto dell'oliveto:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 102 di 164

Voce di costo	Costi €/ha	Totale costo per superficie impianto di 4,7 Ha (iva inclusa)
Lavori preparatori	250,00 €	1.175,00 €
Concimazione di fondo	350,00 €	1.645,00 €
Squadatura e picchettamento	350,00 €	1.645,00 €
Acquisto piantine	5.315,00 €	24.980,50 €
Messa a dimora	800,00 €	3.760,00 €
Tutori	600,00 €	2.820,00 €
Impianto irriguo a goccia	2.500,00 €	11.750,00 €
Totale	10.465,00 €	49.185,50 €

Tabella X: sintesi dei costi della coltivazione dell'oliveto

Pertanto, il costo dell'impianto è pari a **€ 49.185,00**.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle spese di gestione dell'oliveto:

Spese di gestione dell'oliveto		
TIPO LAVORAZIONE	€/Ha (iva inclusa)	Costo totale superficie impianto 4,70 Ha (€)
SPOLLONATURA	500,00 €	2.350,00 €
CONCIMAZIONE	250,00 €	1.175,00 €
POTATURA	1.000,00 €	4.700,00 €
RACCOLTA	1.000,00 €	4.700,00 €
TRATTAMENTI FITOSANITARI	1.000,00 €	4.700,00 €
TOTALE	3.850,00 €	18.095,00 €

Tabella XI: spese di gestione dell'oliveto

NOTA: il prezzo di potatura potrebbe variare per il tipo di lavoro da eseguire e la qualità di esecuzione degli interventi.

Considerando le voci di costo precedentemente espone in tabella, possiamo affermare che per la realizzazione dell'impianto di olivo sarà necessario un investimento di € 49.185,50.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 103 di 164

Inoltre per la gestione dell'impianto si prevede un costo di circa **18.095,00 €/anno**.

Per un impianto come sopra dettagliato si stimano le seguenti produzioni:

- Produzione media di olive dal terzo anno d'impianto: 20 quintali/ha;
- Produzione media di olive a partire dal quinto anno: 80 quintali/ha;
- Resa media in olio prudenziale: 13%;
- Prezzo medio di 8 euro/litro.

Un impianto fotovoltaico ha una vita media utile di 25 anni quindi possiamo affermare che :

Spese impianto	Spese di gestione	Durata	Totale investimento
€ 49.185,50	€ 18.095,00	25	€ 501.560,50

TIPO COLTURA	SUPERFICIE (Ha)	PRODUZIONE (Q.li/Ha)	PRODUZIONE TOTALE (Q.li)	PREZZO UNITARIO (€/q.li)	IMPORTO TOTALE (€)
OLIVETO	4,7	80,00	376,00	80,00 €	30.080,00 €
TOTALE			30.080,00 €		

Vendita olive (dal 3° anno)	Durata	Ricavo	Ricavo al netto delle spese
€ 30.080,00	22	€ 661.760,00	€ 160.199,50

Tabella XII: sintesi delle analisi riferite all'oliveto

Quindi il ricavo netto dell'impianto di oliveto è di **€ 160.199,50** circa.

Si precisa che i costi di produzione ed il prezzo di vendita del prodotto potrebbero oscillare in base al principio economico di domanda/offerta, generando così ricavi differenti rispetto a quelli riportati.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 104 di 164

12. QUADRO ECONOMICO

Il costo stimato per la realizzazione dell'impianto è riportato nel quadro economico di seguito allegato:

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
Impianto agrivoltaico sito nel Comune di Velletri (RM), denominato "Velletri 19.2", avente potenza nominale pari a 23,2128 MWp			
DESCRIZIONE	IMPORTO DEI LAVORI [€]	IVA %	TOTALE (IVA COMPRESA) [€]
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	14.381.266,61	10	15.819.393,27
A.2) Oneri di sicurezza	287.625,33	10	316.387,87
A.3) Opere di mitigazione	205.389,27	10	225.928,19
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	0,00	10	0,00
A.5) Opere connesse	4.954.481,61	10	5.449.929,77
TOTALE A	19.828.762,82		21.811.639,10
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità.	207.476,26	22	253.121,03
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	29.913,03	22	36.493,90
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	37.391,29	22	45.617,38
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	29.913,03	22	36.493,90
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	12.187,74	22	14.869,05
B.6) Imprevisti	37.391,29	22	45.617,38
B.7) Spese varie	146.353,77	22	178.551,60
TOTALE B	500.626,42		610.764,24
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (specificare: ...) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	0,00	22	0,00
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA TOTALE (A+B+C)	20.329.389,24		22.422.403,34

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 105 di 164

13. SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE

13.1 PIANO DI INDAGINE

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito per il rinterro degli scavi ed il rimodellamento morfologico del terreno alla quota finale di progetto. Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato a idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche proveniente da cava. La caratterizzazione del materiale scavato ai fini della verifica dell'idoneità al riutilizzo sarà effettuata procedendo al prelievo di campioni di terre da sottoporre ad analisi di laboratorio. La caratterizzazione ambientale, svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo, deve, in ogni caso eseguirsi prima dell'inizio dello scavo, eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio, come da Allegato 2 del DPR 120/2017. L'ubicazione e il numero di punti di indagine potranno subire modifiche a seguito di sopralluoghi per accertarne l'effettiva fattibilità. Tutte le posizioni dei singoli punti di sondaggio saranno individuate solo a seguito di attenta verifica, tenendo conto, in particolare, della presenza di tutti i possibili sottoservizi, delle restrizioni logistiche e dei riflessi sulla sicurezza degli operatori. La caratterizzazione ambientale sarà svolta, prima dell'inizio dello scavo, nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4 del D.P.R. 120/2017. Qualora si riscontrerà l'impossibilità di eseguire prima dell'inizio dello scavo la completa caratterizzazione ambientale di tutti i punti di indagine previsti, il proponente si riserverà la possibilità di eseguire talune indagini in corso d'opera, secondo le indicazioni di cui all'allegato 9 del D.P.R. 120/2017. In base a quanto stabilito nell'Allegato 2 dello stesso decreto, la densità dei punti di indagine e la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree o sulla base di considerazioni di tipo statistico. Il numero dei campioni da prelevare è stabilito sempre nell'Allegato 2 secondo il seguente schema:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 106 di 164

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Le profondità di campionamento saranno determinate in base alla natura dei materiali costituenti il suolo e il sottosuolo, all'eventuale presenza di acque sotterranee, alle evidenze di contaminazione e facendo riferimento alle ipotesi progettuali. La pulizia degli strumenti e delle attrezzature accessorie dovrà essere eseguita in maniera accurata, al termine di ogni manovra, con mezzi compatibili con i materiali di interesse, al fine di evitare fenomeni di contaminazione e/o di perdita di rappresentatività dei dati. La scelta dei contaminanti da ricercare dovrà essere fatta allo scopo di determinare le caratteristiche qualitative dell'area in esame e di caratterizzare in maniera preventiva le terre e rocce da scavo. Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato. La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità. Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee.

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la realizzazione del cavidotto, non essendo state individuate aree a rischio potenziale in corrispondenza del tracciato o a breve distanza (< 200 m), il piano delle indagini proposto prevede la realizzazione di un punto di indagine ogni 500 m.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 107 di 164

13.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Sui campioni di terreno prelevati, ai fini della verifica della conformità alle CSC normative, saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006. Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il cosiddetto set minimo di parametri analitici da determinare può essere considerato il seguente con le relative Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/2006, per Siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale:

SET ANALITICO	A
	Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale (mg·kg ⁻¹ espressi come ss)
Arsenico	20
Cadmio	2
Cobalto	20
Cromo totale	150
Cromo VI	2
Mercurio	1
Nichel	120
Piombo	100
Rame	120
Zinco	150
Idrocarburi pesanti C>12	50
Amianto	1000
BTEX + Stirene (aromatici)	1
IPA (aromatici policiclici)	10

Le ultime due voci sono previste solo qualora le aree di scavo si collochino a distanze minori o uguali a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione; pertanto, nel presente caso non risultano necessarie.

13.3 TERRENI DI RIPORTO

Considerato quanto indicato all'art. 41, comma 3 del D.L. 21 giugno 2013, n. 69 e nella nota MATTM (prot. 13338/TRI) del 14/05/2014: "Richiesta chiarimenti in merito all'applicazione della normativa su terre e rocce da scavo", qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di terreni di riporto, si dovrà prevedere l'esecuzione di un test di cessione da effettuarsi sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05/02/1998 n.88, per escludere rischi di contaminazione delle acque

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 108 di 164

sotterranee. Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%. In tale circostanza, inoltre, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che costituiscono il terreno di riporto, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

La quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 del D.P.R. 120/2017 sarà effettuata secondo la metodologia descritta nell'Allegato 4 del medesimo decreto, allo scopo di separare il terreno con caratteristiche stratigrafiche e geologiche naturali dai materiali origine antropica in modo che la presenza di questi ultimi possa essere pesata. Nello specifico, per il calcolo della percentuale si applica la seguente formula:

$$\%Ma = \frac{P_{-}Ma}{P_{-}tot} * 100$$

dove:

- %Ma: percentuale di materiale di origine antropica
- P_Ma: peso totale del materiale di origine antropica rilevato nel sopravaglio
- P_tot: peso totale del campione sottoposto ad analisi (sopravaglio+sottovaglio)

Il test di cessione sarà effettuato secondo la norma UNI10802-2013, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli, fatte salve specifiche indicazioni fornite dagli enti competenti. Come precisato dal MATTM nella nota del 14/05/2014 (prot. 13338/TRI), i limiti di riferimento per confrontare le concentrazioni dei singoli analiti nell'eluato saranno quelli di cui alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, previsti per le acque sotterranee.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 109 di 164

13.4 PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE

13.4.1 TERRE E ROCCE - STIMA DEI QUANTITATIVI

Campo FV

I movimenti terra consistono negli scavi necessari per la realizzazione delle opere, nello scavo superficiale e scavo puntuale in corrispondenza delle fondazioni. La profondità degli scavi risulta variabile a seconda dell'opera da realizzare. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso un'area opportunamente dedicata e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi ed il rimodellamento morfologico del terreno alla quota finale di progetto. Si prevede di riutilizzare interamente i volumi di terra escavati. Per l'esecuzione dei lavori non sono normalmente utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le terre e rocce. Nella seguente Tabella si riporta la valutazione dei quantitativi di materiali movimentati. In particolare, per ogni intervento si riporta:

- Il volume che verrà scavato
- Il volume di terreno riutilizzabile
- Il volume di terreno eccedente

Attività	Scavo Totale (m ³)	Terreno Riutilizzabile (*) (m ³)	Terreno Eccedente (m ³)
Regolarizzazione piano di posa	66,00	66,00	-
Viabilità	3.750,00	3.750,00	-
Fondazioni cabine	640,00	640,00	-
Linee elettriche	5.452,00	5.452,00	-
Pozzetti	156,00	156,00	-
Drenaggi	699,00	699,00	-
Strutture di illuminazione, videosorveglianza e fondazione cancello	11,00	11,00	-
(*) previa effettuazione delle analisi che dimostrino il rispetto dei limiti di CSC. Qualora ciò non dovesse accadere, il terreno verrà conferito a discarica.			

