

Comuni di Latina e Cisterna di Latina,  
Provincia di Latina, Regione Lazio

## ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L

Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100

PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it

### Impianto Agrosolare ELLO 5 PPR EXTENSION

PD01\_01 - RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

IL TECNICO	IL PROPONENTE
<p data-bbox="67 1070 1015 1111"><b>INGEGNERE</b></p> <p data-bbox="67 1142 399 1272">Ingegnere <b>Cosimo Totaro</b> (per NRG Plus Italia S.r.l.) <a href="mailto:engineering@nrgplus.global">engineering@nrgplus.global</a></p> 	<p data-bbox="1015 1111 1514 1321"><b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216</p>
<p data-bbox="67 1594 1015 1635"><b>RESPONSABILE TECNICO NRG+</b></p> <p data-bbox="67 1657 399 1787">Ingegnere <b>Maurizio De Donno</b> (per NRG Plus Italia S.r.l.) <a href="mailto:mdedonno@nrgplus.global">mdedonno@nrgplus.global</a></p> 	

GIUGNO 2022

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 2 di 148

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>7</b>
2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....	7
2.2	COS'È L'AGROSOLARE O AGRIVOLTAICO? .....	8
2.3	OBIETTIVI E FINALITÀ SPECIFICHE DEL PROGETTO .....	10
2.4	DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO .....	14
2.5	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	16
2.6	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	18
2.7	TABELLA DI SINTESI DATI PROGETTO .....	18
<b>3.</b>	<b>GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE E GEOMORFOLOGICO .....	19
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	20
3.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	22
<b>4.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO .....</b>	<b>26</b>
<b>6.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>28</b>
<b>7.</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>29</b>
7.1	CUMULO CON ALTRI PROGETTI .....	30
7.2	VALUTAZIONE DI IMPATTI CUMULATIVI .....	32
7.2.1	IMPATTI CUMULATIVI VISIVI.....	32
7.2.2	IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO .....	36
7.2.3	IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITA' E ECOSISTEMI .....	37
7.2.4	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI .....	37
7.2.5	PIANO DI MONITORAGGIO .....	40
7.2.6	ALTERNATIVE ZERO-NON REALIZZARE L'IMPIANTO .....	40
<b>8.</b>	<b>DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>42</b>
8.1	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGROSOLARE.....	42

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 3 di 148

8.1.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO AGROSOLARE.....	42
8.1.1.1	DESCRIZIONE GENERALE .....	42
8.1.1.2	ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE .....	47
8.1.1.3	CONFIGURAZIONE ELETTRICA .....	49
8.1.1.4	ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO AGROSOLARE.....	50
8.2	CAVIDOTTI MT (A, B, DI ALLACCIO) E CAVIDOTTO BT.....	51
8.2.1	DESCRIZIONE DEI CAVIDOTTI .....	51
8.2.2	CARATTERISTICHE TECNICHE .....	53
8.2.3	STUDIO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE .....	53
8.3	DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE.....	56
8.3.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - OPERE CONNESSIONE .....	56
8.3.2	QUADRO DI RIFERIMENTO CATASTALE.....	58
8.3.3	LIVELLI DI CORTOCIRCUITO E DATI RELATIVI AGLI INTERRUTTORI 59	
8.3.4	CORRENTI TERMICHE NOMINALI .....	60
8.3.5	PRINCIPALI DISTANZE DI PROGETTO E DIMENSIONI CONDUTTORI 60	
8.3.6	APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, MANOVRA, PROTEZIONE E MISURE PREVISTE .....	60
8.3.7	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DELLE PROTEZIONI.....	62
8.3.8	IMPIANTO DI TERRA.....	63
<b>9.</b>	<b>ESECUZIONE DEI LAVORI - FASI DI CANTIERE.....</b>	<b>63</b>
9.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....	63
9.2	ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE.....	64
9.3	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE .....	66
<b>10.</b>	<b>FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI .....</b>	<b>67</b>
10.1	DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO .....	67
10.2	PRODUCIBILITÀ ATTESA .....	70
10.3	BENEFICI AMBIENTALI .....	77
<b>11.</b>	<b>ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI .....</b>	<b>78</b>

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 4 di 148

11.1	METODOLOGIA .....	78
11.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI FER.....	79
11.3	RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE.....	80
11.3	AGROSOLARE: SINERGIA TRA I PROPRIETARI DEI TERRENI E L'OPERATORE ENERGETICO .....	83
11.3.1	LA COLTIVAZIONE IN "ASCIUTTO" .....	85
11.3.2	PRODUZIONE DI MIELE .....	86
11.3.3	COLTURE ARBOREE.....	87
<b>12.</b>	<b>QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>92</b>
<b>13.</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE.....</b>	<b>93</b>
13.1	PIANO DI INDAGINE.....	93
13.2	PARAMETRI DA DETERMINARE .....	95
13.3	TERRENI DI RIPORTO .....	95
13.4	PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE .....	97
13.4.1	TERRE E ROCCE - STIMA DEI QUANTITATIVI.....	97
13.4.2	RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI .....	99
13.4.3	VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE .....	100
13.5	QUANTITATIVI STIMATI E DISPONIBILITÀ DI IMPIANTI DI CONFERIMENTO.....	101
<b>14.</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....</b>	<b>102</b>
<b>15.</b>	<b>PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....</b>	<b>103</b>
15.1	PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	103
15.2	FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE .....	103
15.3	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE .....	104
<b>16.</b>	<b>ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTROMAGNETICHE .....</b>	<b>106</b>
16.1	ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO .....	106
16.2	RUMORE .....	108
16.2.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	108

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 5 di 148

16.2.2	CAMPAGNA DI MISURA .....	109
16.2.3	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO – RISULTATI OTTENUTI .....	117
16.2.4	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA VIGENTE NORMATIVA .....	120
16.2.5	CONCLUSIONI .....	122
16.3	CAMPO ELETTROMAGNETICO .....	124
16.3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	124
16.3.2	LIMITI DI RIFERIMENTO .....	125
16.3.3	OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA.....	126
16.3.4	CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO 128	
16.3.4.1	CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	128
16.3.4.2	CONCLUSIONI DPA .....	130
16.3.4.3	IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO .....	131
16.3.5	CAMPI ELETTROMAGNETICI OPERE CONNESSE.....	132
16.3.5.1	ELETTRODOTTI MT .....	132
16.3.5.2	STAZIONE ELETTRICA 30/150 KV E CAVIDOTTO AT .....	135
<b>17.</b>	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI .....</b>	<b>135</b>
<b>18.</b>	<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO .....</b>	<b>135</b>

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 6 di 148

## 1. PREMESSA

La Società ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L., Bolzano (BZ) Sebastian Altmann 9, CAP 39100, P. IVA 03069280216 (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto agrosolare, nel territorio comunale di Castelverde (frazione di Cisterna di Latina) e di Latina, Regione Lazio, denominato "ELLO 5 PPR EXTENSION", della potenza di 19.016,64 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 agrosolare 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 CO<sub>2</sub>. 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 7 di 148

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 agrosolare di progetto con la sua produzione netta attesa di 28.130 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

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto agrosolare di potenza pari a 19.016,64 kWp nei Comuni di Cisterna di Latina (LT) e di Latina, con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino con una potenza di picco di 620 Wp posizionati su inseguitori solari (tracker) ed inverter centralizzati e cabine di trasformazione MT/BT da 4000kVA.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 8 di 148

Per la connessione dell'impianto con la RTN, si realizzerà un cavidotto MT avente tensione di esercizio 30 kV che andrà a collegarsi allo stallo trasformatore sul sistema di sbarre MT condiviso di un'altra iniziativa della stessa società proponente, che ha già ottenuto il benestare tecnico alla connessione. Tale stallo si trova all'interno di una stazione elettrica 150/30 kV (SEU Utente condivisa) situata nel Comune di Latina (Foglio 45 p.Ila 290).

Questa stazione elettrica 150/30 kV è localizzata nelle vicinanze della stazione di trasformazione della SE RTN (TERNA) 380/150 kV di Latina Nucleare; essa è dotata di due stalli trasformatori collegati su un sistema di sbarre condivise e da uno stallo di uscita in cavo AT 150 kV (condiviso) per il collegamento della SEU condivisa fino alla sezione 150 kV della stazione di consegna Terna di Latina Nucleare 380/150 kV.

Il collegamento di detta stazione condivisa alla sezione 150 kV della stazione di consegna Terna di Latina Nucleare avverrà a mezzo di cavo interrato AT a 150 kV della lunghezza di circa 1,2 km.

Infine sarà realizzato uno stallo di consegna AT in cavo interrato su stallo disponibile sulla sezione 150kV della stazione 380/150 kV di Latina Nucleare.

La Stazione di Trasformazione 30/150 ed il cavidotto interrato AT di collegamento alla Stazione elettrica "Latina Nucleare" sono già autorizzati con autorizzazione PAUR n°G01992 del 24/02/2022 dalla Regione Lazio.

## 2.2 COS'È L'AGROSOLARE O AGRIVOLTAICO?

**Gli impianti "agrosolari" o "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 agri-fotovoltaici 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 9 di 148

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 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>10</b> di <b>148</b>

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**").

### 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.

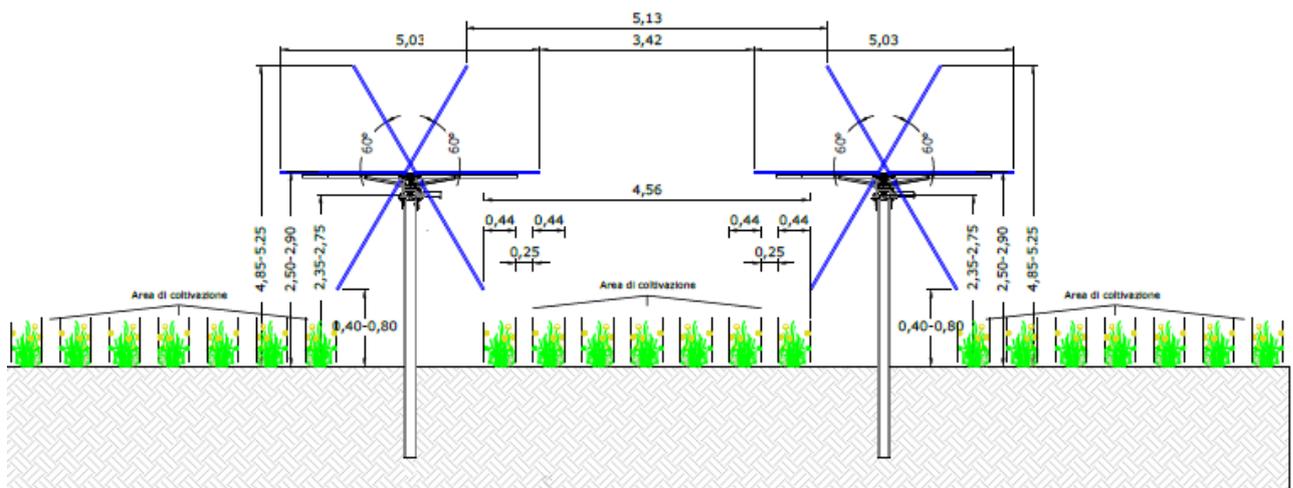
I punti focali del progetto "agrosolare" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto fotovoltaico mediante una fascia perimetrale di oliveto intensivo.
- 2) Piantumazione di "colture in asciutto" tra i trackers.
- 3) Apicoltura.

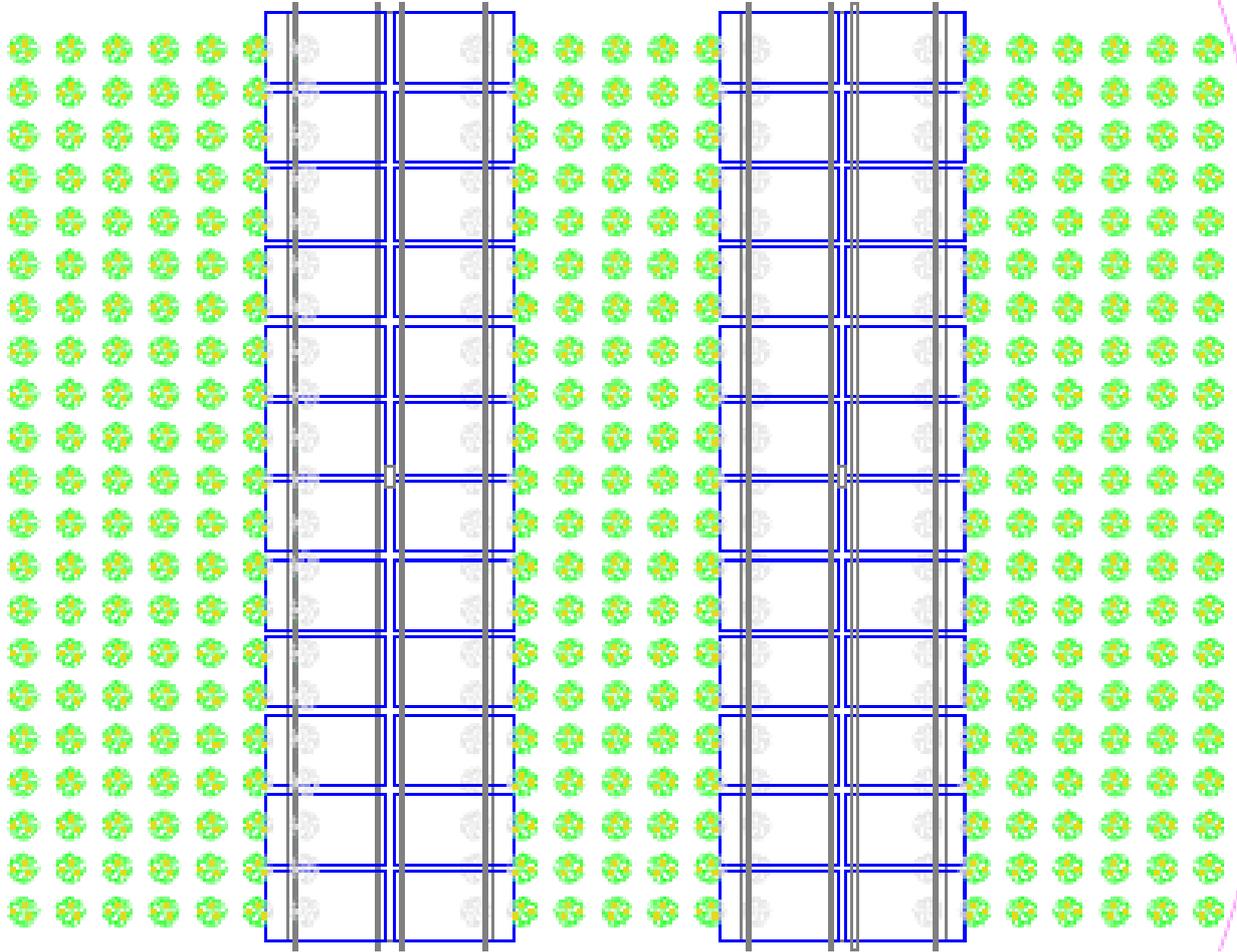
Di seguito vengono riportate le immagini esemplificative di tali proposte:



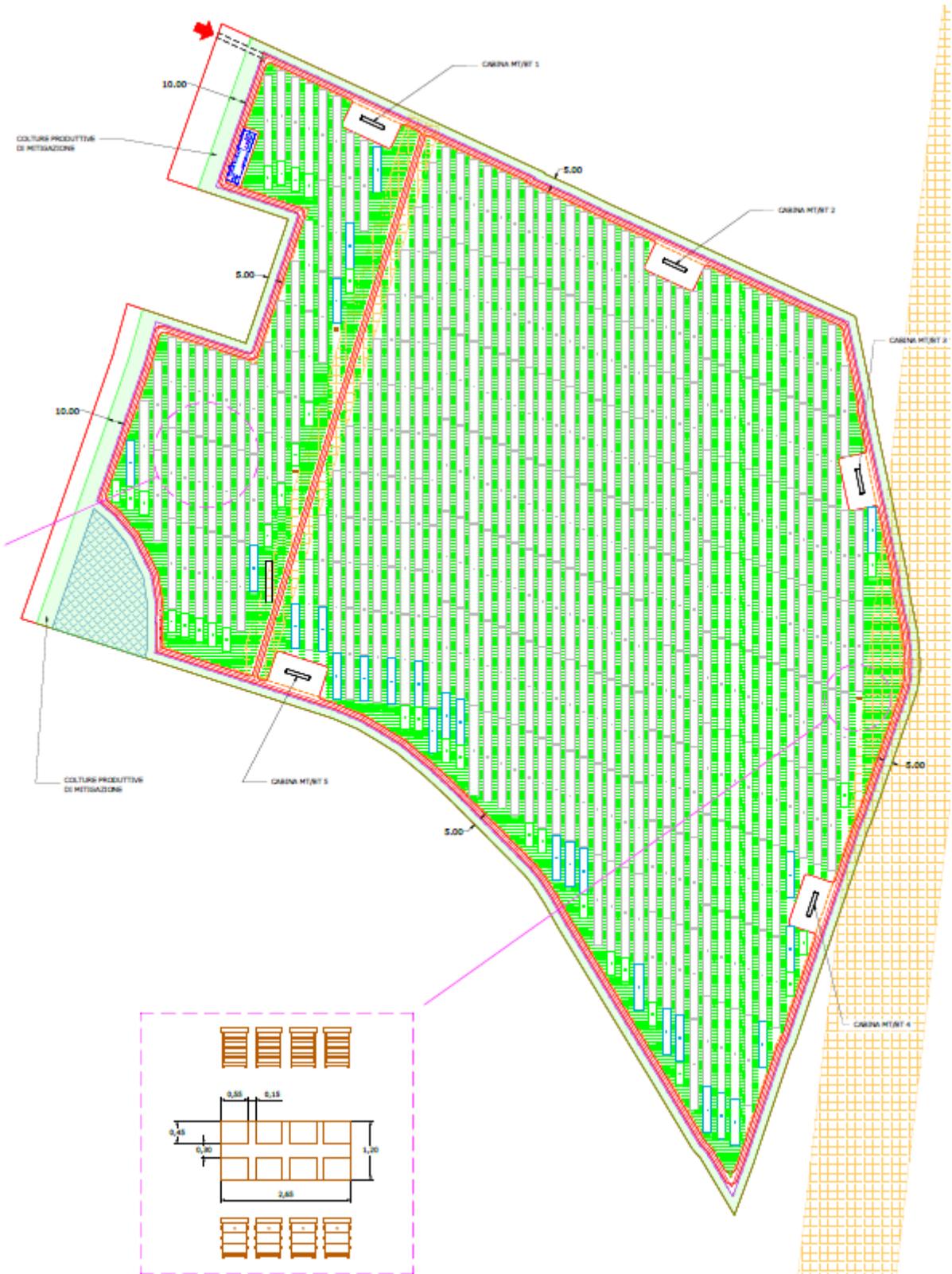
**Fig. 1 – Mitigazione dell’impianto FV**