Tabella XIII: Stima preliminare dei volumi di scavo campo FV

In fase di progettazione esecutiva il proponente si riserva di affinare i dati preliminari di cui sopra. In sostanza quindi si stima un volume complessivo di scavo pari a 10.773 m³ di cui si prevede, in caso di idoneità, il totale

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 110 di 164

riutilizzo in sito. Il materiale di risulta degli scavi sarà dunque opportunamente accumulato in aree di stoccaggio temporanee; i cumuli saranno realizzati mantenendo il più possibile l'omogeneità del materiale sia in termini litologici che in termini di contaminazione visiva; i cumuli avranno inoltre altezza proporzionale alla quantità di materiale ed alla sua stabilità allo stato sciolto. Gli eventuali materiali in esubero non riutilizzati in loco per i riempimenti necessari, dovranno essere gestiti all'interno del regime dei rifiuti e dovranno essere allontanati dal cantiere con formulario d'identificazione, secondo la classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER, ai sensi della normativa vigente. Saranno da eseguirsi in tal caso ulteriori determinazioni analitiche (test di cessione) finalizzate alla verifica della compatibilità dei terreni per l'eventuale conferimento ad impianti autorizzati di smaltimento e/o recupero, mediante l'attribuzione del codice CER e la classificazione della pericolosità del rifiuto con i parametri richiesti dalla normativa vigente. Le caratteristiche del sito di destinazione finale sono determinate in base ai risultati del test di cessione in acqua per l'ammissibilità in discarica. Per l'eventuale smaltimento dei materiali in esubero riferibili ai terreni in posto potrà essere presumibilmente utilizzato il codice CER 17 05 04 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*, da confermare in base ai risultati delle opportune analisi suddette, e tali materiali potranno essere conferiti a un impianto autorizzato di trattamento per il recupero o in discarica per rifiuti non pericolosi, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Elettrodotto di vettoriamento

Per la realizzazione degli elettrodotti di vettoriamento in M.T., tenendo conto delle caratteristiche e del numero di terne di cavi da posare, nonché delle condizioni di installazione di progetto, si stima di dover eseguire scavi:

- lungo terreni agricoli, per una lunghezza di circa 782 metri, una larghezza variabile tra 0,40 e 0,72 metri ed una profondità di 1,30 metri;
- lungo sedi stradali asfaltate, per una lunghezza di circa 10.904 metri, una larghezza variabile tra 0,40 e 0,72 metri ed una profondità di 1,30 metri.

È dunque normalmente prevista, tranne che per circa 105 metri di scavi con tecnologia TOC, la realizzazione di trincee a cielo aperto di larghezza variabile tra 0,40 e 0,72 metri a seconda del numero di terne da posare, ed una profondità di 1,30 metri. Gli scavi saranno normalmente realizzati con mezzi meccanici (escavatori), o trencher a disco e comunque con mezzi idonei a garantirne efficacia e velocità di esecuzione minimizzandone l'impatto sotto ogni punto di vista nella fase di cantiere. Una volta effettuata

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 111 di 164

la posa dei cavi relativi agli elettrodotti interrati, il rinterro degli scavi avverrà utilizzando in parte sabbia proveniente da centri autorizzati, ed in parte terreno vegetale e materiale roccioso rivenienti dagli scavi eseguiti nel cantiere specifico. In corrispondenza di n. 3 interferenze tra quelle rilevate, è invece prevista l'esecuzione di scavi con la tecnologia della TOC ciascuno di lunghezza media pari a 35 metri e area del foro pari a 0,40 m² e tale da generare pressoché esclusivamente materiale roccioso ed un quantitativo di terreno vegetale trascurabile. Il tracciato degli elettrodotti esterni di vettoriamento sarà lungo circa 11.300 metri, per cui verranno effettuati un campionamento ogni 500 metri lineari e dunque almeno 24 campionamenti di terreno. Le profondità delle indagini dipendono dalla profondità degli scavi. Ad ogni modo i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno:

- Campione 1: a quota piano campagna;
- Campione 2: a quota intermedia;
- Campione 3: a fondo scavo.

I parametri da determinare e le modalità di esecuzione delle indagini chimico-fisiche (che saranno eseguite in laboratorio) saranno stabiliti/e in conformità a quanto indicato nel D.Lgs 152/2006, nel D.P.R. 279/2016 e nel D.P.R 120/2017. I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Il set delle sostanze indicatrici da ricercare sarà l'elenco completo della Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 ed in particolare si farà riferimento al "set analitico minimale" di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" al D.P.R. n. 120/2017. Per quanto attiene la gestione del materiale proveniente dagli scavi, questa dipende dal sito su cui viene effettuato lo scavo, ovvero, nel nostro caso:

- terreno vegetale;
- strade asfaltate.

La stratigrafia delle aree di intervento suggerisce di considerare mediamente un primo strato superficiale di 0,50 metri di terreno vegetale ed un successivo strato roccioso. Nel caso di produzione di terreno vegetale, questo viene momentaneamente separato dal resto del materiale scavato, accantonato nei pressi dello scavo e parzialmente riutilizzato, ove previsto, per il rinterro. Anche il restante materiale riveniente dagli scavi sarà depositato momentaneamente a bordo scavo ma comunque tenuto

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 112 di 164

separato dal terreno vegetale. È possibile, qualora non ci siano gli spazi o le condizioni di sicurezza, che il deposito momentaneo avvenga in altre aree, ma sempre nell'ambito del cantiere. Nel caso delle strade asfaltate sarà effettuato preliminarmente il taglio della sede stradale per la fascia di scavo necessaria, ed il materiale bituminoso risultante, tipicamente uno strato di circa 15 cm, sarà destinato al trasporto e conferimento in discarica. Tale materiale, classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), consta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale. Eliminato il materiale bituminoso, il restante materiale proveniente dallo scavo sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi, riutilizzato per il rinterro nello stesso sito Dalle Tabelle VI e VII allegate di seguito, si è ricavata la seguente Tabella riassuntiva che, a fronte di quanto sopra descritto, esprime il bilancio tra produzione di terre e rocce da scavo e loro quote di riutilizzo e conferimento in discarica:

Materiale	Volume prodotto (m ³)	Volume riutilizzato per rinterri e riempimenti (m ³)	Volume conferito (m ³)
Terreno vegetale	207,68	93,24	114,44
Materiale roccioso	7.283,06	4.118,71	3.164,35
Materiale bituminoso	942,11	0,00	942,11
Altro materiale (massicciata)	2.356,58	0,00	2.356,58

Tabella XIV: Stima preliminare dei volumi di scavo CAVIDOTTO MT

ELETTRODOTTI M.T. DI VETTORIAMENTO	Quantità	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Profondità terreno vegetale [m]	Profondità rocce [m]	Profondità materiale bituminoso [m]	Profondità materiale massicciata [m]	Volume terreno vegetale [mc]	Volume rocce [mc]	Volume materiale bituminoso [mc]	Volume materiale massicciata [mc]
Elettrodotto di vettoriamento A1 (tratta su terreno)	1	5,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,00	1,00	1,60	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A2 (tratta su terreno)	1	8,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,00	1,60	2,56	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A3 (tratta su terreno)	1	54,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,00	10,80	17,28	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A4 (tratta su terreno)	1	30,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,00	6,00	9,60	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A1 e A3 (tratta su terreno)	1	292,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,00	58,40	93,44	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A1 e A2 (tratta su terreno)	1	8,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,30	1,60	2,56	0,00	0,96
Elettrodotto di vettoriamento A3 e A4 (tratta su terreno)	1	3,00	0,40	0,50	0,80	0,00	0,30	0,60	0,96	0,00	0,36
Elettrodotto di vettoriamento A1, A2 e A3 (tratta su terreno)	1	123,00	0,56	0,50	0,80	0,00	0,00	34,44	55,10	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A1, A2, A3 e A4 (tratta su terreno)	1	259,00	0,72	0,50	0,80	0,00	0,00	93,24	149,18	0,00	0,00
Elettrodotto di vettoriamento A1, A2, A3 e A4 (tratta su strada asfaltata)	1	10.904,00	0,72	0,00	0,88	0,12	0,30	0,00	6.908,77	942,11	2.355,26
Elettrodotto di vettoriamento MT (tratte in TOC)	3	35,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,00	0,00	0,00
TOTALE								207,68	7.283,06	942,11	2.356,58

Tabella XV: Volumi di terre e rocce rivnienti dagli scavi degli elettrodotto MT

N.B.: nella Tabella precedente, in corrispondenza della riga relativa alle tratte in TOC, il valore 0,40 deve essere inteso quale area di scavo e dunque espressa in m2.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 113 di 164

12.4.2 RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI

Per il riutilizzo in sito non è previsto nessun titolo abilitativo, previa conferma della conformità del materiale al riutilizzo nel sito con destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale, ai sensi di quanto prescritto all'articolo 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che recita:

"1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato; [...]"

Nel caso in cui le indagini di laboratorio confermino tale conformità è previsto il totale riutilizzo in sito del materiale escavato.

13.4.3 VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE

Relativamente alle terre e rocce da scavo non è attualmente previsto un quantitativo in esubero, da gestire all'interno del regime dei rifiuti. Nel caso in cui, in fase esecutiva, dovesse risultare del materiale escavato in eccedenza o le risultanze analitiche dovessero individuarne la non conformità al riutilizzo in sito, tali materiali dovranno essere gestiti all'interno del regime dei rifiuti e dovranno essere allontanati dal cantiere con formulario di identificazione rifiuto, secondo la classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER, ai sensi della normativa vigente. Per l'eventuale smaltimento dei materiali in esubero riferibili ai terreni in posto potrà essere presumibilmente utilizzato il codice CER 170504 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503* e tali materiali potranno essere conferiti ad un impianto autorizzato di trattamento per il recupero o in discarica per rifiuti non pericolosi, con le modalità previste dalla normativa vigente. Nel caso della realizzazione della linea MT il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, sarà parzialmente riutilizzato per i reinterri, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno, ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017. Nel caso di necessità di smaltimento a discarica, considerato che il tracciato sarà essenzialmente su terreno agricolo il codice CER potenzialmente utilizzato sarà il 170504. In merito alla realizzazione del PR, il terreno eccedente sarà, in funzione delle sue caratteristiche e delle possibilità, parzialmente riutilizzato per i riempimenti, per una modellizzazione delle aree circostanti ovvero avviato a recupero / smaltimento ai sensi di legge. In tal caso, il codice CER presumibilmente utilizzato potrà essere il codice 170504 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 114 di 164

13.5 QUANTITATIVI STIMATI E DISPONIBILITÀ DI IMPIANTI DI CONFERIMENTO

Nella seguente tabella si riepilogano i quantitativi stimati per ciascuna tipologia di materiali da gestire all'interno del regime dei rifiuti nel caso di non riutilizzo.