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



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



**Fig. 4 - Area di impianto agrosolare**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>



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

## 2.4 DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO

### SITO

Ubicazione	Castelverde (Frazione di Cisterna di Latina) e Latina
Uso	Terreno agricolo
Dati catastali	Part. 8, 444, 445 Foglio 24 (LATINA/B)
Inclinazione superficie	Orizzontale
Fenomeni di ombreggiamento	Assenza di ombreggiamenti rilevanti
Altitudine	30 m slm
Latitudine – Longitudine	Latitudine Nord: 41° 29' 23.534"; Longitudine Est: 12° 47' 45.542".
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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 15 di 148

### **DATI TECNICI GENERALI ELETTRICI**

Potenza nominale totale dell'impianto	19.016,64 kWp
Potenza nominale disponibile (immissione in rete)	16.000,00 kW
Potenza apparente	19.960,00 kVA
Produzione annua stimata	28.130 MWh
Punto di Consegna	SE RTN 380/150 kV di Latina Nucleare
Dati del collegamento elettrico di connessione	
- Descrizione della rete di collegamento	Connessione in AT
- Tensione nominale (Un)	150.000 V
- Vincoli da rispettare	Standard TERNA
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di trasformazione (cabine di trasformazione MT/BT)	30.000 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

### **DATI TECNICI GENERALI SUPERFICI**

Superficie particelle catastali (disponibilità superficie)	20,40 ettari
Superficie totale sito (area recinzione)	18,40 ettari
Superficie occupata parco FV	10,20 ettari
Viabilità interna al campo:	8.500 mq
Moduli FV (superficie netta al suolo tilt a 0°):	89.917 mq
Cabinati:	407 mq
Basamenti (pali ill., videosorveglianza):	10 mq
Drenaggi:	3.018 mq
Superficie mitigazione a verde (ulivi):	~16.558 mq
Superficie non agricola (AN):	5,59 ettari
Percentuale di superficie non agricola rispetto alla superficie catastale	27%
Superficie moduli FV (superficie netta tilt a 60°):	4,5 ettari
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)	22%



**ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L**  
Sede legale: Via Sebastian Altmann 9,  
BOLZANO (BZ), 39100  
PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it  
Numero REA BZ-229537  
P.IVA 03069280216

**IMPIANTO AGROSOLARE  
ELLO 5 PPR EXTENSION**

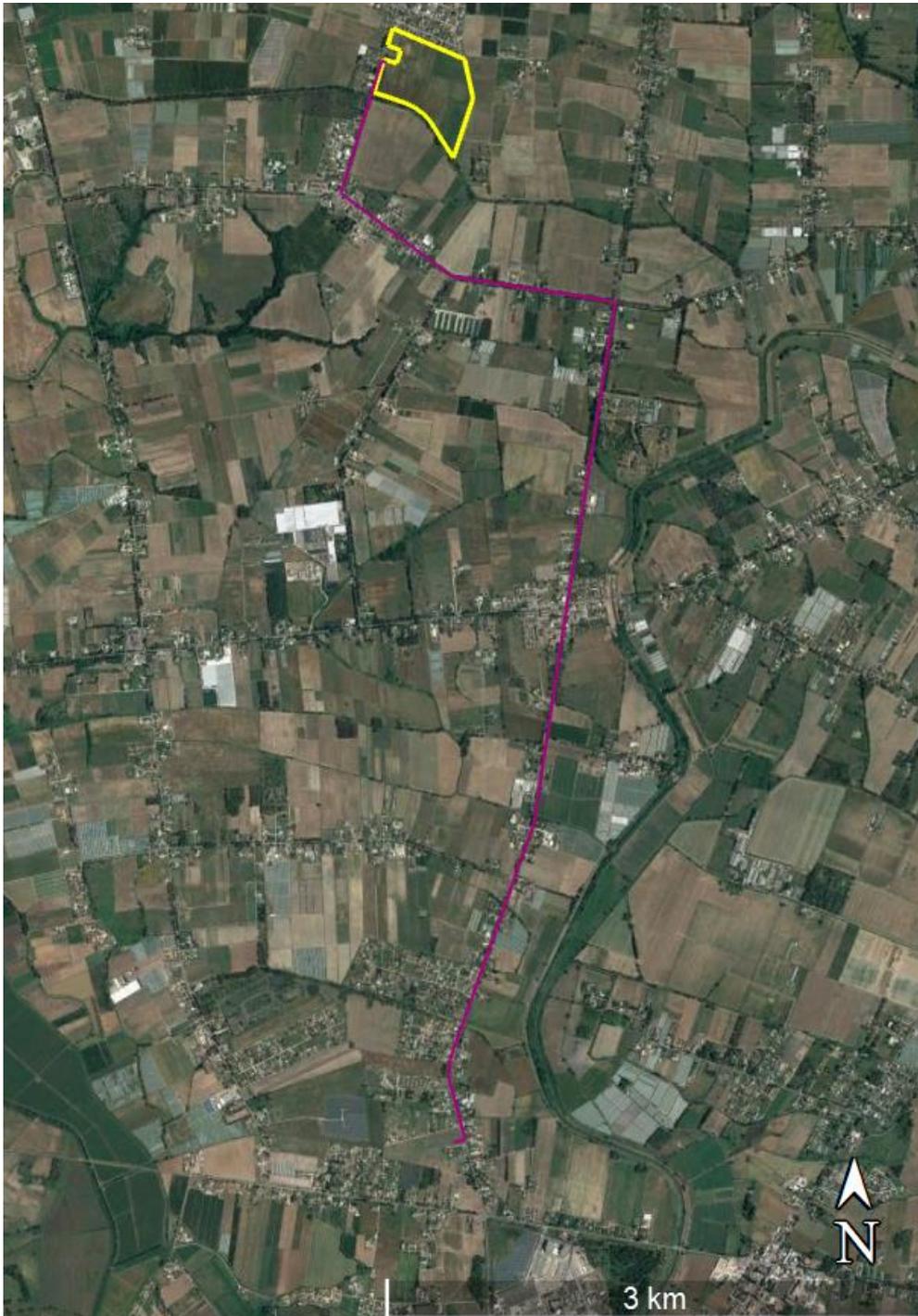


**PROGETTO DEFINITIVO**

**COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI  
LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO**

**IN-GE-02  
Rev. 1**

Pag. 17 di 148



**Fig. 7 – Ortofoto dell’area oggetto d’intervento e del tracciato del  
cavidotto fino alla SEU Utente condivisa**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>18</b> di <b>148</b>

## 2.6 INQUADRAMENTO CATASTALE

Nella tabella I vengono riportati i riferimenti catastali delle aree con riferimento dei fogli e particelle:

Tipologia opera	Foglio	Particelle
Impianto agrosolare	Foglio n. 24 Latina/B	8, 444, 445
<i>Particelle Cavidotto MT Interrato su proprietà di terzi</i>	Foglio n. 24 Latina/B	10,1, Strada dello Scopeto, Strada della Speranza, Strada Macchia Grande
	Foglio n. 45 Latina/B	1, 11
<i>Stazione di elevazione 30/150 kV (condivisa)</i>	Foglio n. 45 Latina/B	290, 291
<i>Particelle Cavidotto AT Interrato su proprietà di terzi</i>	Foglio n. 45 Latina/B	1, 11, Strada Macchia Grande
	Foglio n. 50 Latina/B	1, 2, 347, 398

**Tabella I: riferimenti catastali delle aree oggetto di intervento**

## 2.7 TABELLA DI SINTESI DATI PROGETTO

Di seguito viene riportata una tabella di riepilogo con le principali caratteristiche dell'impianto in oggetto:

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	
area complessiva di pertinenza dell'intervento	20,4 ha
Superficie complessiva intervento (area recinzione)	18,4 ha
Numero di pannelli impiegati	30.672
Potenza nominale complessiva	19.016,64 kWp
Superficie mitigazione a verde (ulivi)	16.558 mq
percentuale di superficie non agricola rispetto alla superficie catastale	27%
percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) *	22%
Vita utile	30 anni
coordinate geografiche	Latitudine Nord: 41° 29' 23.534" Longitudine Est: 12° 47' 45.542"

\* LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot) calcolata con i moduli disposti alla massima inclinazione. Il valore è espresso in percentuale

**Tabella II: Principali caratteristiche del progetto**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>

### 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.

Per 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>20</b> di <b>148</b>

Il sito oggetto del presente studio risulta posto in un'area sub-pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 27 e 32 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 passato 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 epivolcaniti (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:

- Tufo litoide (tl)
- "Duna antica" (qd)
- Zona superficiale alterata (a1)
- Terreni alluvionali umiferi (a2)
- Terreni palustri (a)
- Discariche dell'escavazione (d)



**LEGENDA**



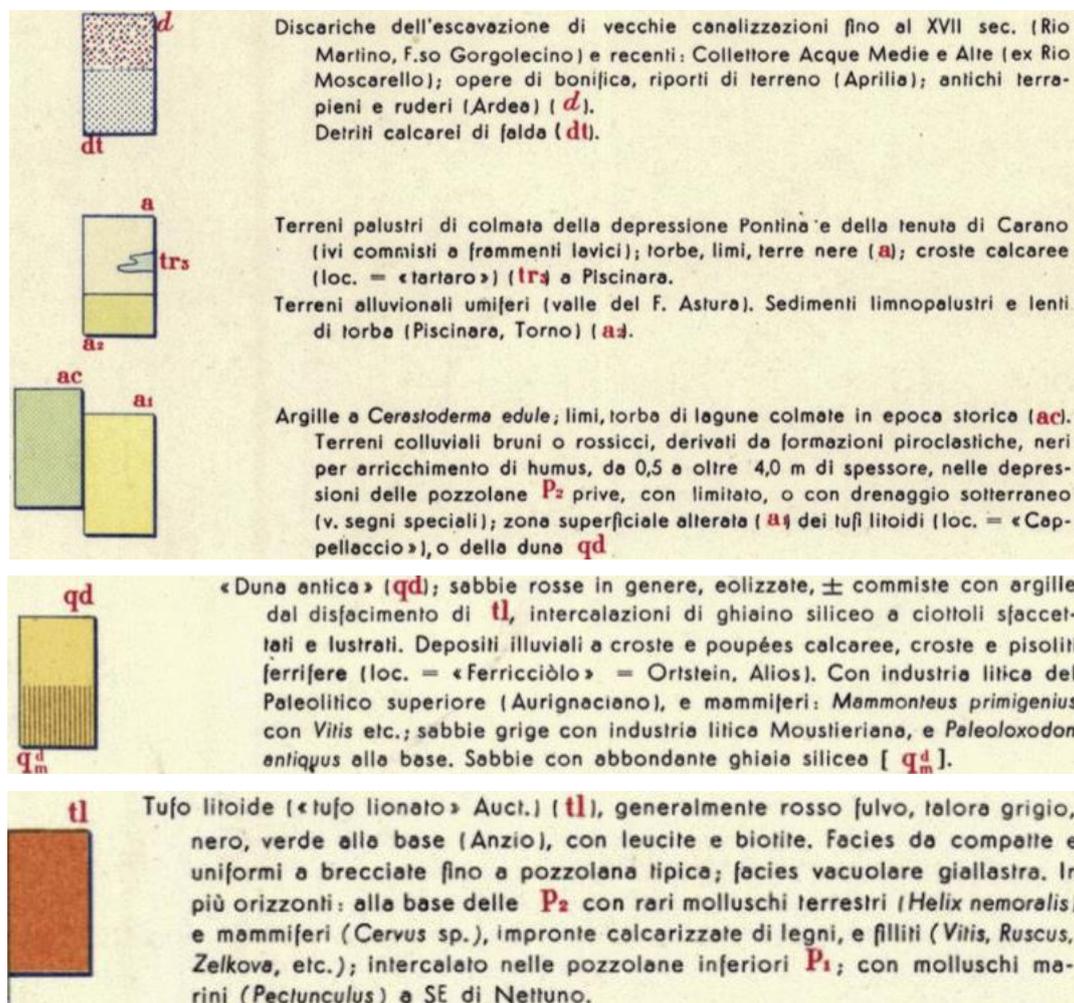
**UBICAZIONE DELL'IMPIANTO "ELLO 5 PPR EXTENSION"**



**CAVIDOTTO**

**Fig. 8 - Carta geologica**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> <span style="float: right;">Pag. 22 di 148</span>



**Fig. 9 – 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 23 di 148

Si hanno così due differenti condizioni idrogeologiche:

- 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 rinvencono falde idriche contenute negli orizzonti litologici a maggiore permeabilità, che si rinvencono 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 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. In generale, 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.).

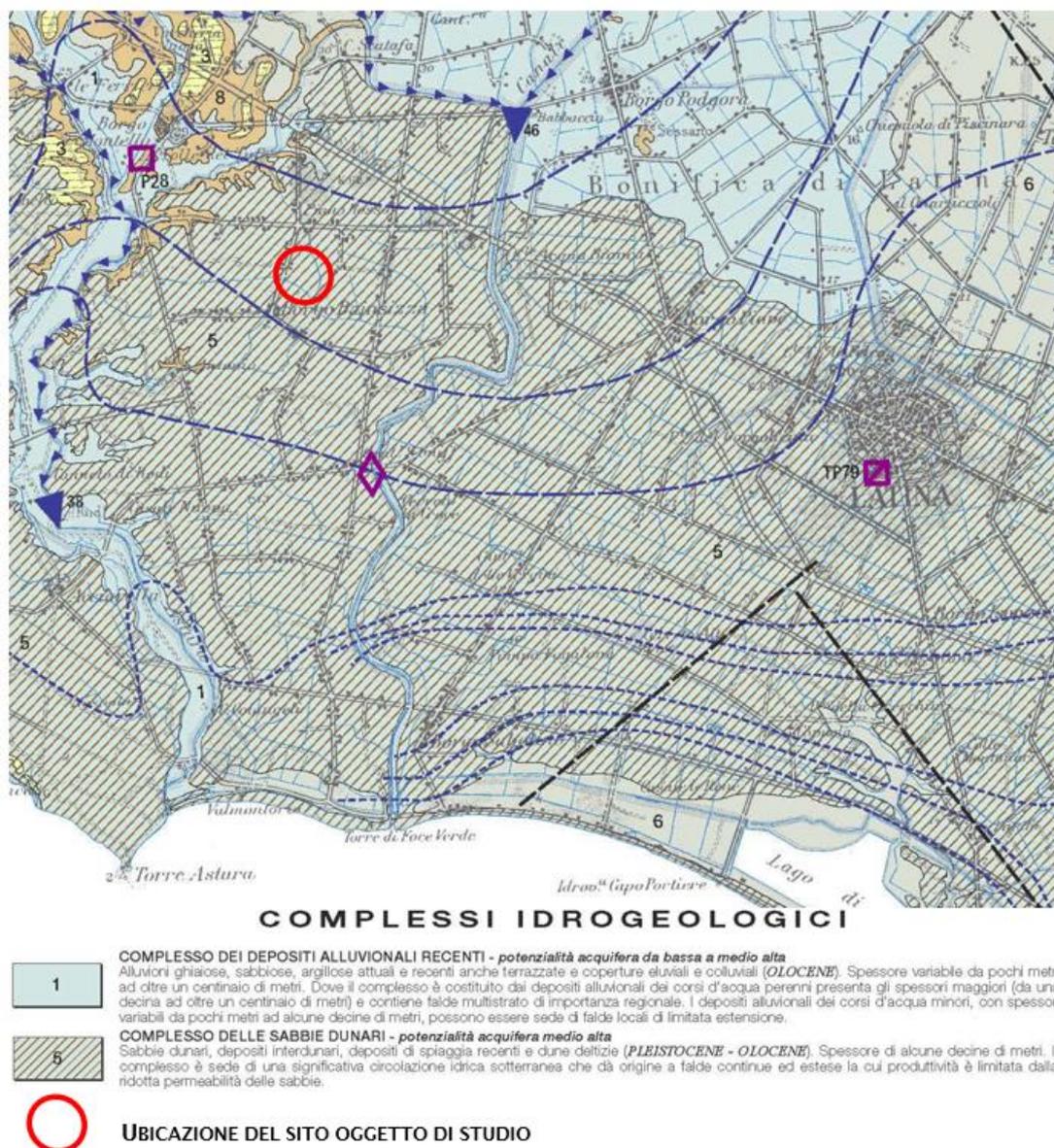
Il complesso idrogeologico interessato dagli interventi è quello dei "depositi dunali antichi e recenti". Il settore costiero della pianura, difatti, ospitano depositi prevalentemente sabbiosi della duna antica ospitano una falda di acqua dolce, alimentata prevalentemente dagli apporti diretti delle precipitazioni affluite in sito e, pertanto, ha rapporti con l'interfaccia acqua dolce-salata.

Nei vari settori della Pianura Pontina restano in genere ancora poco conosciuti i rapporti tra le diverse circolazioni idriche. I livelli piezometrici relativi alle differenti circolazioni possono essere riferiti ad un unico serbatoio.

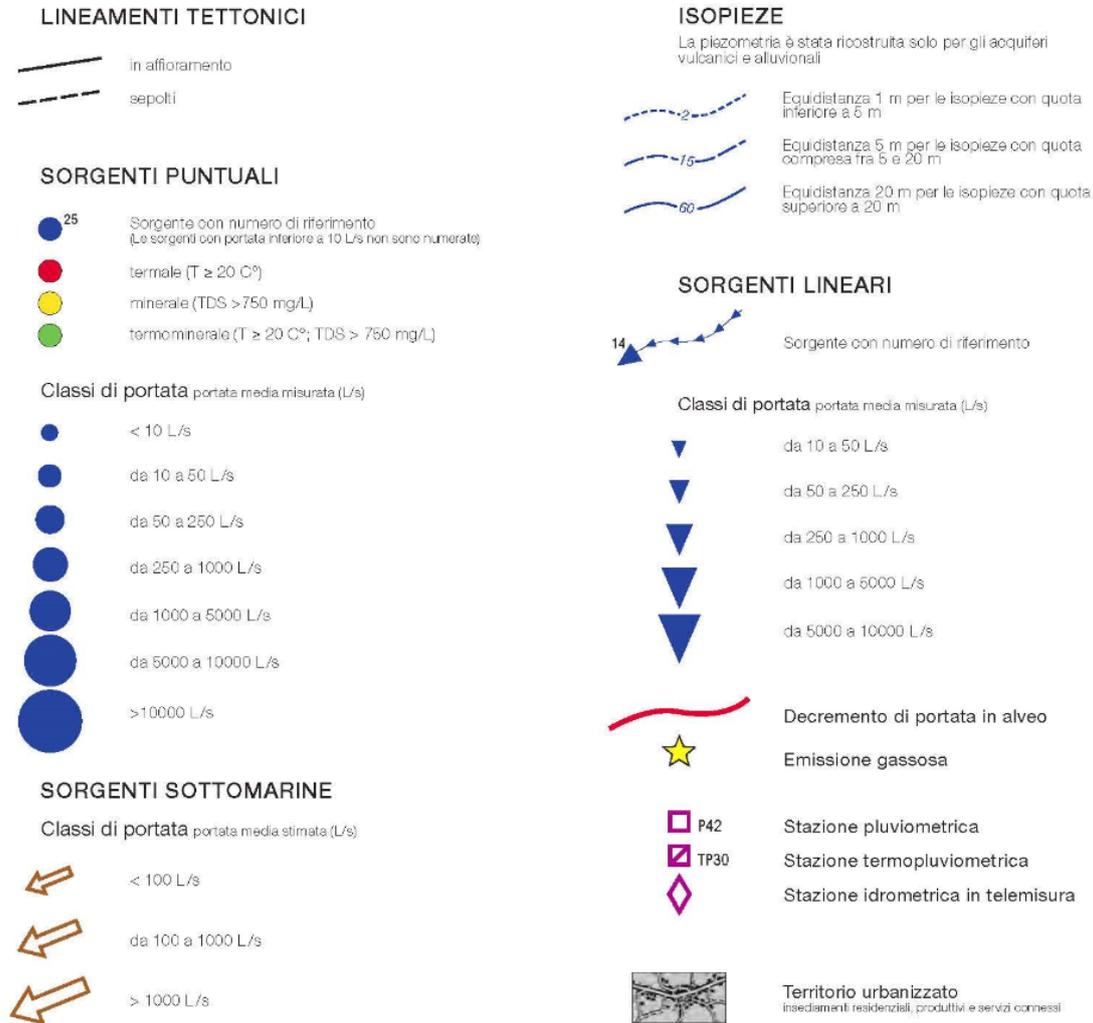
<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 24 di 148

In Figura 10 sono riportati i Complessi idrogeologici estrapolati dalla Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio. L'area oggetto di studio ricade nel Complesso delle Sabbie Dunari: si tratta di Sabbie dunari, depositi interdunari, depositi di spiaggia recenti e dune deltizie (Pleistocene-Olocene) che presentano spessore di alcune decine di metri. Il complesso è sede di una significativa circolazione idrica sotterranea che dà origine a falde continue ed estese la cui produttività è limitata dalla ridotta permeabilità delle sabbie.

Secondo la suddetta carta, la superficie piezometrica si attesta intorno 17 m s.l.m., pertanto la falda potrebbe rinvenirsi a quote comprese tra 10 e 15 m s.l.m.



**Fig. 10 – Carta idrogeologica del territorio della regione Lazio (2012)**

**Fig. 11 – Legenda Carta idrogeologica**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 26 di 148

#### 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;
- pianificazione territoriale e urbanistica.

#### 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;

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 27 di 148

- 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 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>28</b> di <b>148</b>

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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 29 di 148

## 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 sono riportate nella Tabella III:

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

	Nessun Impatto	N
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	Impatto Poco Probabile	PP
	Impatto Probabile	P
	Breve Termine	BT
R= Indice di Reversibilità La reversibilità dell'impatto è la possibilità/modalità di tornare allo stato e alle condizioni iniziali	Lungo Termine	LT
	Irreversibile	IRR

**Tabella III: sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>30</b> di <b>148</b>

## 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 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."

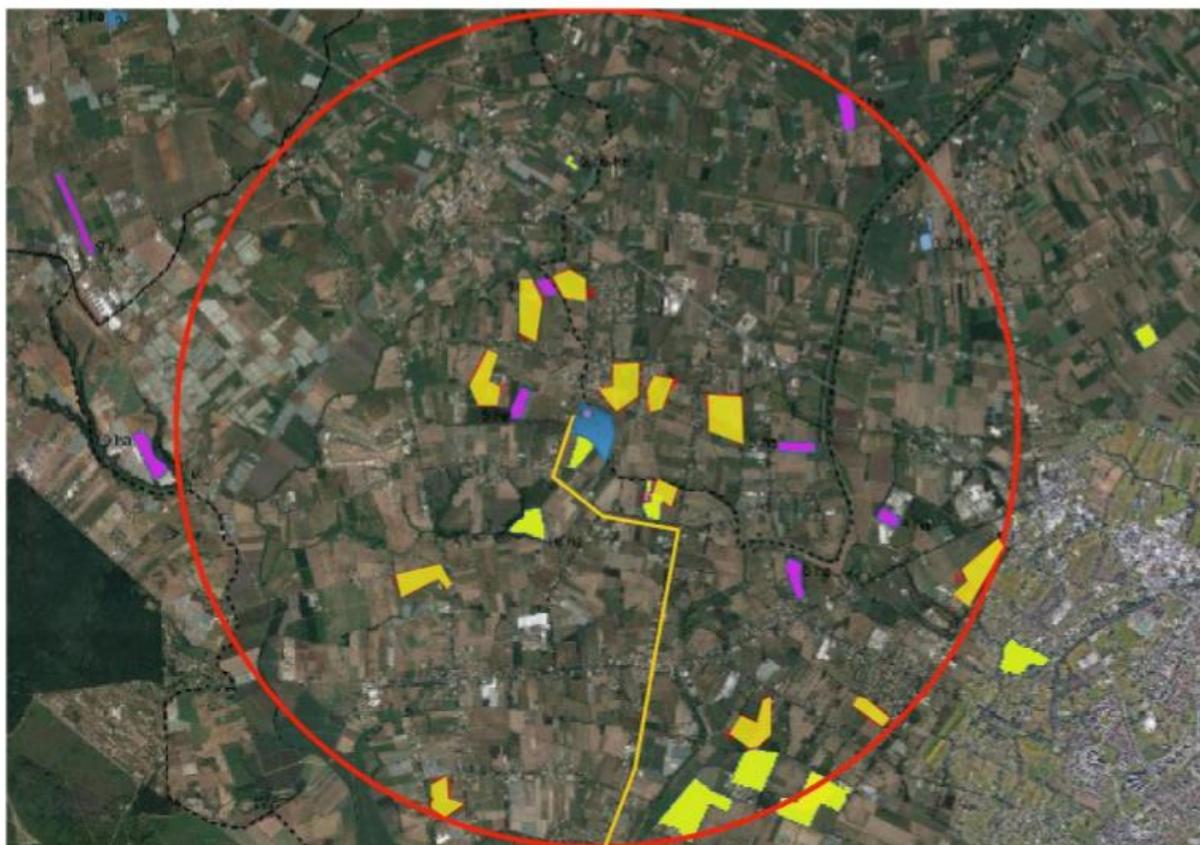
Come previsto al paragrafo 4.1 "Cumulo con altri progetti" dell'Allegato A del Decreto Ministeriale 30 marzo 2015 ("Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto-legge 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 un 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 5 km. La tavola che segue rappresenta le aree d'intervento degli impianti che concorrono alla definizione degli impatti

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 31 di 148

cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione, attorno a cui l'areale è impostato.



**Fig. 12 - Area di studio: in rosso il buffer di 5 km, in giallo le aree di impianti in fase di valutazione, in viola gli impianti fotovoltaici esistenti**

Considerando un'area di raggio pari a 5 km nei dintorni dell'Impianto oggetto dell'Intervento, la superficie complessiva occupata da altri impianti fotovoltaici esistenti e degli impianti in fase di valutazione rappresenta circa il 3,2% della superficie totale.

La costruzione dell'impianto ELLO 5 PPR EXTENSION comporterà l'occupazione di una porzione corrispondente allo 0,23% della superficie complessiva considerata, pertanto non comporta una variazione significativa in rapporto al potenziale impatto generato dal totale degli altri impianti esistenti e in progetto nell'area.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 32 di 148

## 7.2 VALUTAZIONE DI IMPATTI CUMULATIVI

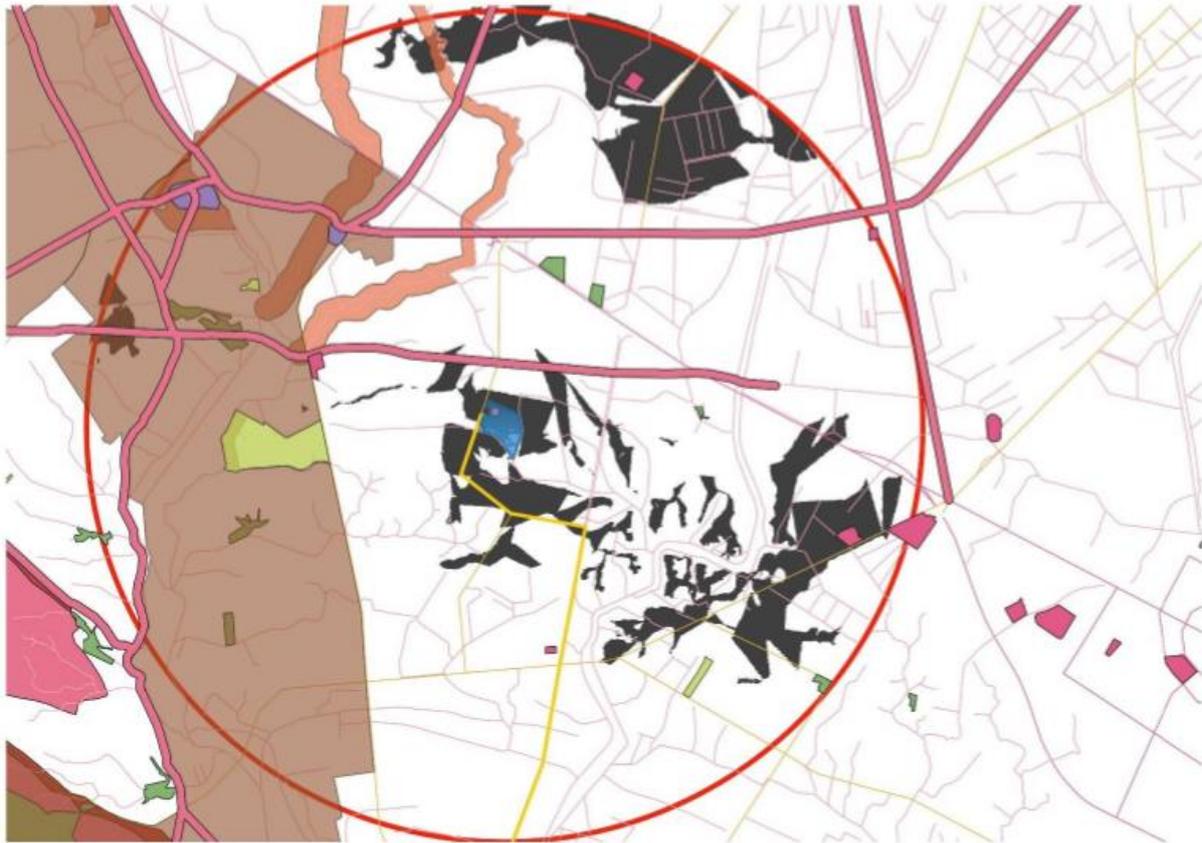
### 7.2.1 IMPATTI CUMULATIVI VISIVI

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 definita da un raggio di almeno 5 Km dall'impianto proposto.



**Fig. 13 - Individuazione aree visibilità**

In grigio scuro i campi di visibilità, ovvero le aree comprese nell'intorno di 5 km dalle quali è teoricamente risulta essere direttamente visibile l'impianto.



**Fig. 14 - Individuazione elementi di tutela Tavole C e D compresi nell'area di analisi**

Elenco elementi tutelati dal PTPR Tavole C e D presenti all'area di analisi:

**PTPR LAZIO**

**TAVOLA C**

-  TAVOLA-C — aree\_con\_fenomeni\_di\_frazionamento\_fondiaro
-  TAVOLA-C — aree\_ricreative
-  TAVOLA-C — buff\_viabilita\_antica
-  TAVOLA-C — centri\_antichi\_ca
-  TAVOLA-C — parchi\_archeologid\_e\_culturali\_pac
-  TAVOLA-C — pascoli\_rocce\_ree\_nude\_dc
-  TAVOLA-C — reticolo\_idrografico
-  TAVOLA-C — schema\_piano\_regionale\_parchi\_sp
-  TAVOLA-C — viabilita\_antica\_va
-  TAVOLA-C — viabilita\_di\_grande\_comunicazione\_cp
-  TAVOLA-C — viabilita\_infra\_storiche\_vs

**TAVOLA D**

-  TAVOLA-D — osservazioni-art-23-prescrizioni



**Fig. 15 - Individuazione elementi di tutela Tavola B compresi nell'area di analisi**

Elenco elementi tutelati dal PTPR Tavola B presenti all'area di analisi:

**TAVOLA B**

- TAVOLA-B — acque-pubbliche
- TAVOLA-B — acque-pubbliche-rispetto
- TAVOLA-B — aree-archeologiche
- TAVOLA-B — borghi-identitari
- TAVOLA-B — boschi
- TAVOLA-B — canali-bonifiche
- TAVOLA-B — linee-archeologiche
- TAVOLA-B — punti-archeologici-tipizzati
- TAVOLA-B — rispetto-linee-archeologiche-tipizzate
- TAVOLA-B — rispetto-punti-archeologici
- TAVOLA-B — rispetto-punti-archeologici-tipizzati

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>35</b> di <b>148</b>

Partendo dallo studio degli elementi tutelati del PTPR presenti all'interno dell'area teorica di di 5 km, e dalla individuazione delle delle aree di effettiva visibilità teorica, sono stati selezionati, anche in seguito sopralluoghi e ad uno studio del territorio, i Punti Sensibili di Osservazione.

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

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

Successivamente sono stati elaborati i modelli di elevazione relativi ai campi di visibilità riscontrati.

Sono stati confrontati i risultati e si è giunti al risultato finale.