Tipologia intervento	Tipologia materiale	Quantità (m ³)
Campi FV	CER 17 05 04 (Terre e rocce da scavo)	0
Cavidotto MT	CER 17 05 04 (Terre e rocce da scavo)	5.635,37
Cavidotto MT	CER 17 03 02 (Miscele bituminose)	942,11

Tabella XVI: quantitativi di materiale "rifiuto"

Inoltre, è stata svolta una verifica sul territorio per l'individuazione degli impianti ubicati nelle vicinanze dell'area e disponibili alla ricezione dei materiali di cui si riporta un elenco di seguito.

IMPIANTI PER TERRE E ROCCE (CODICE CER 17 05 04)	
DENOMINAZIONE IMPIANTO	RIFERIMENTI
ECOS SERVICE S.R.L.	Via Piana Perina 2/4 - 00060 - Riano - RM Tel: 06-9079414 / 06 - 9081375

Sarà cura dell'appaltatore individuare l'impianto più idoneo alle sue esigenze per lo smaltimento.

Il Produttore del rifiuto (Appaltatore) dovrà effettuare analisi sui cumuli di materiale derivante dagli scavi, da gestire come rifiuto, al fine di attribuire l'esatto codice CER e la classificazione della pericolosità del rifiuto per il conferimento presso impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 115 di 164

14. SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. La manutenzione degli impianti elettrici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- le prestazioni di base richieste quali illuminamento, automazione, ecc.;
- la massima efficienza delle apparecchiature;
- la loro corretta utilizzazione durante le loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- Ottimizzare i consumi di energia elettrica;
- Garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto.
- Garantire ottimali condizioni di sicurezza e di regolazione e ottimizzazione degli ambienti.

Il Piano di Manutenzione si dovrà articolare nei seguenti documenti operativi, redatti ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Art.38

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- Schede per la redazione del Registro delle Verifiche

Quindi sostanzialmente sarà definita una programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere, da sviluppare su base mensile, trimestrale, semestrale ed annuale per garantirne il corretto funzionamento. Sarà creato un registro dove dovranno essere indicate le caratteristiche principali dell'apparecchiatura e le operazioni di manutenzione effettuate, con le relative date.

La direzione ed il controllo degli interventi di manutenzione saranno seguiti da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, effettuare visite mensili e, in esito a tali visite, coordinare le manutenzioni.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 116 di 164

Per i dettagli del Piano di Manutenzione si rimanda al corrispondente elaborato di dettaglio.

15. PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

15.1 PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (praticamente nullo non avendo parti in movimento).

Ogni singola parte dell'impianto fotovoltaico avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti.

Le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 25-30 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti).

I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame o alluminio, materiali in acciaio e ferrosi delle strutture e recinzioni, così come diversi inerti da costruzione possono essere recuperati.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

15.2 FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto agrivoltaico a fine vita di esercizio prevede lo smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili di cui è costituito il progetto nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

Le operazioni di rimozione e demolizione, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e le più

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 117 di 164

evolute metodologie di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

Il piano di dismissione prevede le seguenti fasi:

- 1) Smontaggio di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche e smantellamento delle infrastrutture civili:
 - disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica
 - operazioni di messa in sicurezza (sezionamento lato DC, AC, disconnessione delle serie moduli e dei cavi);
 - smontaggio di moduli fotovoltaici, degli inverter e delle strutture di fissaggio;
 - rimozione dei cavidotti interrati e pozzetti, previa apertura degli scavi;
 - rimozione delle cabine e manufatti prefabbricati;
 - rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
 - demolizione della viabilità interna;
 - rimozione della recinzione e del cancello
 - rimozione piantumazioni perimetrali;
 - rimozione opere di connessione (elettrodotto e cabina elettrica);

- 2) Ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam della sola porzione di impianto occupata dalle strutture di supporto dei moduli, dalle cabine elettriche, dai pozzetti e dai cavidotti. Trattandosi di un impianto agrivoltaico, la maggior parte del terreno oggetto di intervento continuerà ad essere lavorato.

Per i dettagli e le descrizioni puntuali delle fasi di dismissione e di ripristino dello stato dei luoghi si rimanda all'elaborato specialistico.

15.3 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Le opere di dismissione e smaltimento dell'impianto agrivoltaico prevedono un periodo di tempo di circa 40 settimane; di seguito viene riportato il cronoprogramma dei lavori:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 118 di 164

Lavorazione - Attività	Settimane																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40							
Rimozione dei pannelli fotovoltaici smontaggio e conferimento presso centri di raccolta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																					
Rimozione dei tracker e conferimento a centri di riutilizzo/discarda autorizzata				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																		
Rimozione delle opere elettriche e meccaniche interne al campo (cavi solari e inverter) e conferimento a centri di riutilizzo/discarda autorizzata										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																										
Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, trasformatori, impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a centri di riutilizzo / discarda autorizzata											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Rimozione strutture prefabbricate e conferimento a discarda autorizzata																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Rimozione e smaltimento della recinzione perimetrale e dei cancelli di ingresso e conferimento a a centri di riutilizzo / discarda autorizzata																																															
Rimozione e smaltimento di piante o vegetazione e conferimento presso vivai																																															
Rimozione e smaltimento di viabilità di servizio e conferimento presso centri autorizzati al recupero o riciclaggio																																															
Ripristino Scavi cavidotti elettrici																																															
Opere di ingegneria naturalistica per il ripristino vegetazionale dei luoghi																																															

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 119 di 164

16. ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTRROMAGNETICHE

16.1 ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'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 orientamento, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

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).

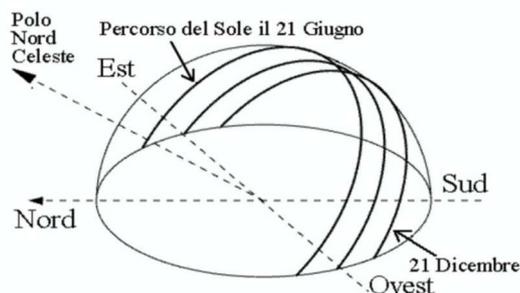


Fig. 33 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici e del loro angolo di inclinazione, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 120 di 164

posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

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 conferisce 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, 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.

Inoltre, i moduli di ultima generazione sono caratterizzati da un vetro più esterno costituito da una particolare superficie, non liscia, che consente di aumentare la trasmissione dell'energia solare grazie ad una maggiore rifrazione della radiazione incidente verso l'interno del vetro e, quindi, verso le celle fotovoltaiche. Nel vetro si verifica una maggiore riflessione dei raggi solari soprattutto per elevati angoli di incidenza (da 20° a 70°).

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.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione di celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettenza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Alla luce di quanto esposto, il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne è da ritenersi ininfluenza, non rappresentando una fonte di disturbo.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 121 di 164

16.2 RUMORE

Inquadramento Clima acustico

I principali riferimenti normativi a livello nazionale e internazionale, riguardanti la previsione di impatto acustico e l'inquinamento acustico, sono i seguenti:

- D.P.C.M. 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26.10.1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M.A. 11.12.1996 - Decreto attuativo Legge Quadro "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.M.A. 31.10.1997 "Metodologia del rumore aeroportuale";
- D.P.R. 11.11.1997 - "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
- D.P.C.M. 14.11.1997 - Decreto attuativo Legge Quadro per la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05.12.1997 Decreto attuativo Legge Quadro "Requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M.A. 16.03.1998 - Decreto attuativo Legge Quadro inerente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 31.03.1998 - "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica...";
- D.P.R. 18.11.1998, n. 459 - "Regolamento recante norme di esecuzione ... in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.P.C.M. 16.04.1999, n. 215 - "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi ad intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi";
- D.M.A. 29.11.2000 - "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142 - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

16.2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione impiegata per le rilevazioni è di classe 1 (Svantek 971), secondo le norme IEC n.61672:2002 come prescrive la normativa vigente. La calibrazione del fonometro è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misure con una differenza massima di valore pari a + 0,1 dB. Alla campagna di misure hanno assistito e collaborato i responsabili di progetto, che inoltre

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 122 di 164

hanno fornito i dati relativi alle attività svolte ed alle caratteristiche tecniche delle attrezzature/impianti/macchinari presenti.

Nello specifico il fonometro utilizzato, uno Svantek, mod.971 ha le seguenti caratteristiche:

	Standards Classe 1: IEC 61672-1:2002
	Filtri A, C, Z
	Costanti di tempo Slow, Fast, Impulse
	Rivelatore RMS Rettificatore RMS digitale con rilevazione del Picco, risoluzione 0.1 dB
	Microfono ACO 7052E, 35mV/Pa, prepolarizzato da 1/2" a condensatore
	Preamplificatore Integrato
	Calibrazione Calibrazione automatica @ 114dB/1kHz
	Range totale dinamico 15 dBA RMS + 140 dBA Peak (massimo livello tipico del rumore di fondo)
	Range operativo lineare 25 dBA RMS + 140 dBA Peak (in conformità alla IEC 61672)
	Livello rumore interno inferiore a 15 dBA RMS
	Gamma dinamica superiore a 110 dB
	Range Frequenza 10 Hz + 20 kHz
	Risultati fonometrici SPL, Leq, SEL, Lden, Ltm3, Ltm5, LMax, LMin, LPeak 3 profili paralleli contemporanei ed indipendenti ciascuno con la propria ponderazione
	Statistiche Ln (L1-L99) completo di istogramma
Data logger Time history con velocità di acquisizione fino a 100 millisecondi e time history degli spettri in frequenza fino ad 1 secondo	
Audio/Eventi RegISTRAZIONI Audio/Eventi in continuo e con trigger, campionamento a 12kHz, dati in formato WAV (opzionale)	

Fig. 34 – Strumento di misura

16.2.2 CAMPAGNA DI MISURA

Ai fini delle indagini si è proceduto alla caratterizzazione della zona di ubicazione del sito ed all'identificazione dei recettori potenzialmente disturbati dall'impianto oggetto di indagine. Si specifica che ai fini acustici non sono stati identificati ricettori sensibili così come definiti nella tabella A allegata al D.P.C.M. 14/11/97. I ricettori presenti sono rappresentati da aziende situate in Via di Nettuno. Tutti i rilievi acustici sono stati effettuati secondo quanto prescritto dal D.M. 16/03/98. La campagna di misura effettuata ha comportato rilevamenti in corrispondenza degli impianti nei pressi dei recettori più esposti, così come indicato nella seguente tabella.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 123 di 164

Postazione	Leq dB(A)	Durata misura (min.)
P1	53,2	> 20'
P2	49,7	> 20'
P3	47,8	> 20'

Tabella XVII: Rilievi fonometrici: rumore residuo (stato di fatto)

Per una più precisa individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alla seguente immagine (ortofoto tratta da Google Maps).



Fig. 35 - Punti di misura (P)

Di seguito i dati meteo durante le misure effettuate nel periodo diurno in data 22/02/2023 e i grafici rilasciati dal fonometro.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 124 di 164



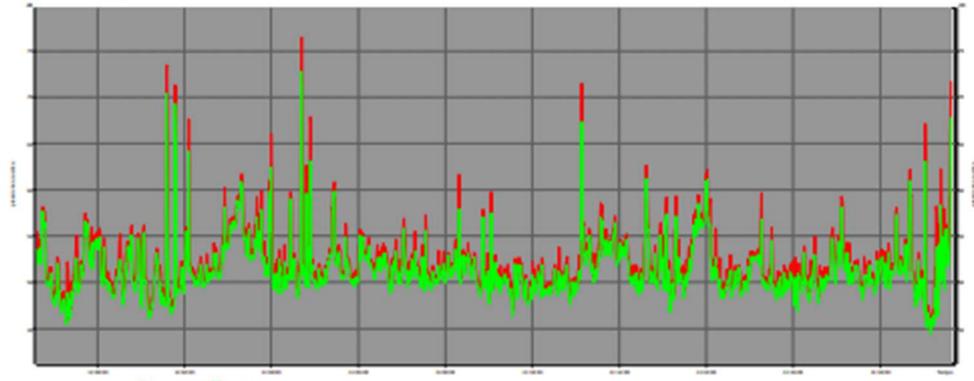
Fig. 36 – Dati meteo rilievo

Di seguito sono riportati i risultati dell'indagine:

<p>RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2</p>		
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1</p>	<p>Pag. 125 di 164</p>

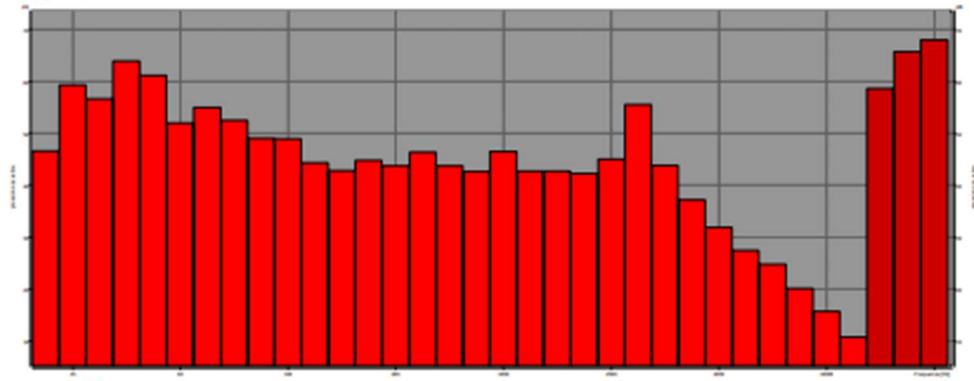
PUNTO 1 - Leq 53,2 dB(A)

Risultati Logger



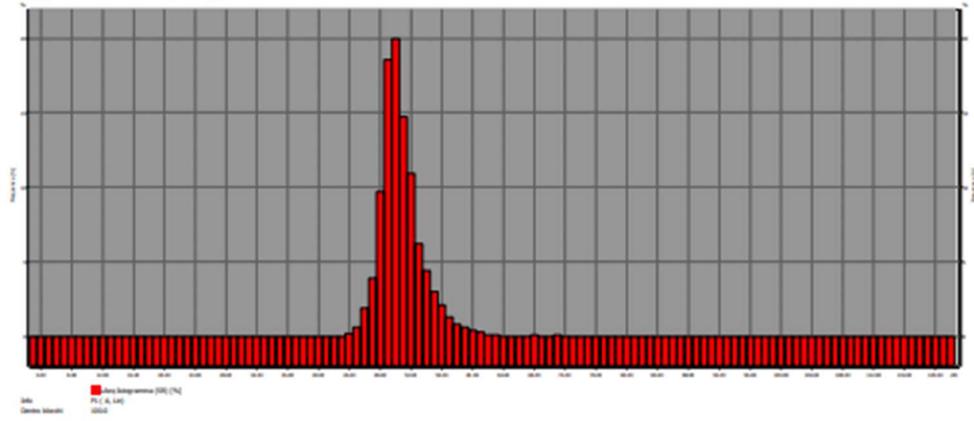
Info: Serie: Lpmax(1/3) [dB] Lpavg(1/3) [dB]
P1 (A, dB) P2 (A, dB)
00:11:00:000 76,5 53,2

Logger 1/3 d'Ottava



Info: Serie: Lp 1/3 Ott (1/3) [dB]
P1 (A, dB)
76,4

Logger statistiche, Istogramma

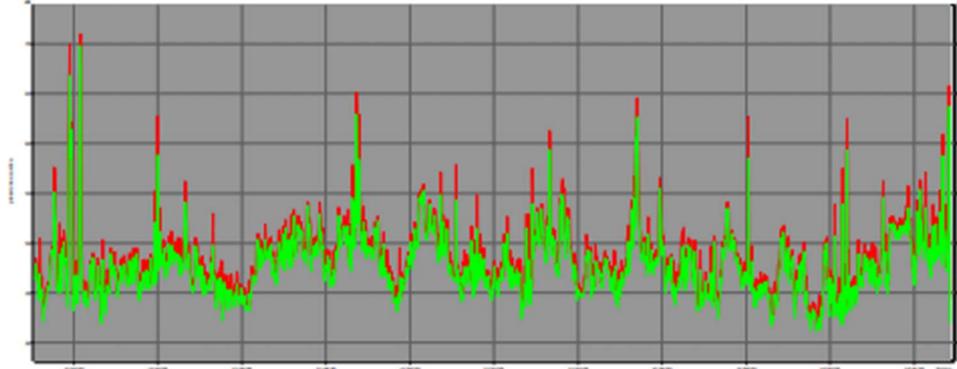


Info: Serie: Istogramma [dB] [N]
P1 (A, dB)
76,4

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 126 di 164

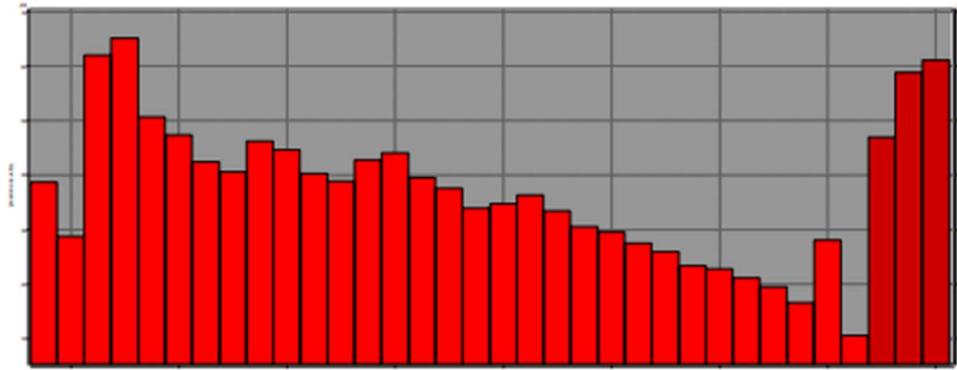
PUNTO 2 - Leq 49,7 dB(A)

Risultati Logger



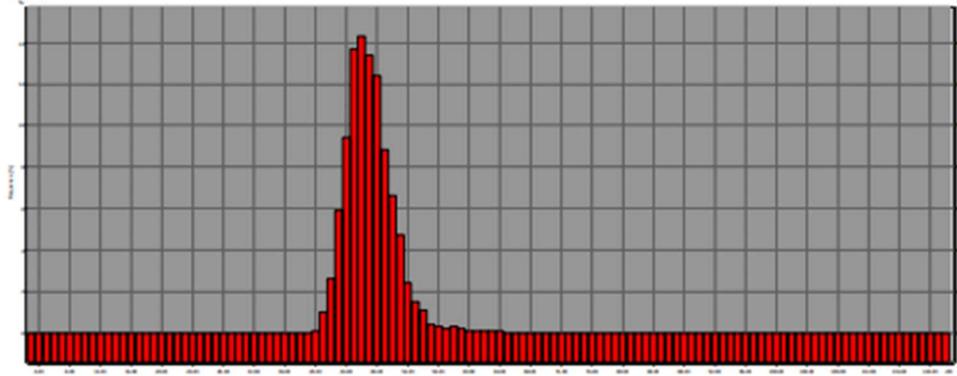
Info: Serie: Lpmax(1/3) [dB] Lp(1/3) [dB]
 Data: 11/11/2011 10:23:47:000 75.0 49.7