La redazione delle carte di visibilità è stata eseguita attraverso la Viewshed Analysis.

L'analisi, eseguita ponendo 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.

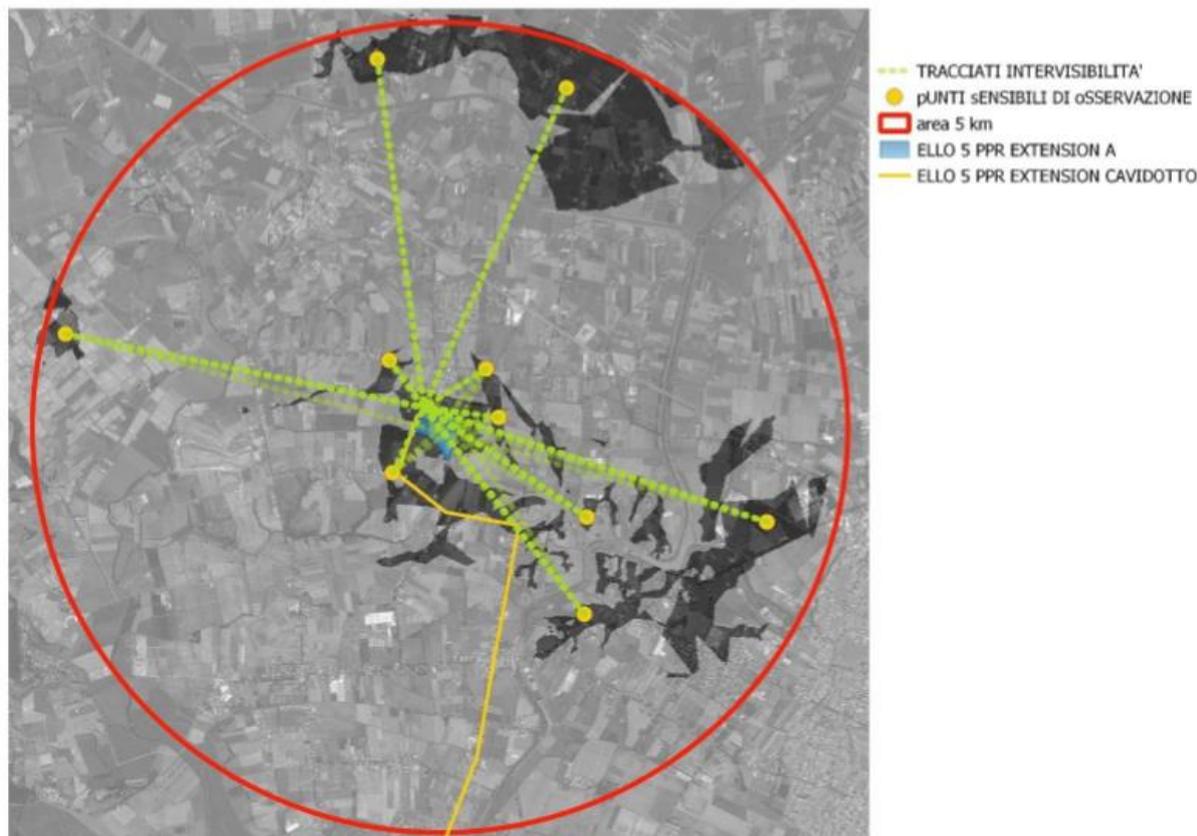
Le carte riportano inoltre i sistemi dei tracciati di Intervisibilità teorici riscontrati tra i vari campi dell'impianto e le emergenze individuate.

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 della 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>36</b> di <b>148</b>



**Fig. 16 - Carta di Visibilità e AVIC 5 km**

Dall'analisi dei tracciati di intervisibilità risulta che la totalità dei potenziali campi visivi sono interrotti da filari di alberature.

Inoltre, nella realtà, gli elementi antropici, operano come barriere riducendo ulteriormente la percezione.

Nella realtà la percezione effettiva dai punti sensibili presenti nell'Area Vasta sarà pressochè nulla anche grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione). Nella realtà, quindi, l'impianto potrebbe non risultare visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava visibile.

#### 7.2.2 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 37 di 148

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.

### 7.2.3 IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITA' E ECOSISTEMI

Per quanto riguarda lo studio degli impatti cumulativi sulla tutela della biodiversità e degli ecosistemi, sono considerate tutte le aree della Rete Natura 2000 distanti meno di 10 km dall'area di impianto e tutti gli impianti fotovoltaici esistenti distanti dall'impianto agrosolare oggetto di studio meno di 5 km.

Sono stati identificati gli impianti fotovoltaici distanti <5 km dall'impianto oggetto di autorizzazione e < 10 km dalle zone Rete Natura 2000.

L'impianto oggetto del presente studio, non interferisce direttamente con aree della Rete Natura 2000.

### 7.2.4 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 500 cm, compatibile con le attività agricole previste in progetto.

Sono state individuate inoltre delle aree buffer con piantumazione di ulivi, di ampiezza di circa 16.558 mq, al fine di integrare l'opera e ridurre l'impatto percettivo.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>38</b> di <b>148</b>



**Fig. 17 - in verde le aree destinate alle colture agricole**

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 sarà previsto un possibile avvicendamento colturale tra cece, miscela di cereali e foraggio e lenticchia) tra i trackers.
- Piantumazione di circa 2.500 piante di olivo cipressino, sia lungo il perimetro dell'impianto che nella fascia di rispetto del depuratore di circa 2.500 mq posta nell'area sud-ovest, così come riportato sulle tavole di layout impianto. Verrà installato un impianto irriguo a goccia automatizzato e temporizzato alimentato da acqua recapitata in sito tramite autobotti.
- 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 39 di 148

nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

- La recinzione 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.

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto, si dovessero rinvenire resti archeologici, verrà tempestivamente informato l'ufficio della sovrintendenza competente per l'analisi archeologica.

**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:**

- A. 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:
- La percentuale di superficie non agricola rispetto alla superficie catastale è inferiore al 27%
  - percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è inferiore al 22%;
- B. 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 40 di 148

## 7.2.5 PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è integralmente riportato nella relazione specialistica **"EL5AS19\_19 \_PianoMonitoraggioAmbientale"**.

## 7.2.6 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 (CO<sub>2</sub>).

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 agrovoltaiico 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>41</b> di <b>148</b>

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 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).

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 42 di 148

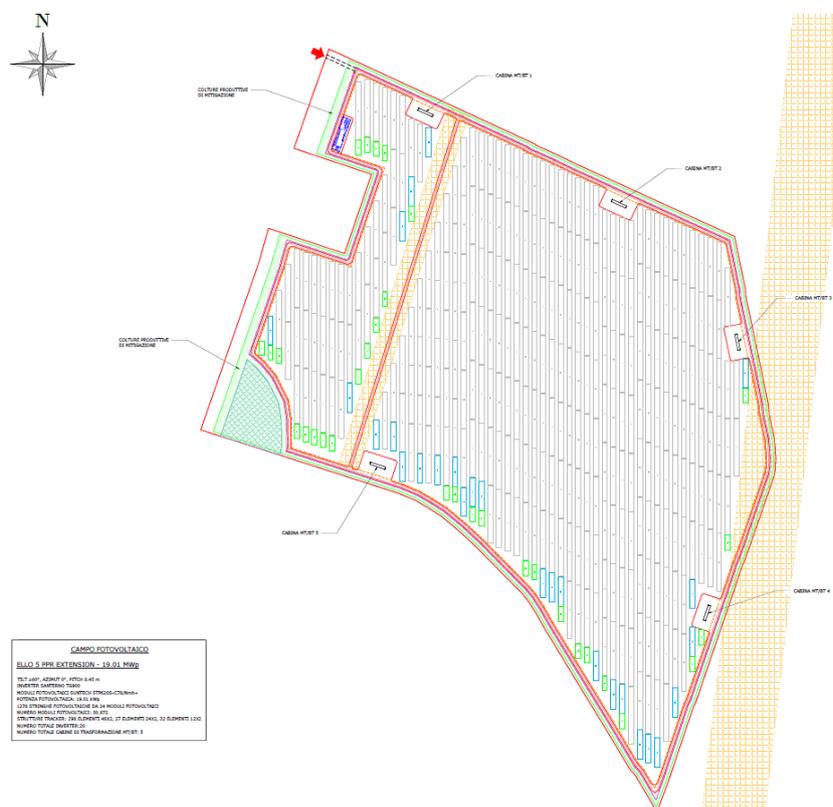
## 8. DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE

### 8.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGROSOLARE

#### 8.1.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO AGROSOLARE

##### 8.1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto agrosolare in oggetto, di potenza in DC di 19.016,64 kWp e potenza di immissione massima pari a 16.000,00 kW, è costituito da 5 sottocampi (5 cabine di trasformazione MT/BT), come da immagine sottostante.



**Fig. 18 - Layout di impianto**

L'impianto sarà realizzato con 357 strutture (tracker) in configurazione 2x48, 2x24 e 2x12 moduli in verticale con pitch=8,45 m. In totale saranno installati 30.672 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 620 W. Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo SUNTECH STP620S-C78/Nmh+ o similare con potenza nominale di 620 Wp con celle fotovoltaiche in silicio monocristallino, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio presentano rendimenti di conversione più elevati.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 43 di 148

I moduli fotovoltaici sono posizionati su tracker, con l'asse di rotazione disposta in direzione nord-sud, distanziati di 8,45 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 di 998kVA (@25°C), 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).

L'energia verrà convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 640 Vca (alternata), e sarà trasportata per mezzo di cavi BT a 640 V direttamente ai trasformatori BT/MT che innalzano la tensione da 640 V a 30kV.

Le cabine di trasformazione saranno del modello SUNWAY della SANTERNO (4000 kVA) o similare, al cui interno, oltre che gli inverter, ospiteranno: trasformatori BT/MT 0,80/30 kV con potenza da 2000 kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54), quadri MT da 36kV 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.

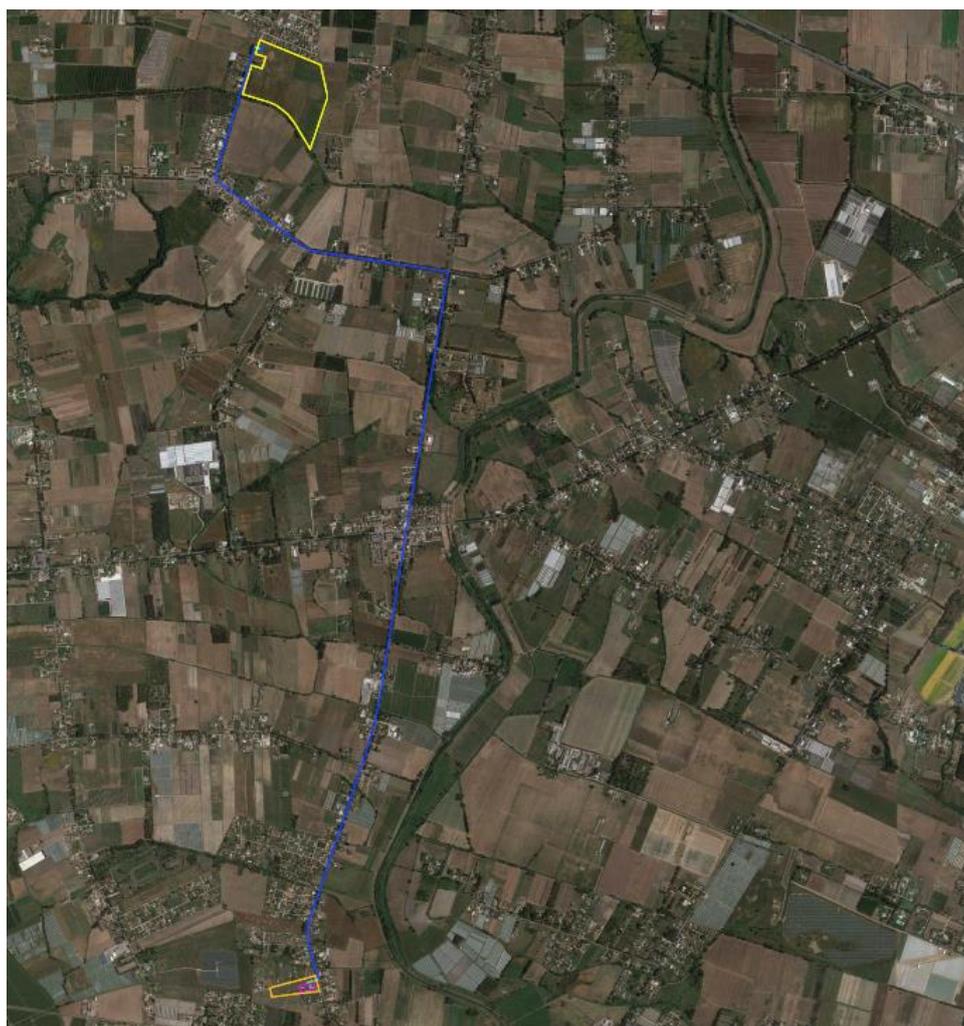
Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 44 di 148

masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto agrosolare così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto, impianto di illuminazione perimetrale e area cabine, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi).

Le varie cabine di trasformazione BT/MT saranno raggruppate in una dorsale MT che confluirà nella cabina di ricezione di campo, per mezzo di una linea elettrica in cavo interrato elettrificato a 30 kV che andrà ad innestarsi sulla corrispondente cella di linea del quadro elettrico di distribuzione in media tensione installato all'interno della cabina di ricezione di campo.

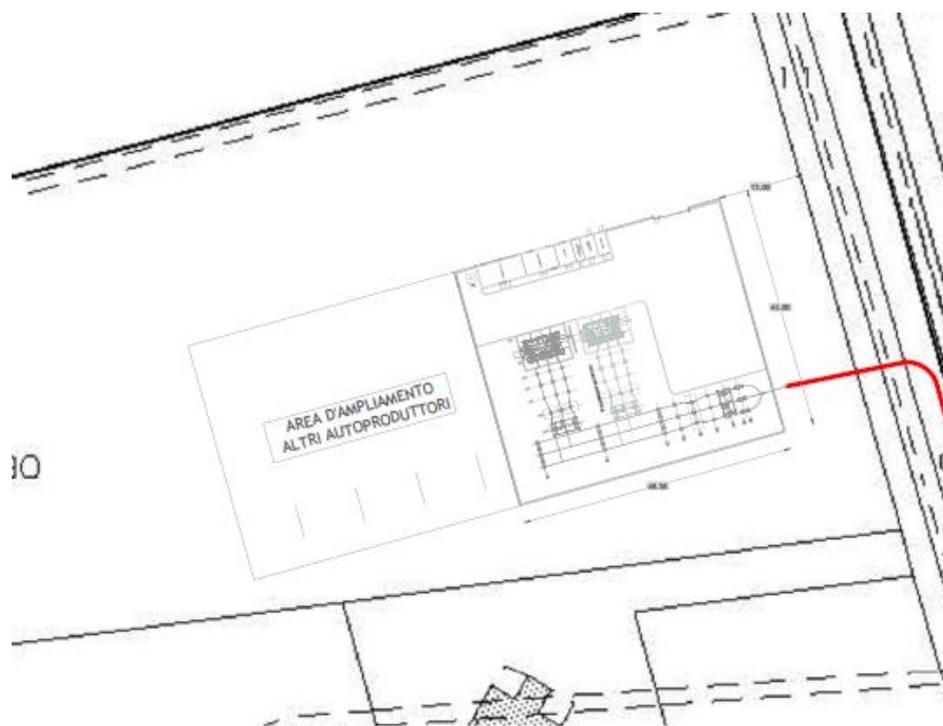
La cabina di ricezione, sezionamento e controllo del campo sarà localizzata all'interno della stessa area; dalla suddetta cabina partirà un cavidotto MT da 30 kV che andrà a collegarsi allo stallo trasformatore sul sistema di sbarre MT condiviso di un'altra iniziativa della stessa società proponente, che ha già ottenuto il benestare tecnico alla connessione.



**Fig. 19 – Collegamento in cavo MT su ortofoto**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 45 di 148

Tale stallo si trova all'interno di una stazione elettrica 150/30 kV (SEU Utente condivisa già autorizzata da altro progetto della stessa società proponente) situata nel Comune di Latina (Foglio 45 p.Ila 290).