Logger 1/3 d'Ottava



Info: Serie: Lp(1/3) [dB]
 Data: 49.7

Logger statistiche, Istogramma

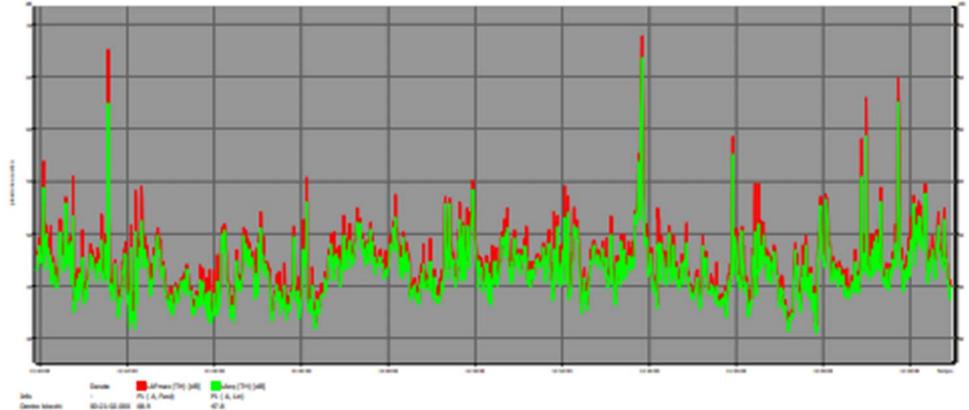


Info: Serie: Istogramma [dB] [N]
 Data: 49.7

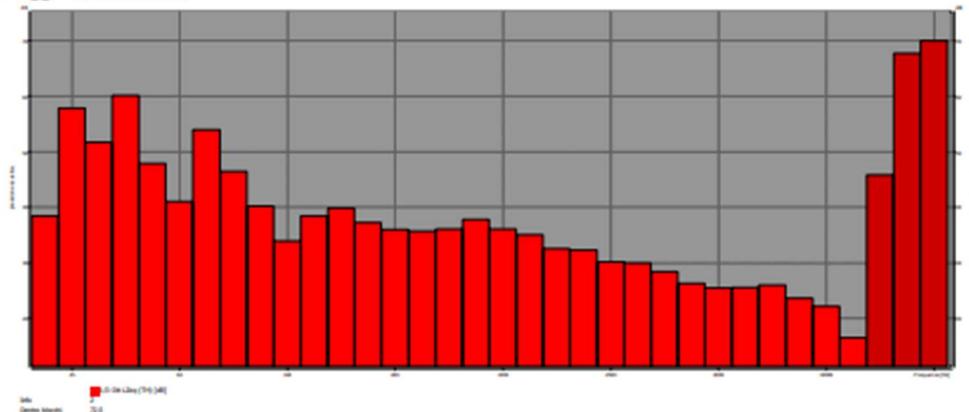
RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 127 di 164

PUNTO 3 - Leq 47,8 dB(A)

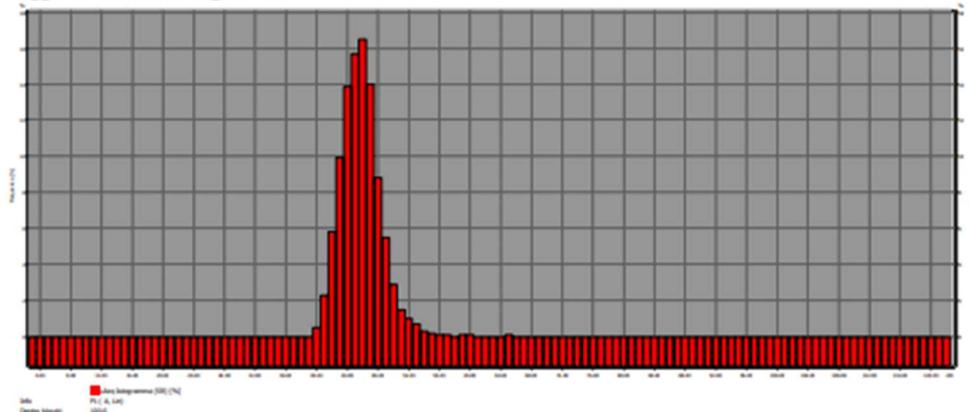
Risultati Logger



Logger 1/3 d'Ottava



Logger statistiche, Istogramma



RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 128 di 164

16.2.3 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO – RISULTATI OTTENUTI

La valutazione oggetto della presente ha come obiettivo la caratterizzazione acustica del territorio interessato dal progetto, al fine di determinare, mediante rilievi acustici e simulazioni con opportuni modelli di calcolo, la rumorosità esistente in sito e quella che si avrà in esercizio.

Nella valutazione del clima acustico di zona, ante e post operam, si è tenuto conto, come si vedrà, dei ricettori ritenuti maggiormente significativi, al fine di verificare che il rumore immesso in prossimità degli stessi dal nuovo impianto, non determini un incremento incompatibile con i limiti imposti dalla normativa vigente.

La scelta di affidarsi a modelli di calcolo deriva dalla necessità di limitare, vista l'estensione del territorio potenzialmente coinvolto, il numero di misure in campo. Scegliendo opportune postazioni di rilievo acustico, infatti, è possibile costruire un modello di calcolo calibrato ed affidabile.

La valutazione di cui sopra si è articolata nelle seguenti fasi operative:

1. acquisizione dei dati di input (area potenzialmente coinvolta, sorgenti di rumore, ricettori, barriere acustiche, ecc.);
2. realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto (al netto del clima acustico di zona);
3. misure fonometriche in specifiche postazioni (in prossimità di alcuni ricettori utilizzati come punti di verifica);
4. realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti attualmente presenti, al fine di caratterizzare il clima acustico di zona;
5. verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa;
6. conclusioni.

I calcoli effettuati hanno restituito una mappa di diffusione del livello sonoro, evidenziando l'impatto che le sorgenti di progetto hanno rispetto all'ambiente circostante. In particolare, è evidente che le variazioni più significative sono confinate nell'ambito dell'area di pertinenza del sito in fase di cantiere. In fase d'opera si evince un rumore simile allo stato attuale. Per l'impatto acustico in fase di cantiere è stato considerato un posizionamento uniforme in tutta l'area oggetto di indagine dei macchinari in modo da ricavare una mappa di diffusione acustica completa nelle varie fasi di lavoro.

<p>RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2</p>	
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 129 di 164</p>



Fig. 37 - Risultato dello studio modellistico in fase di cantiere



Fig. 38 - Risultato dello studio modellistico in fase d'opera

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 130 di 164

Valori ottenuti nei ricettori in fase di cantiere -----

Descrizione	Valore
R1	43,0
R2	41,0
R3	40,5

Valori ottenuti nei ricettori post operam -----

Descrizione	Valore
R1	35,5
R2	34,5
R3	34,0

16.2.4 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA VIGENTE NORMATIVA

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambiente esterno, i metodi di valutazione imposti dall'attuale legislazione sono di due tipi. Il primo è basato sul criterio del superamento di soglia (criterio assoluto): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati nella seguente tabella XIX nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli della tabella XXI nel caso in cui ancora non sia stata ancora adottata. Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra livello residuo e ambientale (criterio differenziale) e si adotta all'interno degli ambienti abitativi; questo non deve essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e a 3 dB(A) nel periodo notturno. In ogni caso il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile qualora sia inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, mentre a finestre chiuse è da considerarsi comunque accettabile nel caso in cui sia inferiore a 35 dB(A) di giorno ed a 25 dB(A) di notte.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella XVIII: Valori dei limiti massimi di emissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. B allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 131 di 164

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella XIX: Valori dei limiti massimi di immissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. C allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

Valori di attenzione del livello sonoro equivalente (Leq A), riferiti al tempo a lungo termine (TL): se riferiti ad un'ora sono i valori di Tabella XIX aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e 5 dB(A) per quello notturno; se riferiti ai tempi di riferimento sono i livelli contenuti in Tabella XIX stessi. Il tempo lungo (TL) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella XX: Valori di qualità del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. D allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 132 di 164

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:0-022:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Zona A	Parti del territorio edificate che rivestono carattere storico, artistico	65	55
Zona B	Aree totalmente o parzialmente edificate in cui la superficie coperta è superiore ad 1/8 della superficie fondiaria della zona e la densità territoriale è superiore a 1,5 m ³ /m ²	60	50
Zona C	Zona esclusivamente industriale	70	70
Zona D	Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella XXI: Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, in mancanza di zonizzazione (Art. 6 DPCM 1/3/91 e DM 2/4/68) Leq in dB(A)

Appurato dal Comune di Velletri dell'effettuazione della classificazione del territorio in senso acustico (zonizzazione) si terrà conto di quanto riportato e quindi la classe di appartenenza del sito oggetto dell'indagine ricade in Zona VI Area industriale. Ciò premesso, si è provveduto a sommare i livelli equivalenti di pressione sonora nelle configurazioni ante e post operam, al fine di verificare il rispetto del limite di 70 dB(A). Si riporta di seguito una tabella riassuntiva per il periodo di riferimento diurno.

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) sorgenti di cantiere	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<70 dB(A)
R1	53,2	43,0	52,6	OK
R2	49,7	41,0	50,2	OK
R3	47,8	40,5	48,5	OK

Tab XXII: Livello sonoro complessivo in fase di cantiere (periodo rif. diurno)

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) sorgenti di progetto	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<70 dB(A)
R1	53,2	35,5	53,3	OK
R2	49,7	34,5	49,8	OK
R3	47,8	34,0	48,0	OK

Tab XXIII: Livello sonoro complessivo in fase d'opera (periodo rif. diurno)

Come si può notare dalla precedente tabella, in nessun caso vi è il superamento del limite imposto dalla normativa vigente. Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto. Per quanto concerne il cosiddetto criterio

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 133 di 164

differenziale, non è risultato necessario procedere né per misura né per calcolo alla valutazione del rispetto dei limiti espressi dal criterio differenziale, escluso dalla stessa normativa di riferimento per le zone industriali. Il livello di rumore previsto durante l'esecuzione dello scavo per il tracciato elettrodotti interrati di vettoriamento in M.T. da impianto agrivoltaico è inferiore ai 65 dB(A) previsti per la Classe IV Intensa attività umana.

16.2.5 CONCLUSIONI

Nella valutazione del clima acustico di zona, ante e post operam, si è tenuto conto dei ricettori ritenuti maggiormente significativi, al fine di verificare che il rumore immesso in prossimità degli stessi dal nuovo impianto agrivoltaico, non determini un incremento incompatibile con i limiti imposti dalla normativa vigente. Il modello di calcolo, inoltre, è stato impostato al fine di evidenziare, con spirito conservativo, la situazione più gravosa possibile, considerando il traffico veicolare rilevato sulle arterie stradali limitrofe. Sono state effettuate misure dei livelli di pressione sonora nei pressi del sito di interesse, per un progetto di un impianto sito nel Comune di Velletri allo scopo di accertare il rispetto dei limiti previsti dal DPCM 1/3/91 e della Legge Quadro 26/10/95 n. 447, nonché del decreto attuativo DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98 e di caratterizzare il "clima acustico" della zona. È importante premettere che, in nessuna delle misure effettuate, si sono riconosciute né componenti impulsive ripetitive, né componenti tonali prevalenti nel rumore indagato secondo le definizioni della normativa di riferimento. Sulla base di quanto emerso dalle indagini effettuate e di quanto rilevato strumentalmente durante la caratterizzazione del territorio è possibile fare le considerazioni di seguito riportate. Tali misure fonometriche sono state effettuate tenendo conto dell'estensione e dei periodi di maggiore disturbo sonoro dell'area considerata. Al fine di caratterizzare i livelli dell'area di influenza, tenendo conto delle maggiori criticità, sono state effettuate misure in prossimità dei recettori maggiormente esposti (attualmente artigianali e agricole) in quanto siamo in zona industriale; le abitazioni o attività più vicine risultano ad una distanza di oltre 500 metri. I risultati possono essere così riassunti:

- in nessun caso vi è il superamento del limite di 70 dB(A) imposto dalla normativa vigente per la Zona D ("Tutto il territorio nazionale"); Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto;
- Per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, non è risultato necessario procedere né per misura né per calcolo alla valutazione del rispetto dei limiti espressi dal criterio differenziale, escluso dalla stessa normativa di riferimento per le zone industriali.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 134 di 164

In conclusione, considerando le condizioni di svolgimento future dell'attività secondo gli standard utilizzati durante la campagna di misura, si ritiene che il funzionamento degli impianti di progetto sia compatibile ai dettami legislativi. Si sottolinea, tuttavia, che la presente relazione afferisce ad una valutazione previsionale del clima acustico indotto dalle sorgenti di progetto, che necessita di ulteriore verifica strumentale con impianto a regime. Solo in questo modo, infatti, sarà possibile verificare rigorosamente il rispetto dei criteri di valutazione imposti dalla normativa.