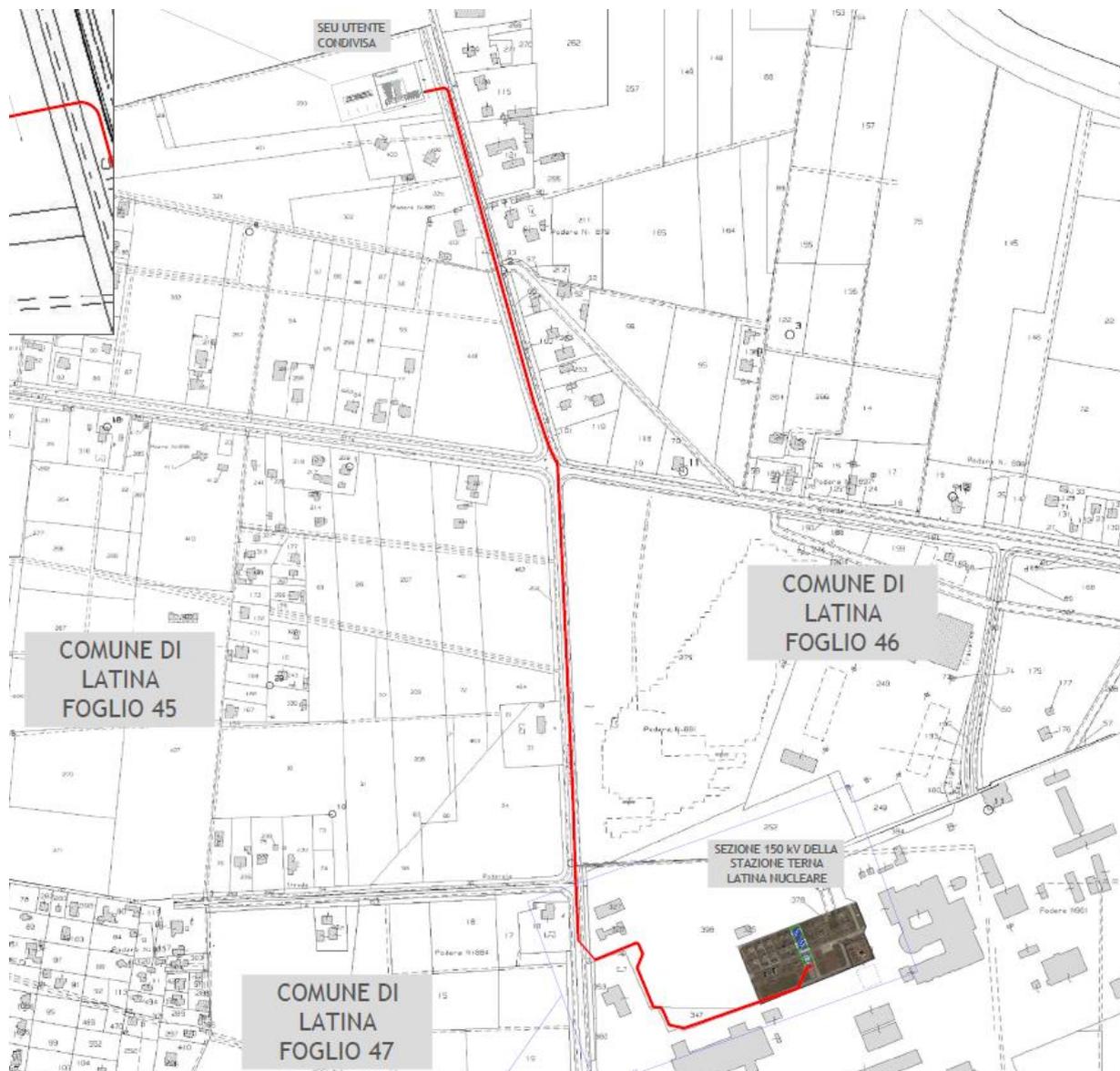
**Fig. 20 – Area SEU Utente condivisa**

Questa stazione elettrica 150/30 kV è localizzata nelle vicinanze della stazione di trasformazione della SE RTN (TERNA) 380/150 kV di Latina Nucleare; essa è dotata di due stalli trasformatori collegati su un sistema di sbarre condivise e da uno stallo di uscita in cavo AT 150 kV (condiviso) per il collegamento della SEU condivisa fino alla sezione 150 kV della stazione di consegna Terna di Latina Nucleare 380/150 kV.

Il collegamento di detta stazione condivisa alla sezione 150 kV della stazione di consegna Terna di Latina Nucleare avverrà a mezzo di cavo interrato AT a 150 kV della lunghezza di circa 1,2 km.

Infine sarà realizzato uno stallo di consegna AT in cavo interrato su stallo disponibile sulla sezione 150kV della stazione 380/150 kV di Latina Nucleare.

La Stazione di Trasformazione 30/150 ed il cavidotto interrato AT di collegamento alla Stazione elettrica "Latina Nucleare" sono già autorizzati con autorizzazione PAUR n°G01992 del 24/02/2022 dalla Regione Lazio.



**Fig. 21 – Collegamento in cavo AT tra SEU e SE Latina Nucleare**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 47 di 148

### 8.1.1.2 ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE

#### Dati caratteristiche tecniche generali:

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 19.016,64 kWp
- potenza apparente inverter prevista di 19.960,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immissione in rete) pari a 16.000 kW
- produzione annua stimata: 28.130 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 18,40 ettari
- superficie occupata: 9,80 ettari
  - viabilità interna al campo: 8.500 mq
  - moduli FV (superficie netta): 86.089 mq
  - cabine: 407 mq
  - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 10 mq
  - drenaggi: 3.108 mq
  - superficie mitigazione a verde (oliveto): ~16.558 mq

#### Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

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

- n. 30.672 moduli fotovoltaici SUNTECH STP620S-C78/Nmh+ da 620 W;
- n. 298 tracker da 2x48, n. 27 tracker da 2x24 e n. 32 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 57 cm;
  - altezza massima da terra dei moduli 4,95 m;
  - pitch 8,45 m
  - tilt  $\pm 60^\circ$
  - azimut  $0^\circ$

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 5 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.4 inverter centralizzati SANTERNO TG900
    - trasformatore per i servizi ausiliari;
    - quadri BT.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>48</b> di <b>148</b>

- n. 1 cabina di ricezione MT sezionamento e controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 33000x4000x6500 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;
  - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio.
- rete elettrica interna a media tensione 30 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di ricezione
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna a 640V tra gli inverter e le cabine di trasformazione;
- 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 di 3 metri realizzata con un materiale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;
- 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 (cabine di trasformazione BT/MT e cabine di ricezione) e plinti di fondazione delle palificazioni per illuminazione, videosorveglianza perimetrale e recinzione;
- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> Pag. <b>49</b> di <b>148</b>

- opere di piantumazione del terreno nudo e piantumazione fascia perimetrale produttiva di mitigazione con l'installazione di adeguato impianto di irrigazione;
- 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 agrosolare;
- 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 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 agrosolare;
- rete idrica per l'irrigazione della fascia perimetrale produttiva di mitigazione.

### 8.1.1.3 CONFIGURAZIONE ELETTRICA

La configurazione dell'impianto sarà la seguente:

CONFIGURAZIONE ELETTRICA - ELLO 5												
ELLO 5												
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 Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
1	4	15	18	24	270	6.480	4.018	4.018	3.992	4.000	Linea CR-1	CR
2	4	14	18	24	252	6.048	3.750	3.750	3.992	4.000	Linea CR-2	
3	4	14	18	24	252	6.048	3.750	3.750	3.992	4.000	Linea 2-3	
4	4	14	18	24	252	6.048	3.750	3.750	3.992	4.000	Linea 3-4	
5	4	14	18	24	252	6.048	3.750	3.750	3.992	4.000	Linea 1-5	
5	20	71	90	24	1.278	30.672	19.017	19.017	19.960	20.000	5	1
ELLO 5 - TOTALE												
N. Cabine Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. DC Combinatore	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 Ricezione interne
5	20	71	90	24	1.278	30.672	19.017	19.017	19.960	20.000	5	1

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>50</b> di <b>148</b>

#### 8.1.1.4 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO AGROSOLARE

Gli elementi principali dell'impianto agrosolare, 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);
- cabine di ricezione (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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>51</b> di <b>148</b>

## 8.2 CAVIDOTTI MT (A, B, DI ALLACCIO) E CAVIDOTTO BT

### 8.2.1 DESCRIZIONE DEI CAVIDOTTI

Trattasi dell'elettrodotto interrato a 30 kV per il collegamento elettrico della Cabina di Smistamento/parallelo prevista all'interno dell'area dell'impianto di produzione agli appositi apparati in M.T. previsti all'interno del Locale Quadri M.T. dell'Edificio Utenti in SSEU condivisa.

La SSEU avrà poi la funzione di trasformare la tensione di esercizio dell'impianto fotovoltaico in M.T. a 30 kV alla tensione di consegna in A.T. a 150 kV lato RTN.

Il percorso dell'elettrodotto esterno di vettoriamento in M.T. dell'energia elettrica dalla Cabina di Smistamento/parallelo (cabina di ricezione e sezionamento) alla SSEU 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 il minimo impatto su terreni di proprietà privata o pubblica.

L'elettrodotto sarà del tipo interrato e prevede un tracciato della lunghezza complessiva di circa 7.600 metri.

Nella Figura 22 viene rappresentato l'intero tracciato dell'elettrodotto di vettoriamento in M.T. su stralcio da ortofoto satellitare.

Dopo una prima tratta della lunghezza di circa 36 metri che prevede l'attraversamento dei terreni identificati al N.C.T Latina/B al Fg. 24, P.Ile 5 e 1, l'elettrodotto prosegue per circa 930 metri sotto la sede stradale asfaltata della *Strada dello Scopeto (S.P. 27)*, poi per circa 1.700 metri sotto la sede stradale asfaltata della *Strada della Speranza (S.P. 27 e S.C. 31)*, poi ancora per circa 4.854 metri sotto la sede stradale asfaltata della *Strada Macchia Grande (S.P. 18)* ed infine, per gli ultimi 80 metri circa, attraversa i terreni identificati al N.C.T Latina/B al Fg. 45, P.Ile 11 e 1 fino ad attestarsi al Locale Quadri M.T. in SSEU. In effetti, il 98% circa dell'elettrodotto interrato risulterà posato sotto la sede di strade asfaltate.

**ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L**  
Sede legale: Via Sebastian Altmann 9,  
BOLZANO (BZ), 39100  
PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it  
Numero REA BZ-229537  
P.IVA 03069280216

**IMPIANTO AGROSOLARE  
ELLO 5 PPR EXTENSION**

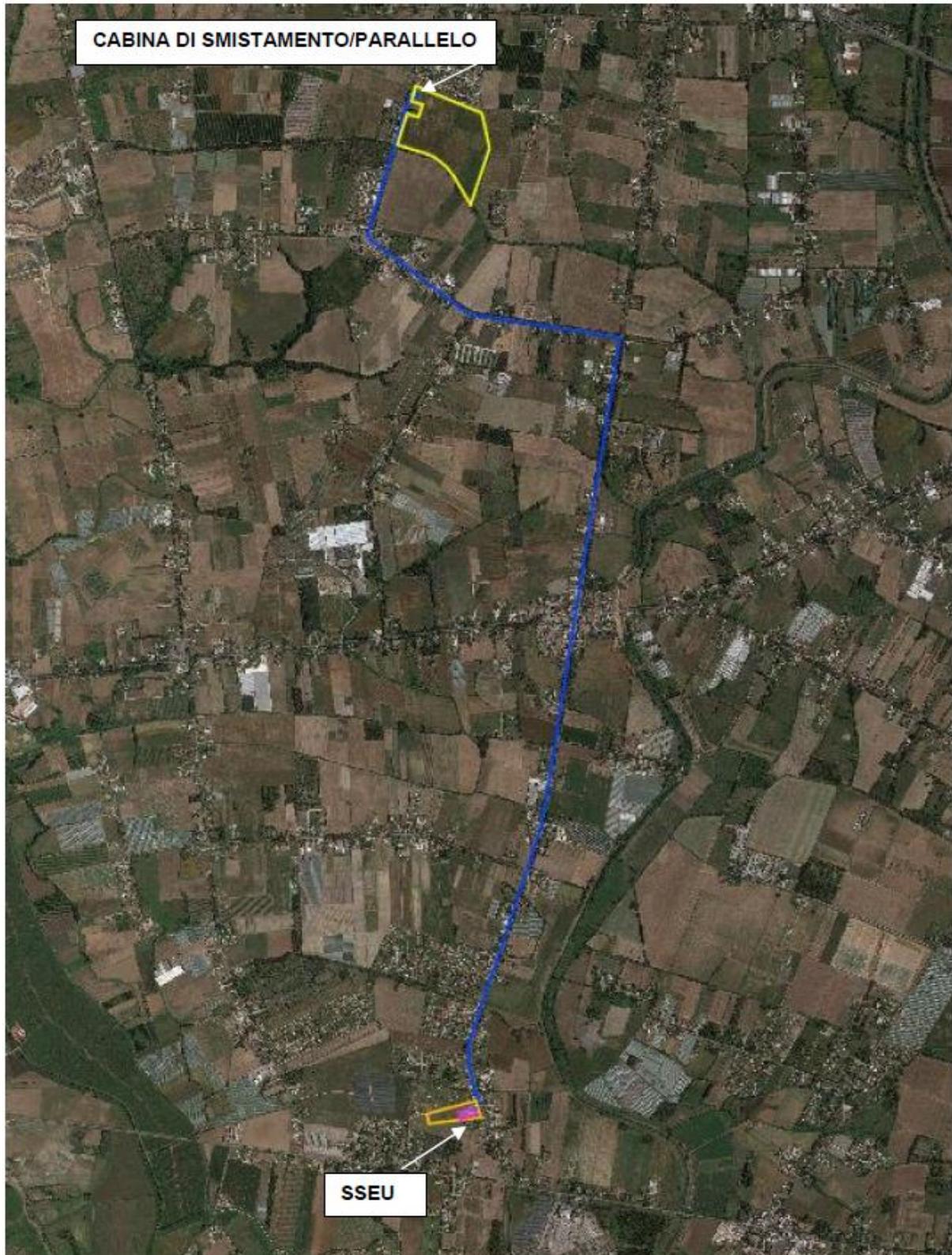
**ellomay**  
CAPITAL LIMITED

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI  
LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO**

**IN-GE-02  
Rev. 1**

Pag. 52 di 148



**Fig. 22 – Collegamento in cavo AT tra SEU e SE Latina Nucleare**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 53 di 148

## 8.2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Il progetto dell'elettrodotto di vettoriamento in M.T. dell'energia prodotta dall'impianto prevede la realizzazione di un collegamento elettrico della Cabina di Smistamento/parallelo dell'impianto fotovoltaico al Locale Quadri M.T. nell'Edificio Utente in SSEU condivisa, mediante un elettrodotto interrato con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm<sup>2</sup> per l'intera tratta di circa 7.600 metri:

Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	30 kV
Profondità minima di interramento	1,1 m

Il progetto dell'elettrodotto a 30 kV è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, allo stesso tempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili.

In effetti, l'impiego della terna 3x1x300 mm<sup>2</sup> in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio per l'intera tratta di circa 7.600 metri, a fronte di una portata in corrente del cavo  $I_z=369$  A e tenendo conto della corrente di impiego  $I_b=309,7$  A (la relazione  $I_b < I_z$  risulta dunque soddisfatta) consente di stimare una caduta di tensione pari a circa l'1,66% ed una perdita di potenza pari a circa l'1,86%, parametri ambedue ampiamente entro le tolleranze stabilite dalle norme.

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti particolari necessari alla risoluzione delle interferenze rilevate, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 110 cm (scavo mediamente di profondità 120 cm).

## 8.2.3 STUDIO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

### Interferenze rilevate

Nella presente sezione si descrivono le infrastrutture esistenti con le quali il tracciato dell'elettrodotto interferisce. Per ogni approfondimento di dettaglio si rimanda tuttavia all'apposito elaborato grafico specialistico.

Lungo il percorso dell'elettrodotto sono state rilevate complessivamente n. 10 interferenze trasversali con canali irrigui/idrici in corrispondenza dei quali la sede stradale sovrasta i canali stessi grazie ad appositi ponti con struttura in calcestruzzo armato.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 54 di 148

Nel citato elaborato grafico, tali interferenze sono state numerate progressivamente dalla n. 1 alla n. 10 nella direzione da nord a sud, ossia dall'impianto di produzione verso la SSEU.

In corrispondenza delle interferenze n. 1 e n. 10 vi è solo un attraversamento trasversale dei relativi canali irrigui/idrici.

Nel caso delle interferenze dalla n. 2 alla n. 9, risulta esistente un gasdotto che segue il medesimo percorso stradale seguito dall'elettrodotto in progetto, il quale tuttavia sarà posato sul lato opposto, dunque trattasi di un parallelismo tra le due infrastrutture che pertanto non interferiscono tra loro.

In particolare, nella già menzionata direzione da nord a sud, ossia dall'impianto di produzione verso la SSEU, il gasdotto risulta posato lungo il lato sinistro mentre l'elettrodotto sarà posato lungo il lato destro ma, come si è detto, le due infrastrutture rimarranno parallele tra loro salvo eventuali derivazioni trasversali dal gasdotto per servire utenze ubicate dal lato opposto della strada che risulterebbero interferenti con il tracciato dell'elettrodotto in M.T. in progetto. In sede di progettazione esecutiva sarà eseguito, anche con l'ausilio delle più moderne tecnologie, un rilievo di dettaglio di eventuali infrastrutture interrato ed in generale di porzioni di reti di sottoservizi potenzialmente interferenti con il tracciato dell'elettrodotto.

### 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.

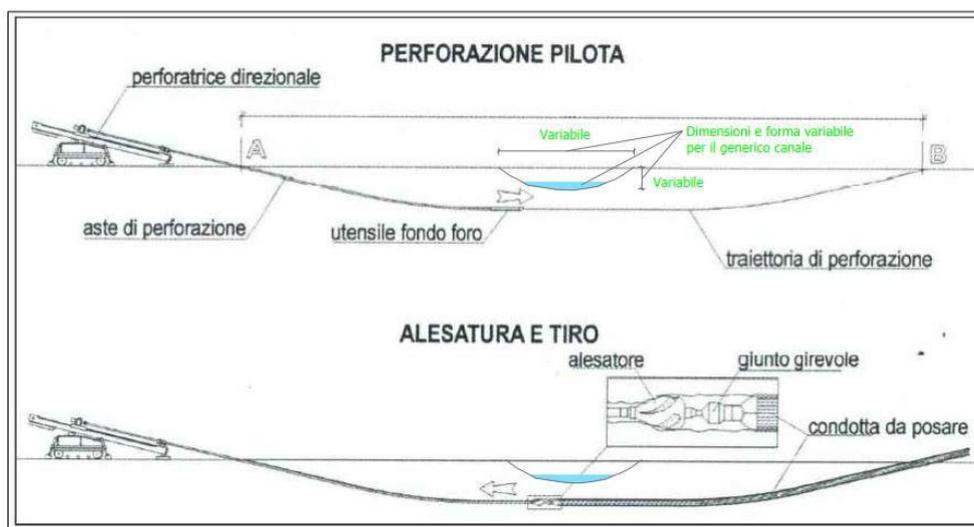
Tale tecnica si basa sui metodi sviluppati per la perforazione direzionale dei pozzi petroliferi e prevede l'impiego di un impianto costituito da rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile che provvede alla rotazione e alla spinta delle aste di perforazione.

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.

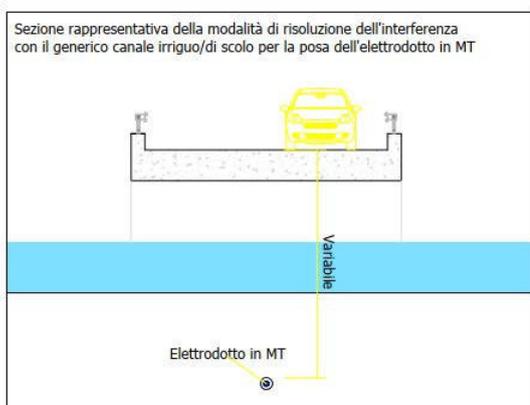
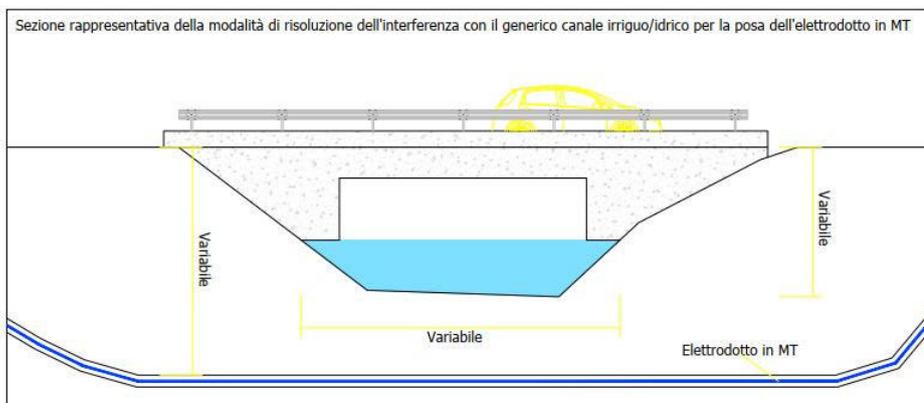
Ciò permette di eseguire scavi di lunghezze rilevanti anche in presenza di terreni disomogenei, di approfondire la quota di passaggio al di sotto del fondo del corso d'acqua/canale o del piano di lavoro dell'infrastruttura viaria e di non modificare in alcun modo il regime delle acque e la sistemazione

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 55 di 148

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)



**Fig. 23 – Dettagli tecnica TOC**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 56 di 148

### 8.3 DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE

La connessione alla RTN dell'impianto agrosolare "ELLO 5 PPR EXTENSION" prevede una soluzione impiantistica in accordo con la STMG (codice pratica: 202102600), che prevede: *"Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Latina Nucleare"*.

A seguito dell'esigenza di razionalizzare i collegamenti dei vari autoproduttori presenti nell'area che hanno ricevuto soluzioni tecniche minime analoghe, si è proceduto a condividere sulle sbarre di MT lo stallo di altra iniziativa della stessa società proponente che ha già ottenuto il benessere tecnico alla connessione, con punto di connessione sulla sezione 150 kV della stazione elettrica 380/150 kV di Latina Nucleare, tramite la realizzazione di una stazione condivisa (prevedendo un ulteriore area per la connessione di altri autoproduttori).

La soluzione progettuale, dunque, consiste nella realizzazione di:

- 1) condivisione dello stesso stallo trasformatore sul sistema di sbarre MT e misura dedicata;
- 2) stazione di trasformazione condivisa, dotata di due stalli trasformatori collegati su un sistema di sbarre condivise e da uno stallo di uscita in cavo AT 150 kV (condiviso) per il collegamento della SEU condivisa fino alla sezione 150 kV della stazione di consegna Terna di Latina Nucleare;
- 3) collegamento di detta stazione condivisa alla sezione 150 kV della stazione di consegna Terna di Latina Nucleare a mezzo di cavo interrato AT a 150 kV;
- 4) realizzazione di uno stallo di consegna AT in cavo interrato su stallo disponibile sulla sezione 150kV della stazione 380/150 kV di Latina Nucleare.

#### 8.3.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - OPERE CONNESSIONE

La stazione di trasformazione 150/30 kV condivisa risulta posta a servizio sia della centrale fotovoltaica in oggetto, che ad altre n.2 centrali elettriche fotovoltaiche della stessa Società proponente ed in particolare con la centrale (C.P:202001551) verrà condiviso sulla media tensione lo stallo trasformatore da 40-50 MVA.

La stazione di condivisione risulta quindi posta a servizio attualmente a n.3 impianti di produzione energia da fonte rinnovabile, oltre ad eventuali

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>

ulteriori autoproduttori che intendano condividere tale stallo assegnato da Terna S.p.A.

La Stazione di Trasformazione 30/150 ed il cavidotto interrato AT di collegamento alla Stazione elettrica "Latina Nucleare" sono già autorizzati con autorizzazione PAUR n°G01992 del 24/02/2022 dalla Regione Lazio.

Lo stallo di collegamento in cavo interrato AT a 150 kV, per realizzare la consegna dell'energia sulla sezione 150 kV della stazione RTN 380/150 kV di Latina Nucleare, è stato assegnato direttamente da Terna S.p.A.

In generale si può dire che tale stallo di consegna sarà costituito da:

- arrivo cavo interrato (teste cavo);
- apparecchiature di protezione (scaricatore, interruttore, TV, TA);
- un sezionatore orizzontale dotato di lame di terra;
- un doppio sezionatore verticale a pantografo per il collegamento sulle esistenti sbarre 150 kV.

La stazione di trasformazione condivisa sarà costituita da uno doppio stallo trasformatore AT ciascuno composto di:

- un trasformatore elevatore di tensione (30/150 kV) per il trasferimento in AT della potenza generata dal generatore fotovoltaico;
- un sezionatore di linea senza lame di terra;
- apparecchiature di misura e protezione (scaricatori, interruttore, TV, TA);
- un sistema di sbarre su cui si attesteranno i n. 2 autoproduttori (parte comune);
- uno stallo di uscita in cavo AT 150 kV (parte comune);
- collegamento tra stazione condivisa e SE Terna di Latina Nucleare realizzato con cavo AT 150 kV interrato (parte comune).

Lo stallo di uscita in cavo dalla stazione condivisa allo stallo di consegna Terna sarà composto da:

- apparecchiature di misura (TV, TA);
- apparecchiature di protezione (scaricatori, interruttore).
- sezionatori di linea con lame di terra;
- sostegno per uscita in cavo interrato 150 kV.

Si fa presente che essendo le sottostazioni soggette alla realizzazione di recinti esterni, essi dovranno essere costituiti da un muro di base in calcestruzzo con soprastante elemento in cls. vibrato, il tutto come da specifiche che verranno definite in sede di progetto esecutivo.

L'impianto da realizzarsi sarà protetto e delimitato da una recinzione esterna, costituita da muro di base in cemento armato di altezza variabile (max. 2,0 m) e da elementi prefabbricati nella parte superiore fino ad ottenere un'altezza complessiva del recinto pari a 2,5 m.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>58</b> di <b>148</b>

L'area oggetto dell'intervento si presenta in una zona prevalentemente in piano.

Pertanto, si provvederà alla rimozione di uno strato di terreno superficiale (circa 20- 30 cm) e alla formazione di una nuova massicciata su cui sorgeranno le opere (dotate di apposita fondazione) e il muro esterno da realizzare anch'esso posizionato su idonea fondazione.

Tutte le aree sistemate saranno perfettamente in piano, con quota leggermente rialzata rispetto al piano di campagna.

Si realizzeranno tutte le basi di sostegno dei tralicci in calcestruzzo con tirafondi in acciaio zincato, per l'alloggiamento di tutte le apparecchiature elettriche necessarie per la costruzione della sottostazione in esame.

Le aree in cui verranno posizionate le apparecchiature elettriche saranno riempite con materiale drenante (tipo ghiaia), al cui contorno saranno posizionati i cordoli di delimitazione in cls armato prefabbricato.

Tutte le restanti superfici, carrabili e non, verranno asfaltate mediante un primo strato di bynder ed un tappetino di usura e si troveranno a quota inferiore rispetto al piano di installazione delle apparecchiature elettriche.

Per quanto riguarda la raccolta delle acque piovane, si provvederà a realizzare il piazzale con pendenze tali da permettere il naturale scolo delle stesse verso l'apposito impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Nella stazione di trasformazione si realizzeranno n.2 manufatti destinati a locali tecnici di servizio degli utenti, la cui ubicazione e' riportata in planimetria e che sarà denominato generalmente "Edificio quadri".

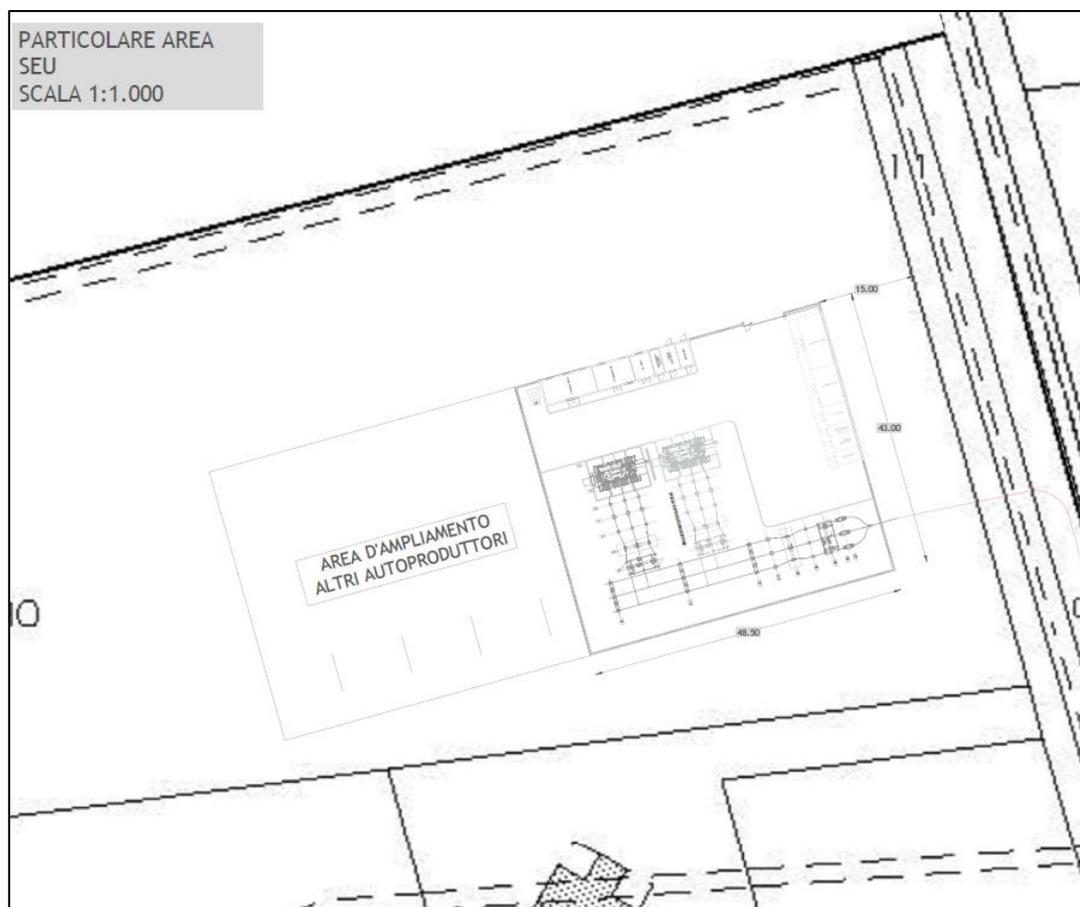
Il manufatto sarà del tipo, forma e dimensioni tali, da risultare idoneo al contenimento di tutte le apparecchiature tecniche ausiliarie costituenti il lato BT e/o MT.

In particolare il locale misure fiscali sarà posizionato nell'area utente ma sarà predisposto un collegamento per la telemisurazione da parte di Terna S.p.A.

### 8.3.2 QUADRO DI RIFERIMENTO CATASTALE

L'inquadramento catastale dell'intervento (vedi immagine seguente) indica che il sito su cui verrà realizzata la sottostazione utente condivisa in progetto, appartiene al Foglio n°45 del Comune di Latina (sezione B), ed è censito come mappale n° 290.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 59 di 148



**Fig. 24 – Area SEU (Stazione elettrica di Utenza) su catastale**

### 8.3.3 LIVELLI DI CORTOCIRCUITO E DATI RELATIVI AGLI INTERRUTTORI

L'impianto è stato progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito pari a 31,5 kA.

Per quanto riguarda gli interruttori si ha un livello di tenuta al cortocircuito di 31,5 kA o di 40 kA in funzione del tipo di nodo.

Il potere di stabilizzazione nominale in cortocircuito è pari a 80 kA o a 100 kA.

La durata del cortocircuito è di 1 s, mentre il potere di interruzione nominale in discordanza di fase al cortocircuito è di 8 kA (rispetto ai 31,5 kA) e di 10 kA (rispetto ai 40 kA).

Il potere di interruzione nominale su linea a vuoto è di 63 A, su cavi a vuoto di 160 A e su batteria di condensatori di rifasamento di 315 A.

La durata massima di interruzione è di 60 ms e di chiusura 150 ms.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>60</b> di <b>148</b>

La tensione nominale di alimentazione dei circuiti di comando è di 110 V in c.c. e di 220 o 380 V in c.a., a seconda che sia monofase o trifase. Le temperature massime di esercizio delle apparecchiature sono di 40 °C e -25 °C.

Gli altri dati di esercizio del sistema sono i seguenti:

- pressione massima del vento 700 N/mq;
- altitudine massima 1.000 m;
- salinità normale di tenuta 14 kg/mc;
- salinità pesante di tenuta 56 kg/mc.

#### 8.3.4 CORRENTI TERMICHE NOMINALI

Le correnti termiche nominali in regime permanente previste per la stazione sono le seguenti:

- per le sbarre 2.000 A;
- per lo stallo linea 1.250 A.

Per le apparecchiature sono stati scelti i seguenti valori nominali:

- interruttori 2.000 A per tutti gli stalli;
- sezionatori 2.000 A per stalli linea e trasformatori;
- trasformatori di corrente 400/5-800/5-1600/5 (A/A).

#### 8.3.5 PRINCIPALI DISTANZE DI PROGETTO E DIMENSIONI CONDUTTORI

Le principali distanze di progetto sono quelle di seguito riportate:

- a) distanza fra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori pari a 2,2 m;
- b) larghezza degli stalli pari a 11 m;
- c) distanza minima dei conduttori da terra pari a 4,5 m;
- d) quota asse sbarre pari a 7,50 m.

Conduttori utilizzati per il collegamento delle apparecchiature elettromeccaniche (per le stazioni) saranno i seguenti:

- I. tubo in lega Al Ø 100/86 mm;
- II. corda in Al Ø 36 mm1.

#### 8.3.6 APPARECCHIATURE DI SEZIONAMENTO, MANOVRA, PROTEZIONE E MISURE PREVISTE

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione sono di tipo tubolare e di tipo tralicciato.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>61</b> di <b>148</b>

Il tipo tubolare viene utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti ad alta tensione, mentre il tipo tralicciato viene utilizzato per gli amarri delle linee AT e per i collegamenti in cavo interrato.

I sezionatori, del tipo per installazione all'esterno, sono provvisti di meccanismi di manovra a motore e manuali e sono conformi alla Norma CEI EN 60129. Essi sono previsti con comando tripolare ed armadio di comando unico.

I sezionatori combinati con sezionatori di terra sono dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e di eseguire le manovre del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto.