16.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO

Sono state valutate le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti nell'impianto agrivoltaico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001e dei relativi Decreti attuativi.

In particolare, per l'Impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovuti agli elettrodotti e trasformatori che rappresentano la principale fonti di emissione. Si sono individuate quindi, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA per le opere sopra dette.

Sono state presa in considerazione le condizioni maggiormente significative e cautelative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti. Viene calcolata l'intensità del campo elettromagnetico utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo (quindi condizioni di calcolo molto più gravose di quelle effettive), calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza massima di 20 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e la determinazione delle DPA è stata fatta cautelativamente alle quote di 0m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5m dal livello del suolo.

16.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tra i principali riferimenti normativi in materia di protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da linee elettriche aeree in corrente alternata è utile ricordare le Linee Guida dell'ICNIRP, in particolare:

- Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo (1Hz – 100 KHz) (2010), che hanno sostituito le precedenti Linee Guida del 1992 introducendo nuovi limiti basati sul campo elettrico indotto e non più sulla corrente elettrica indotta.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 135 di 164

Con riferimento all'esposizione della popolazione, è utile menzionare a livello europeo la "Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici fino a 300 GHz (n. 1999/519/CE)" che ha recepito le Linee Guida dell'ICNIRP fino a quel momento emesse, oggi sostituite dalle più recenti, (Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo del 1998) chiedendo agli Stati membri che le disposizioni nazionali relative alla protezione dall'esposizione ai campi elettromagnetici si uniformassero alle stesse.

Come precisa la stessa Raccomandazione, i limiti derivati sulla base degli effetti a breve termine provati, adottano fattori di sicurezza pari a 50 che implicitamente tutelano anche da possibili effetti a lungo termine, ad oggi non provati.

A livello nazionale il quadro normativo è rappresentato da:

- Legge quadro 22 febbraio 2001 n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" [si applica a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz];
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" [si applica alle linee esercite alla frequenza di rete (50Hz)].

16.3.2 LIMITI DI RIFERIMENTO

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

I valori limite cui fare riferimento sono quelli indicati dal D.P.C.M. 08 luglio 2003 per le esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti sono:

Tipo di campo	Limiti di esposizione	Valore di attenzione	Obiettivi di qualità
Elettrico	5 kV/m	Non previsto	Non previsto
Magnetico	100 µT	10 µT	3 µT

Tabella XIV: Valori limite (D.P.C.M. 08/07/2003)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 136 di 164

1. valore limite di esposizione al campo elettrico ed all'induzione magnetica rispettivamente pari a 5 kV/m e 100 μ T;
2. valore di attenzione per l'induzione magnetica pari a 10 μ T, da adottare nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere;
3. valore per l'obiettivo di qualità: nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di 3 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

I limiti di esposizione sono stati introdotti a tutela della salute umana contro l'insorgenza degli effetti acuti, immediatamente conseguenti all'esposizione, mentre i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità hanno l'intento di tutelare la popolazione da eventuali effetti sulla salute a lungo termine. Di seguito un prospetto dei limiti attualmente vigenti:

f (Hz)	ICNIRP (2010)		Racc.Cons.Europeo 12/07/99		D.Lgs 36/01 + DPCM 8/07/2003	
	E (kV/m)	B (μ T)	E (kV/m)	B (μ T)	E (kV/m)	B (μ T)
50	5	200	5	100	5	100 (1) 10 (2) 3 (3)

(1) limite di esposizione (2) valore di attenzione (3) obiettivo di qualità

Tabella XV: Limiti attualmente vigenti

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

I dati si basano su innumerevoli misurazioni concordi nel sostenere che il campo elettrico generato dalle ELF è indistinguibile da quello di fondo a distanza di 50 m dagli impianti di trasformazione o dalla rete di distribuzione che lo hanno generato.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 137 di 164

16.3.3 OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA

L'obiettivo di qualità si applica nel caso di progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di insediamenti esistenti, o nel caso di progettazione di nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti esistenti.

Con riferimento agli elettrodotti eserciti alla frequenza di rete, 50 Hz, e con specifico riferimento all'obiettivo di qualità, sono introdotti i concetti di Fascia di rispetto e di Distanza di prima approssimazione (DPA).

Come definita dalla norma CEI 106-11, Fascia di rispetto "È lo spazio circostante i conduttori di una linea elettrica aerea, o in cavo interrato, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale ad un valore prefissato, in particolare all'obiettivo di qualità."

Come meglio specifica il DPCM 8 luglio 2003 [art.6], "per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ... ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60".

Come previsto dallo stesso art.6 del DPCM 8 luglio 2003, la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è stata definita dall'APAT, sentite le ARPA, ed approvata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio con Decreto 29 Maggio 2008 - "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Come specificato al par.3.2, tale metodologia, ...ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08.07.03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto.

I riferimenti contenuti nell'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni già presenti nel territorio." (art. 4 del DM 8 luglio 2003).

Il concetto di Distanza di prima approssimazione (DPA), introdotto dal Decreto 29 Maggio 2008 (che ne riporta anche la definizione: "per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto...)" è stato introdotto al fine di semplificare la gestione territoriale e procedere in prima approssimazione al calcolo delle fasce di rispetto senza dover ricorrere a complessi modelli di calcolo bidimensionale o tridimensionale, il

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 138 di 164

Decreto prevede infatti anche dei metodi semplificati da poter applicare nel caso di parallelismo o incrocio di linee elettriche aeree.

16.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTVOLTAICO

L'impianto è progettato e sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente.

16.3.4.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTVOLTAICO

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transistori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata.

Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273, (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)).

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 139 di 164

- Disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.

Linee elettriche BT e dati

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 le linee elettriche aeree ed interrato di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988 n. 449 (quali le linee di bassa tensione) o classe zero (come le linee di telecomunicazione) sono escluse dall'osservanza di fasce di rispetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Linee elettriche MT in corrente alternata

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrato, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda il valore del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding di cui riportiamo in allegato il documento di validazione. Il software permette di calcolare i campi magnetici generati da sorgenti di tipo elettrico, quali trasformatori, sistemi di linee elettriche, cabine MT/BT, buche giunti, blindosbarre e impianti elettrici. Il software permette inoltre di determinare le fasce di rispetto per linee elettriche e cabine MT/BT, secondo quanto previsto dalla Legge Quadro n. 36/2001 (esposizione ai campi magnetici della popolazione) e dal D.Lgs. n. 81/08 (valutazione dei rischi in ambiente lavorativo). Permette inoltre di studiare le singole sorgenti (linee elettriche, cavi, sistemi multiconduttori, trasformatori) mediante configurazioni bidimensionali e tridimensionali attraverso l'integrazione della legge di Biot-Savart o lo studio di sistemi complessi, come le cabine elettriche MT/BT, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti.

L'intensità del campo elettromagnetico è stata calcolata utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo (quindi condizioni di calcolo molto più gravose di quelle effettive), calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza tra ± 5 e ± 10 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 140 di 164

la determinazione delle DPA è stata fatta cautelativamente alle quote di 0m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5m dal livello del suolo.

È stata eseguita una valutazione per tutte le tipologie di tratte presenti nel progetto in base al numero e tipologia di terne (sempre con formazione trifoglio) che coesistono nella medesima trincea con profondità di 1 metro. Per i dettagli si rimanda all'elaborato specifico di compatibilità elettromagnetica del campo fotovoltaico.

16.3.4.2 CONCLUSIONI DPA

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti MT e dalla corrente che li percorre, ivi inclusi i trasformatori. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti". Per ciò che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di 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) entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sia inferiore agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi MT o trascurabile negli altri casi.

Si riepilogano nella seguente tabella le distanze di prima approssimazione, tali da garantire un valore del campo di induzione magnetica sotto il valore di 3µT rispettando gli obiettivi di qualità fissati per legge. Si fa notare che le distanze sono da applicare limitatamente ai soli tratti la cui la distanza obiettivo qualità supera la recinzione perimetrale:

- **Per i cavidotti in MT interni al parco** fino alle cabine di smistamento la distanza di prima approssimazione è pari a **0 m** rispetto all'asse del cavidotto (quindi nessuna DPA).
- **Per le cabine di trasformazione MT/BT** da 2000 kVA la distanza di prima approssimazione è pari a **4 m** per le cabine dal perimetro del **solo lato lungo della cabina di trasformazione.**

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 141 di 164

- **Per le cabine di trasformazione MT/BT** da 3000 kVA la distanza di prima approssimazione è pari a **5 m** per le cabine dal perimetro del **solo lato lungo della cabina di trasformazione.**
- **Per le cabine di smistamento** la distanza di prima approssimazione è pari a **4 m** dal perimetro **della cabina.**

I valori di campo elettrico e magnetico risultano rispettare i valori imposti dalla norma; le aree con valori superiori ricadono all'interno di cabine di trasformazione e cabina utente racchiuse all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico circoscritta da recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato; inoltre gli impianti saranno operati in telecontrollo e non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno dal momento se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria che mediamente non superano le due ore alla settimana. All'esterno è un'area adibita ad attività agricola priva di fabbricati circostanti.

Ragion per cui si può escludere alcun pericolo per la salute umana.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato specifico di compatibilità elettromagnetica del campo fotovoltaico.

16.3.4.3 IMPATTI ELETTRICOMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO

Fase di cantiere

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

Fase di dismissione

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

Viste le distanze di prima approssimazione della relazione di compatibilità elettromagnetica e la notevole distanza dell'impianto dai centri abitati, si può escludere un'esposizione a campi elettromagnetici da parte della

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 142 di 164

popolazione ed affermare che non esiste alcun rischio per la salute pubblica legato alla realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto.