I sezionatori AT per la stazione di trasformazione saranno del tipo a tre colonne con sezionamento orizzontale, con o senza lame di terra, a seconda della collocazione nell'impianto.

I valori nominali specificati per la tenuta ad impulso atmosferico e a frequenza industriale fra i contatti aperti dei sezionatori saranno scelti in modo da risultare superiori ai corrispondenti valori di tenuta verso terra per tener conto delle maggiori sollecitazioni che potrebbero derivare in esercizio su questi apparecchi.

Gli interruttori AT dei montanti di linea e di macchina hanno la funzione, in caso di guasto, di intervenire in maniera selettiva permettendo di continuare il servizio con la parte di rete rimasta integra.

Il tipo di interruttore che viene impiegato nelle reti AT è quello che utilizza l'esafluoruro di zolfo (SF6) come mezzo isolante e come mezzo di estinzione dell'arco.

Il loro potere di interruzione sarà pari a 31,5 kA in base al valore della corrente di cortocircuito comunicato dall'Ente Gestore.

Gli scaricatori sono stati previsti per limitare le sovratensioni (atmosferiche, di manovra e altro) che possono colpire le apparecchiature e in particolar modo il trasformatore e, secondo le norme, sono stati collocati sulla partenza di linea dal trasformatore verso il punto di consegna e a valle dell'uscita in cavo interrato AT.

I trasformatori di corrente (TA) saranno anch'essi del tipo in SF6.

Il livello di isolamento nominale, come previsto dalle norme, è lo stesso prescritto per gli interruttori.

Per la corrente nominale primaria sono stati previsti i due valori di 75 A e 150 A, ottenibili mediante connessioni serie-parallelo di sezioni di avvolgimento primario.

La corrente nominale secondaria è di 5 A.

I trasformatori di tensione saranno di due tipi: capacitivo e induttivo (per i gruppi misura).

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>62</b> di <b>148</b>

Gli isolatori utilizzati per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per le colonne portanti sono realizzati in porcellana e sono conformi alle Norme CEI 36-12 (anno 1998) e CEI EN 60168.

### 8.3.7 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DELLE PROTEZIONI

Il controllo della stazione sarà effettuato con i comandi locali oppure, da una postazione remota, a mezzo di opportuni sistemi di comando e controllo a distanza.

Il sistema scelto per la protezione, il comando e controllo dell'impianto apparterrà ad una generazione di apparecchiature operanti mediante tecnologie digitali, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione.

Di norma, le stazioni sono gestite in telecomando salvo in quei pochi casi nei quali è necessario controllarle localmente e con l'intervento del personale a ciò preposto.

La predisposizione dei comandi, in modalità "in locale" o "in telecomando", è effettuato in stazione tramite sistemi dedicati.

In modalità "locale" sono attivati i comandi, le segnalazioni e gli allarmi, mentre sono inibiti i telecomandi.

Il sistema di controllo è dato dal complesso degli apparati e circuiti predisposti a fini di comando degli organi di protezione, di registrazione locale, di misura, di rilevazione di segnali di stato, di anomalia, di perturbazione, di sintesi degli stessi, di segnalazione sui quadri locali di comando, di interfacciamento con gli apparati di teleoperazioni.

L'insieme delle protezioni e degli automatismi installati nelle stazioni è previsto in modo da assicurare:

- a) l'intervento rapido in caso di guasto di elevata potenza per evitare o eliminare i danni alle apparecchiature e ai conduttori;
- b) l'intervento selettivo dei guasti che si verificano sulle linee MT, con analisi del tipo di guasto per ridurre al minimo i tempi di ripristino del servizio;
- c) l'eliminazione delle sovracorrenti, tramite protezioni di massima corrente poste sulla "partenza" delle stesse, che si possono verificare sulle linee MT.

La protezione selettiva contro i guasti a terra delle linee MT che collegano il generatore fotovoltaico è assicurata da un relè direzionale di terra, di tipo "varmetrico" (commutabile in caso di evoluzione del guasto nella rete).

La funzione necessaria a proteggere contro i guasti a terra le sbarre MT e i montanti MT dei trasformatori, compreso l'avvolgimento secondario, sarà assolta dal relè di massima tensione omopolare.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 63 di 148

Per eliminare le sovracorrenti nei trasformatori e nei relativi montanti AT e MT sono previste due protezioni di massima corrente installate, rispettivamente, una sull'avvolgimento primario e l'altra sul secondario.

A queste si aggiungerà una terza protezione installata sul primario per il commutatore operante sotto-carico.

Ad ulteriore protezione dei montanti sarà installata una protezione differenziale per il trasformatore.

Il commutatore sottocarico sarà protetto con una protezione tripolare tarata a due soglie di intervento istantaneo.

### 8.3.8 IMPIANTO DI TERRA

La rete di terra di ciascuna stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec (i valori della corrente di guasto verranno successivamente confermati da TERNA). Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522:2011 e CEI EN 61936-1:2011.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

## 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>64</b> di <b>148</b>

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 agrosolare;
- realizzazione viabilità in materiale arido;
- realizzazione piattaforme in calcestruzzo per basamento di tutte le cabine di campo;
- 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>65</b> di <b>148</b>

#### 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.

#### Opere di Connessione:

- cavidotto MT di collegamento
- realizzazione della nuova Stazione Elettrica 150/30kV
- cavidotto AT di collegamento tra lo stallo della Stazione Elettrica 150/30kV e la cabina di trasformazione RTN 380/150kV
- realizzazione opere RTN (di competenza Terna)

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



<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>67</b> di <b>148</b>

## **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/m<sup>2</sup>. La media annuale degli apporti solari è di 4,7 kWh/giorno/m<sup>2</sup>, ma gli apporti variano molto con le stagioni, si può infatti passare da un valore di 2,0 kWh/giorno/m<sup>2</sup> in Sicilia nel mese di dicembre, fino a 7,2 kWh/giorno/m<sup>2</sup> in luglio.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>68</b> di <b>148</b>

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 (CO<sub>2</sub>) (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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>69</b> di <b>148</b>

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 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup>.

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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>

### 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/m<sup>2</sup> (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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>71</b> di <b>148</b>

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:

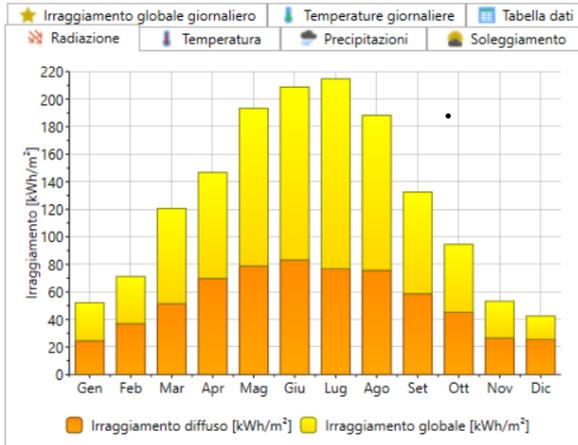
- i dati satellitari accurati di irraggiamento registrati nel periodo 1991-2010
- le temperature ottenute interpolando i dati delle stazioni meteo più vicine al sito.

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

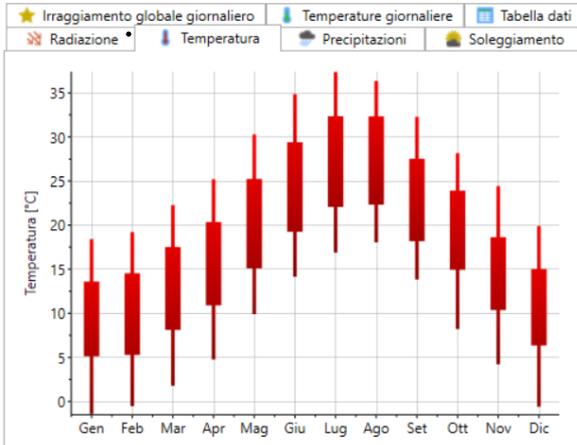
.

.

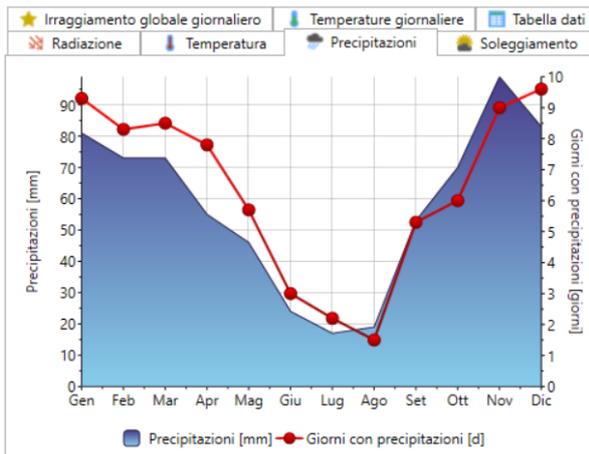
**CASTELVERDE (LATINA)**



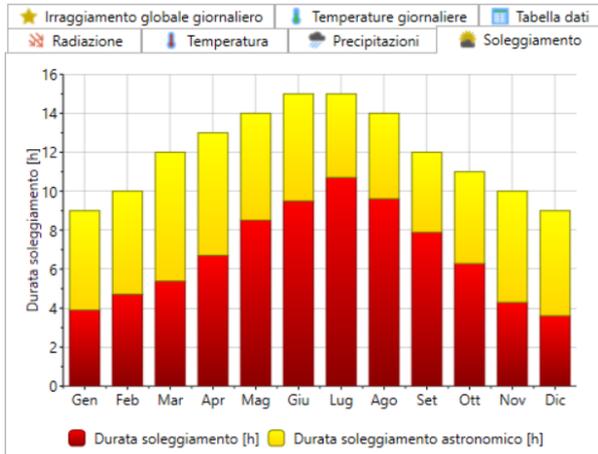
**CASTELVERDE (LATINA)**



**CASTELVERDE (LATINA)**



**CASTELVERDE (LATINA)**



**Fig. 25 – Dati di radiazione, temperatura, precipitazioni e soleggiamento (Riferiti al sito di Castelveverde)**

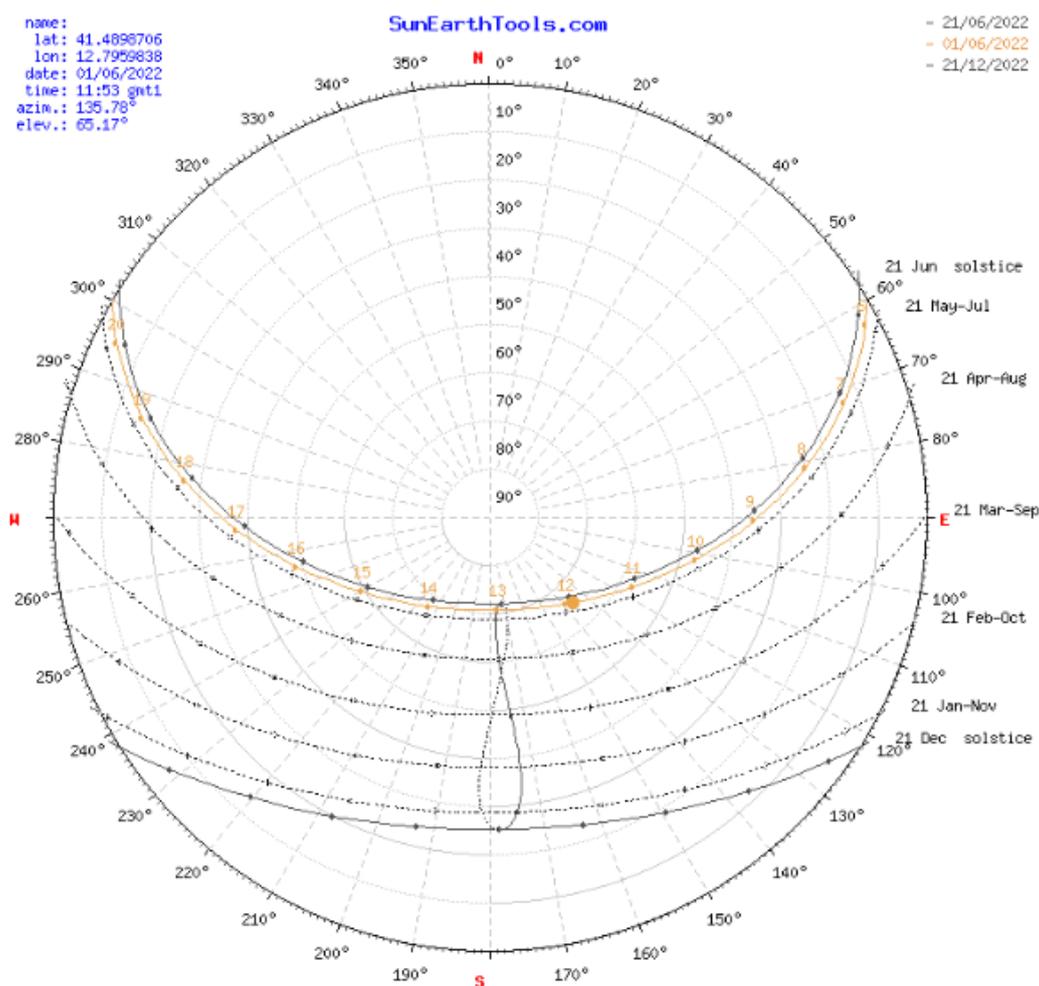
Ombreggiamento

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

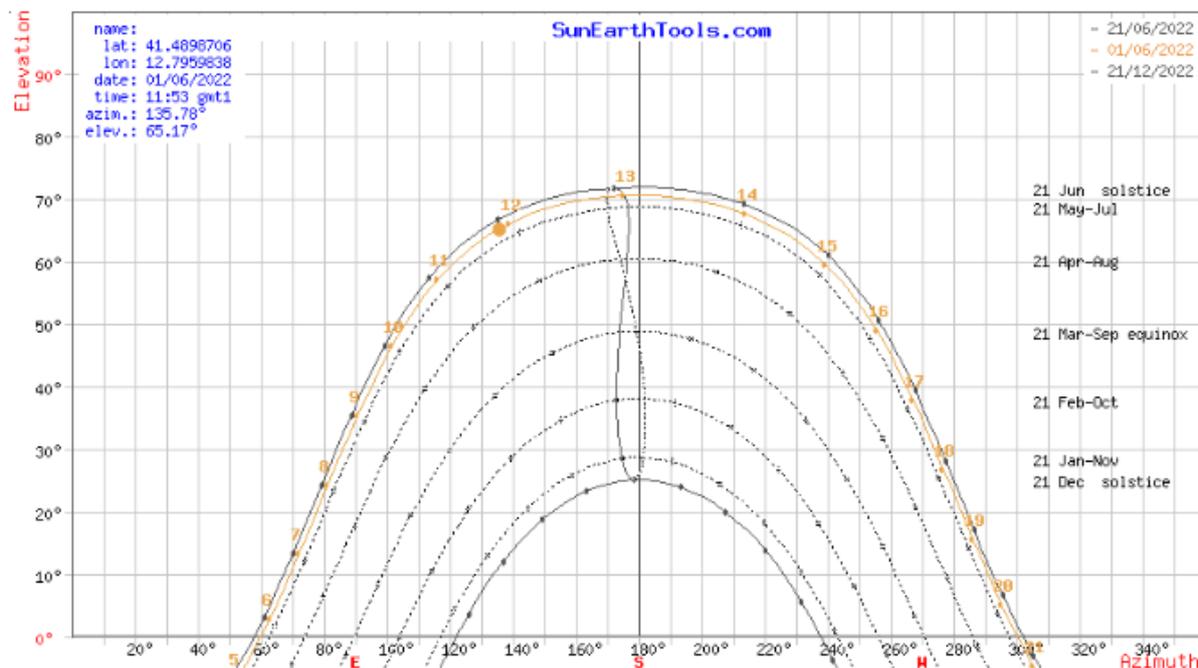
<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>

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. 26 - Diagramma Solare Polare (riferito al sito di Castelveverde)**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> Pag. <b>74</b> di <b>148</b>