16.3.5 CAMPI ELETTROMAGNETICI OPERE UTENTE E OPERE DI RETE

Di seguito vengono riportati i risultati per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici delle opere di utenza e di rete (nuove cabine utenti, nuove cabine di consegna, elettrodotto di vettoriamento dalla centrale AV sino alle nuove cabine ed elettrodotto di collegamento dalle cabine sino alla CP "Velletri - 384757").

16.3.5.1 OPERE UTENTE

Con riferimento alla valutazione dell'impatto elettromagnetico, ciascun elettrodotto interrato in M.T. in esame deve essere considerato una sorgente in grado di generare un campo elettromagnetico determinando dunque l'opportunità di osservare/rispettare la relativa DPA. La DPA permette, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal DM 29 maggio 2008 sopra citato (art. 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di media tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree),

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988, n. 449 e dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991. Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti già realizzati. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico ($10 \mu\text{T}$ da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001. Note le caratteristiche elettriche del singolo elettrodotto progettato come sopra descritte, il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato,

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 143 di 164

annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso. Per il calcolo del campo magnetico, occorre tener conto del fatto che sono stati progettati complessivamente n. 4 elettrodotti i quali, come detto sopra e come risulta dalla seguente tabella, hanno in generale porzioni di tracciato in comune tra loro individuando così tratte in cui è possibile la contemporanea presenza di uno o più elettrodotti. Per le tratte così individuate, tenuto conto dunque del fatto che verranno posate più linee elettriche all'interno dello stesso scavo, è stato applicato il principio di sovrapposizione degli effetti, per cui le linee in questione sono state considerate equivalenti ad un unico elettrodotto con corrente di impiego pari alla risultante vettoriale delle correnti di impiego dei singoli elettrodotti considerati.

Tratta	Lunghezza tratta [m]	n. Elettrodotti	Elettrodotti	Corrente risultante [A]
CSA3 - P1	54	1	A3	141,9
CSA1 - P1	5	1	A1	141,9
P1 - P2	292	2	A3, A1	283,8
CSA2 - P2	8	1	A2	141,7
P2 - A	123	3	A3, A1, A2	425,5
CSA4 - A	30	1	A4	141,8
A - D	11.163	4	A3, A1, A2, A4	567,2
D - CU3-4	3	2	A3, A4	283,7
D - CU1-2	8	2	A1, A2	283,6

Tabella XVI: Caratteristiche elettrodotti MT

Per il calcolo del campo magnetico è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio e valutando la DPA, ossia la distanza dalla proiezione dell'asse dell'elettrodotto sul piano di calpestio, approssimata al metro per eccesso, alla quale, secondo la predetta guida si può affermare che il campo magnetico risulta inferiore al valore di 3 μT previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità. Di seguito si riporta l'illustrazione geometrica di quanto appena descritto:

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 144 di 164

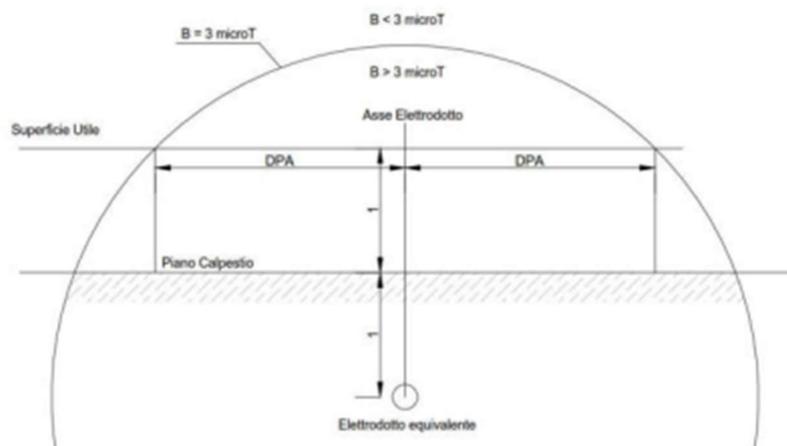


Fig. 39 – DPA elettrodotto MT

Nel caso di specie, sono stati ottenuti i risultati indicati nella seguente tabella:

Tratta	Elettrodotti	Corrente risultante [A]	DPA [m]	Induzione residua [microTesla]
CSA3 - P1	A3	141,9	0	1,58
CSA1 - P1	A1	141,9	0	1,58
P1 - P2	A3, A1	283,8	1	2,59
CSA2 - P2	A2	141,7	0	1,58
P2 - A	A3, A1, A2	425,5	2	2,5
CSA4 - A	A4	141,8	0	1,58
A - D	A3, A1, A2, A4	567,2	3	2,08
D - CU3-4	A3, A4	283,7	1	2,59
D - CU1-2	A1, A2	283,6	1	2,59

Tabella XVII: DPA elettrodotti MT

Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici. Per quel che concerne i campi magnetici, tutte le tratte per le quali è stata calcolata una $DPA \leq 2$ sono ricomprese per la gran parte in aree nella titolarità della Proponente nella quale non è prevista alcuna fascia di rispetto in quanto è da escludere la permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere, anche per interventi di manutenzione ordinaria. Per le restanti due tratte in partenza dal nodo "D", per le quali è stata calcolata una $DPA=1$ e non ricomprese in aree nella titolarità della Proponente, non è comunque prevista alcuna fascia di rispetto aggiuntiva rispetto alla fascia di 5 metri (2,5 metri per parte rispetto all'asse degli elettrodotti) che sarà garantita per esigenze di posa, esercizio e manutenzione elettrodotti. Nel solo caso della tratta dal nodo "A" al nodo

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 145 di 164

“D” per la quale è stata calcolata una DPA=3 si precisa quanto segue. Per la porzione di lunghezza pari a 250 metri che si sviluppa in area nella titolarità della Proponente fino ad intercettare la Strada Provinciale 87b (Via di Nettuno) nel nodo “B”, non è prevista alcuna fascia di rispetto aggiuntiva rispetto alla fascia di 5 metri (2,5 metri per parte rispetto all’asse degli elettrodotti) in quanto è da escludere la permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere, anche per interventi di manutenzione ordinaria. Per la porzione di lunghezza pari a 10.913 metri non ricompresa in aree nella titolarità della Proponente e che si sviluppa per una prima parte lungo la sede della Strada Provinciale 87b (Via di Nettuno – Via dei 5 Archi), poi ancora lungo la sede di Via Santa Maria dell’Orto fino a raggiungere il nodo “C” ed infine, per la restante parte, fino al nodo “D” all’interno dell’area delle Cabine, non è comunque prevista alcuna fascia di rispetto aggiuntiva rispetto alla fascia di 5 metri (2,5 metri per parte rispetto all’asse degli elettrodotti) che sarà garantita per esigenze di posa, esercizio e manutenzione elettrodotti. Ciò in quanto trattasi quasi esclusivamente, eccetto gli ultimi 9 metri, di porzione della tratta in cui i n. 4 elettrodotti sono posati sotto la sede di strade ordinarie asfaltate (Via di Nettuno – Via dei 5 Archi - Via Santa Maria dell’Orto) ove è comunque estremamente improbabile la permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere.

16.3.5.2 OPERE DI RETE

Linea in cavo interrato a singola terna oggetto dei lavori

Si tratta della linea elettrica in M.T. a 20 kV in cavo interrato per la richiusura delle Cabine di consegna, avente le seguenti caratteristiche:

Tipo di linea	Interrata con conduttori in alluminio a trifoglio
Numero conduttori attivi	3
Sezione conduttori	185 mm ²
Tensione nominale	20 kV
Portata max (limite termico)	324 A
Profondità interrimento	1 m
Fascia di asservimento prevista	4 m

Il valore massimo dell’induzione magnetica, calcolato in corrispondenza della proiezione della linea sulla superficie del terreno, ad un metro di altezza dal piano di calpestio, risulta pari a 2,8 µT, inferiore al valore di 3

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 146 di 164

μT previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità, dunque risulta $DPA=0$ m e pertanto, non essendo previste aree potenzialmente pericolose, sarà sufficiente la fascia di asservimento di 4 m prevista per esigenze di manutenzione del Gestore e di sicurezza. Il valore sopra riportato è stato calcolato seguendo la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4 e considerando una corrente pari alla portata massima del cavo utilizzato.

Linea in cavo interrato a doppia terna oggetto dei lavori

Si tratta del doppio elettrodotto in M.T. a 20 kV in cavi interrati per realizzare i collegamenti in antenna delle n. 2 Cabine di consegna alla Cabina Primaria, avente le seguenti caratteristiche:

Tipo di linea	Interrata con conduttori in alluminio a trifoglio
Numero conduttori attivi	2 x 3
Sezione conduttori	240 mm ²
Tensione nominale	20 kV
Portata max (limite termico)	376 x 2 = 752 A
Profondità interrimento	1 m
Fascia di asservimento prevista	4 m

Il valore massimo dell'induzione magnetica, calcolato a distanza di 3 m della proiezione della linea sulla superficie del terreno, ad un metro di altezza dal piano di calpestio, risulta pari a 1,95 μT , inferiore al valore di 3 μT previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità, dunque risulta $DPA=3$ m e pertanto è prevista una fascia di rispetto pari a 6 m. Tale fascia di rispetto risulterà garantita per le tratte iniziali in partenza dalle Cabine di consegna grazie all'asservimento delle porzioni di piazzali antistanti i locali e-distribuzione. Per il resto della tratta, fino ai Punti di inserimento, poiché l'elettrodotto è posato quasi esclusivamente sotto sede stradale pubblica e per l'ultima parte nell'area della Cabina Primaria, dove è altamente improbabile la permanenza di persone per un tempo superiore a 4 ore giornaliere, si può ritenere accettabile prevedere la fascia di asservimento di 4 m. Il valore sopra riportato è stato calcolato seguendo la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4 e considerando una corrente pari alla portata massima del cavo utilizzato.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 147 di 164

17. CONFOMITÀ DELL'IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA

Secondo quanto indicato nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate a Giugno 2022 dal Ministero della transizione Ecologica, per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico" è necessario il rispetto dei requisiti A, B, e dovrebbe essere previsto il rispetto del requisito D.2, dove:

- REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico", con una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.
- REQUISITO D.2: Sistemi di Monitoraggio: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.

REQUISITO A:

A.1. Superficie minima per l'attività agricola: almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (S_{tot}) sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)

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

A.2. Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR): Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

$$LAOR \leq 40\%$$

REQUISITO B:

B.1. La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento; a) Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. Tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 148 di 164

negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. b) Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o eventualmente il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. B.2. La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa. In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

REQUISITO D.2:

Il requisito è volto a verificare la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono: 1. l'esistenza e la resa della coltivazione; 2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

17.1 REQUISITO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA (70%)

Le superfici agricole destinate all'agrivoltaico sono così caratterizzate hanno:

- Distanza dai sostegni dei pannelli di m. 8,00 (pitch struttura, distanza E-O tra pali)
- Distanza tra le due file di Lavanda al centro dell'interfila dei pannelli di m. 1,50
- Sviluppo dell'apparato radicale delle piante di m. 1 dal fusto della pianta (lavorazione meccanica di tale superficie);
- Superficie di terreno lavorato oltre l'area investita dall'apparato radicale delle piante di m.0,50 con fresa convenzionale o fresa interceppo;

Prendendo atto delle definizioni di Stot e Sagri stabilite dalle linee guida: Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 149 di 164

insiste l'impianto agrivoltaico; Superficie Agricola Utilizzata (SAU): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto. Effettuando il calcolo dettagliato che considera gli effettivi spazi destinati alla coltivazione agricola e gli altri spazi tipici del sistema agrovoltaico (spazio recinzione, viabilità interna e drenaggi, piazzole cabinati, fascia di mitigazione perimetrale esterna alla recinzione), si hanno i seguenti valori:

- Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 18,72 ettari
- Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 25,90 ettari
- Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot) 72,30%

REQUISITO A.1 SODDISFATTO

17.2 REQUISITO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)

Prendendo atto delle definizioni di LAOR e Spv stabilite dalle linee guida: LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot), valore è espresso in percentuale. Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice); Effettuando il calcolo dettagliato, visionabile dalla relazione tecnica specifica, si ha che il rapporto LAOR = 40% ≤ 40%

REQUISITO A.2 SODDISFATTO

17.3.1 REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA REQUISITO A) L'ESISTENZA E LA RESA DELLA COLTIVAZIONE

Di seguito viene riportato il valore della redditività della coltivazione precedentemente analizzate, confrontata con la redditività della produzione di grano duro attualmente praticata nella quasi totalità delle aree destinate all'impianto agrovoltaico.

Redditività ante-operam:

- Produzione di Grano duro €/ha458,00

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 150 di 164

- Vite da vino €/ha 5.430,00
- Totale redditività ante-operam €/ha 5.888,00

Redditività post-operam:

- Redditività media della coltivazione di lavandino €/ha 4.211,69
- Produzione di miele €/ha 2.148,00
- Produzione di Olio di oliva €/ha 1.363,4
- Totale redditività post-operam €/ha 7.723,09.

Si evince che la redditività della superficie agricola è notevolmente aumentata

17.3.2 REQUISITTO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA
 REQUISITO B) IL MANTENIMENTO DELL'INDIRIZZO PRODUTTIVO

Il progetto non prevede il mantenimento dell'indirizzo produttivo estensivo (coltivazione di grano duro) associato alla viticoltura, bensì il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo intensivo di valore economico più elevato.

REQUISITO B.1 è SODDISFATTO

17.4 REQUISITTO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA

Prendendo atto delle definizioni di FVagri e FVstandard stabilite dalle linee guida: Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri):

- Produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno.
- Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;

Rapporto FVagri e FVstandard = 121,2% ≥ 60%

REQUISITO B.2 è SODDISFATTO

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 151 di 164

17.5 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Sistemi per il monitoraggio dell'attività agricola prevista dal progetto per tutta la vita tecnica dell'impianto.

17.6 REQUISITO D.2 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Tale monitoraggio (da effettuarsi con cadenza stabilita) verrà effettuato attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo. Inoltre, l'azienda dichiara fin d'ora la massima disponibilità ad aderire alla rilevazione con metodologia RICA.

REQUISITO D.2 è SODDISFATTO

18. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia: Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" ed eventuali aggiornamenti intervenuti. Se è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporaneamente, sarà necessaria la nomina di un Coordinatore per la progettazione che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Fascicolo dell'opera. Successivamente, prima dell'affidamento dei lavori, il committente provvederà alla designazione di un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, con obblighi riportati nell'articolo 92 del suddetto Testo Unico Sicurezza.

Entrambe le nomine delle figure sopracitate dovranno rispettare i requisiti imposti dall'articolo 98 del Testo Unico Sicurezza.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato denominato "Prime indicazioni sulla sicurezza".

19. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO

Leggi e decreti

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 152 di 164

- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Legge 5 marzo 1990, n.46 "Norme tecniche per la sicurezza degli impianti". Abrogata dall'entrata in vigore del D.M n.37del 22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16.
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza".
- D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e ss.mm.ii "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.M. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 "Istruzioni per l'applicazione del D.L. 16 gennaio 1996".
- D.L. del Governo n° 242 del 19/03/1996 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.L. 12 novembre 1996, n. 615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993".
- D.L. 25 novembre 1996, n. 626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".
- D.M. 11 novembre 1999 "Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del D.lgs. 16 marzo 1999, n. 79".

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 153 di 164

- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- D.L. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricit ".
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonch  delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d'energia".
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- D.M. 14/09/05 "Testo unico norme tecniche per le costruzioni".
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni.
- D.M. 28 luglio 2005 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- D.M. 6 febbraio 2006 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- Decreto interministeriale 19 febbraio 2007 "Criteri e modalit  per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387".
- Legge 26 febbraio 2007, n. 17 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.lgs. 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivit  di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Deliberazioni AEEG

- Delibera n. 188/05 - Definizione del soggetto attuatore e delle modalit  per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attivit  produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 154 di 164

- Delibera 281/05 - Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi.
- Delibera n. 40/06 - Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05.
- Delibera n. 182/06 - Intimazione alle imprese distributrici a adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04.
- Delibera n. 260/06 - Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 88/07 - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera n. 90/07 - Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 280/07 - Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.
- Delibera ARG/elt 33/08 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- Delibera ARG/elt 119/08 - Disposizioni inerenti all'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Criteria di progetto e documentazione

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI EN 60445: "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 155 di 164

apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”.

Sicurezza elettrica

- CEI 0-16: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.
- CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.
- CEI 64-12: “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”.
- CEI 64-14: “Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori”.
- IEC TS 60479-1 CORR 1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects.
- CEI EN 60529 (70-1): “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”.
- CEI 64-57: “Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l’integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita”.
- CEI EN 61140: “Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature”.

Fotovoltaico

- CEI EN 60891 (82-5) “Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento”.
- CEI EN 60904-1 (82-1) “Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione”.
- CEI EN 60904-2 (82-1) “Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento”.
- CEI EN 60904-3 (82-3) “Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento”.
- CEI EN 61173 (82-4) “Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida”.
- CEI EN 61215 (82-8) “Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo”.
- CEI EN 61277 (82-17) “Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida”.
- CEI EN 61345 (82-14) “Prova all’UV dei moduli fotovoltaici (FV)”.
- CEI EN 61701 (82-18) “Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)”.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 156 di 164

- CEI EN 61724 (82-15) "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati".
- CEI EN 61727 (82-9) "Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete".
- CEI EN 61730-1 (82-27) "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione".
- CEI EN 61730-2 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove".
- CEI EN 61829 (82-16) "Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V".
- CEI EN 62093 (82-24) "Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali".

Quadri elettrici

- CEI EN 60439-1 (17-13/1) "Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)".
- CEI EN 60439-3 (17-13/3) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD".
- CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti

- CEI 0-16 ed. II "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo".
- CEI 11-20 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria".
- CEI 11-20, V1 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria - Variante".
- CEI EN 50110-1 (11-40) "Esercizio degli impianti elettrici".
- CEI EN 50160 "Caratteristica della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica (2003-03)".

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 157 di 164

Cavi, cavidotti ed accessori

- CEI 20-19/1 "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-19/4 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili".
- CEI 20-19/10 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano".
- CEI 20-19/11 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA".
- CEI 20-19/12 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore".
- CEI 20-19/13 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in miscela reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi".
- CEI 20-19/14 "Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità".
- CEI 20-19/16 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente".
- CEI 20-20/1 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-20/3 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/4 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/5 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili".
- CEI 20-20/9 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura".
- CEI 20-20/12 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore".
- CEI 20-20/14 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni".
- CEI-UNEL 35024-1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 158 di 164

alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516”.

- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata. FASC. 5777”.
- CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- CEI 20-67 “Guida per l’uso dei cavi 0,6/1kV”.
- CEI EN 50086-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI EN 50086-2-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”.
- CEI EN 50086-2-2 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori”.
- CEI EN 50086-2-3 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori”.
- CEI EN 50086-2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.
- CEI EN 60423 (23-26) “Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori”.

Conversione della potenza

- CEI 22-2 “Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione”.
- CEI EN 60146-1-1 (22-7) “Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali”.
- CEI EN 60146-1-3 (22-8) “Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori”.
- CEI UNI EN 455510-2-4 “Guida per l’approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza”.

Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 “Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d’Italia, in ordine alfabetico”.
- CEI 81-4 “Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine”;

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 159 di 164

- CEI 81-8 "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione".
- CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini".
- CEI EN 50164-1 (81-5) "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione".
- CEI EN 61643-11 (37-8) "Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove".
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Principi generali".
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio".
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture".

Dispositivi di potenza

- CEI EN 60898-1 (23-3/1) "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata".
- CEI EN 60947-4-1 (17-50) "Apparecchiature di bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici".

Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 "Guida alle norme generiche EMC".
- CEI EN 50081-1 (110-7) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50082-1 (110-8) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50263 (95-9) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione".
- CEI EN 60555-1 (77-2) "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni".
- CEI EN 61000-2-2 (110-10) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione".

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 160 di 164

- CEI EN 61000-3-2 (110-31) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)".
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A".

Energia solare

- UNI 8477 "Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".
- UNI EN ISO 9488 "Energia solare – Vocabolario".
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici".

Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici

- Decreto del 29.05.08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".
- DM del 29.5.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200.
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti", G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003).
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003).
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee aeree esterne" (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40)

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 161 di 164

- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 106-12 2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT".
- CEI 106-11 2006-02 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo"
- CEI 11-17 1997-07 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".

Opere di connessione

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche ENEL, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 162 di 164

- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI 20-22 Prove d’incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 163 di 164

- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V.
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1
- Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2
- Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree"
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici"
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi"
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V";

RNE4 S.R.L. Sede legale: Viale San Michele del Carso, MILANO (MI), 20144 E-mail: infoRNE@refeel.eu Numero REA MI-2659205 P.IVA 12396840964	IMPIANTO AGRIVOLTAICO VELLETRI 19.2		
PROGETTO DEFINITIVO	COMUNE DI VELLETRI, PROVINCIA DI ROMA, LAZIO	IN-GE-02 Rev. 1	Pag. 164 di 164

- CEI 36-13" Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno";
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- Unificazione ENEL.