**Fig. 27 - Diagramma Solare Polare (riferito al sito di Castelverde)**

### 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:

	<b>TOTALE</b>
Energia immessa in rete [MWh/anno]	<b>28.130</b>

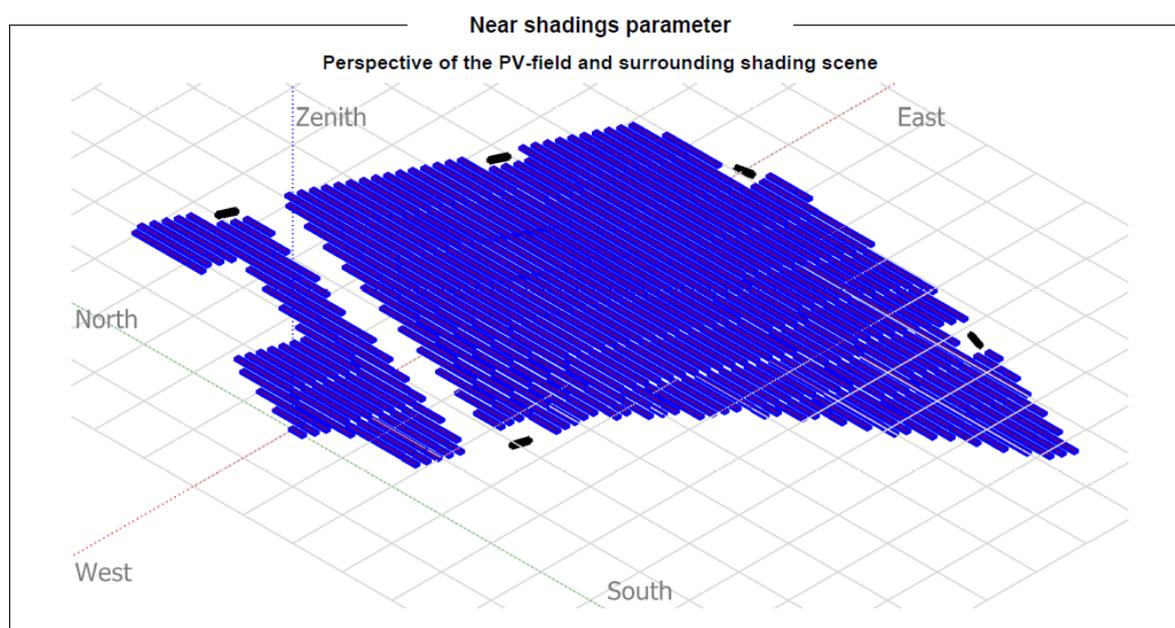
Nel dettaglio la distribuzione della radiazione e produzione energetica sui diversi mesi sarà la seguente:

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>75</b> di <b>148</b>

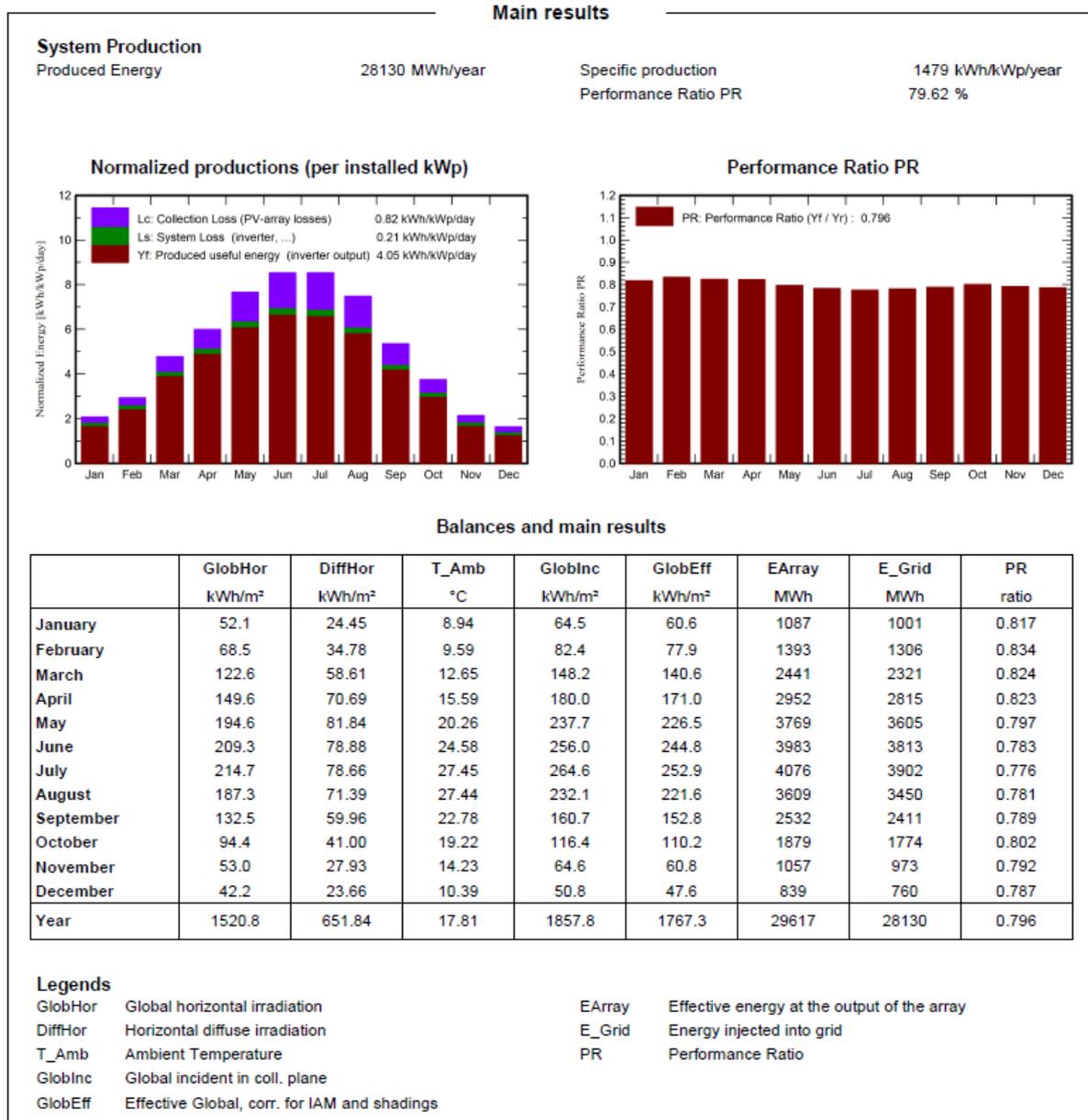
### Leggenda delle grandezze contenute nelle tabelle

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

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.



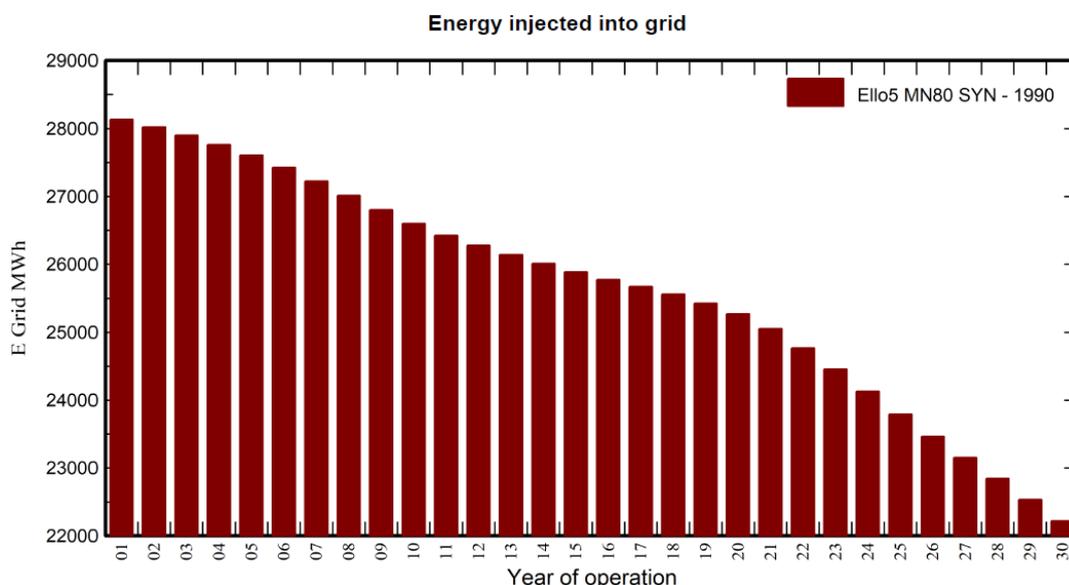
**Fig. 28 – Diagramma delle ombre**



**Fig. 29 - Risultati di calcolo (Fonte: PVsyst - Meteonorm)**

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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>77</b> di <b>148</b>



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

### 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.

<b>Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA</b>	<b>TEP</b>
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,19
TEP risparmiate in un anno	5.260
TEP risparmiate in 30 anni	148.989

#### *Risparmio di combustibile*

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>78</b> di <b>148</b>

### 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]	13.334	10,5	12,0	0,4
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	377.651	297,2	340,2	11,2

### *Emissioni evitate in atmosfera*

## **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).

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>79</b> di <b>148</b>

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, 28.130 MWh e la perdita di efficienza di 0,4% annui, nell'intero ciclo di vita si evita di immettere in atmosfera quasi 377 mila Ton. di CO<sub>2</sub> con un risparmio sul combustibile di 149 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.

#### 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 CO<sub>2</sub>. Grazie alla capacità installata al 2030, saranno evitate in quell'anno tra 68 e 83 milioni di ton di CO<sub>2</sub>. 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 NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>, 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>80</b> di <b>148</b>

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, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

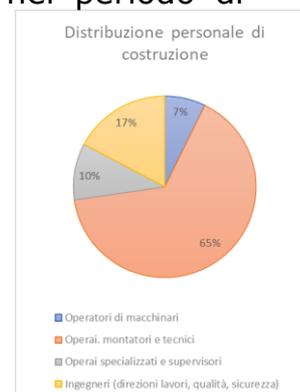
In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- 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 agrosolare hanno una durata prevista pari a poco più di un anno (56 settimane) e vedrà impiegati le seguenti risorse:

- un numero di risorse coinvolte pari a 81 persone
- un numero massimo di presenza in cantiere pari a circa 67 persone
- un numero medio di personale pari a 37 persone nel periodo di costruzione
- ore uomo equivalenti pari a circa 84.084 ore.

Personale di costruzione (campo agrosolare) coinvolto:

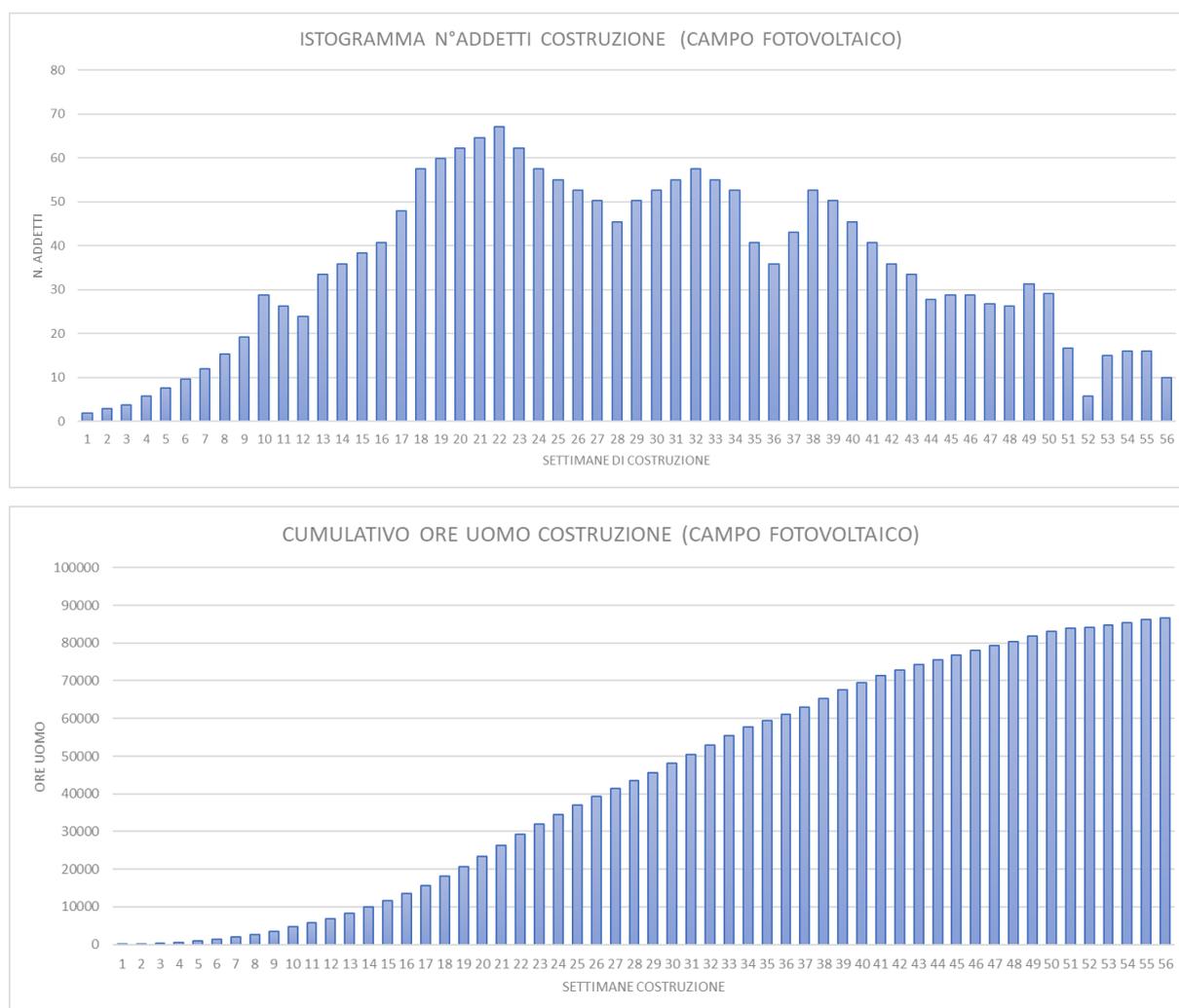


<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>

	Max [n.]	heq [h]	Distr. [%]
Operatori di macchinari	12	6072	7%
Operai. montatori e tecnici	52	55044	65%
Operai specializzati e supervisor	10	8492	10%
Ingegneri (direzioni lavori, qualità, sicurezza)	7	14476	17%
	81	84084	100%

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 agrosolare si può capire la distribuzione in cantiere del personale coinvolto in presenza durante il periodo di costruzione.



**Fig. 31 – Iistogramma n° addetti costruzione / cumulativo ore uomo costruzione (campo pv)**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>82</b> di <b>148</b>

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 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>83</b> di <b>148</b>

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 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 agrosolare, si assume che il numero totale di addetti in fase realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto in esame sia pari a:

- 17 addetti in fase di progettazione e sviluppo dell'impianto;
- 62 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 agrosolare saranno impegnate unità locali residenti nel Comune o comuni limitrofi;
- 10 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 AGROSOLARE: SINERGIA TRA I PROPRIETARI DEI TERRENI E L'OPERATORE ENERGETICO

L'agrosolare 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>84</b> di <b>148</b>

L'agrosolare 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.

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'agrosolare 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;

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>85</b> di <b>148</b>

- 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;
- 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 IN "ASCIUTTO"

Nel caso specifico sarà previsto un possibile avvicendamento colturale tra:

- Cece (*Cicer arietinum*);
- Miscela di cereali da foraggio;
- Lenticchia (*Lens culinaris Medik*);

Le colture scelte si adattano a diversi tipi di terreno, prediligendo quelli di medio impasto e tendenzialmente soffici in modo tale che si evitino fenomeni di ristagno idrico che potrebbero danneggiare la coltura. Si prestano bene alla coltivazione a mezz'ombra, non hanno particolari esigenze idriche e privilegiano zone di coltivazione con clima temperato. Sono colture che non richiedono molte lavorazioni e quelle necessarie vengono eseguite tutte meccanicamente, soprattutto per le leguminose inserite in rotazione e la miscela di cereali da foraggio, limitando così la presenza di manodopera nei terreni interessati.

In questa prima fase del progetto "agrosolare" si precisa che la gestione delle colture avverrà secondo le tecniche utilizzate per "l'agricoltura convenzionale", ma non si esclude in futuro la possibilità di utilizzare metodi di coltivazione biologica.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> Pag. <b>86</b> di <b>148</b>

### Riepilogo ricavi coltivazioni erbacee

Colture	Superficie (Ha)	Produzione q.li /ha	Costi di produzione (€/ ha)	Prezzo di vendita	PLV (€)	RICAPO NETTO (€)
Cece	<b>12,87</b>	15,00	640,00	80 €/q.li	15.444,00	<b>7.207,20</b>
Lenticchia	<b>12,87</b>	15,00	600,00	100,00 €/q.li	19.305,00	<b>11.583,00</b>
Miscela di cereali da foraggio	<b>12,87</b>	120,00	400,00	10,00 €/q.li	15.444,00	<b>10.296,00</b>

**Tabella IV: sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti**

Dall'analisi delle tabelle precedentemente e ipotizzando una semina di lenticchia, si evince che a fronte di una spesa di € 7.722,00, il potenziale ricavo netto è pari a **€ 11.583,00**.

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.

### 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 agrosolare, 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

Le voci contabili per l'attività apistica vengono riportate in modo riepilogativo nella tabella seguente (V):

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>

Pag. 87 di 148

Voce contabile	Specifica voce di bilancio	Importo	Precisazioni
Investimento iniziale	Conto arnie	4.389,80 €	importo IVA esclusa
Ricavi dalla vendita del miele	Produzione Lorda Vendibile (PLV)	2.750,00 €	importo IVA inclusa
Costi di gestione	Spese di gestione	1.191,00 €	importo IVA inclusa
	Assicurazione	75,00 €	
	Manutenzione	65,80 €	
	Reintegrazione arnie	790,16 €	Durata di un'arnia = 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
	<b>Totale costi di gestione</b>	<b>2.121,96 €</b>	

**Tabella V: Quadro economico riepilogativo e bilancio**

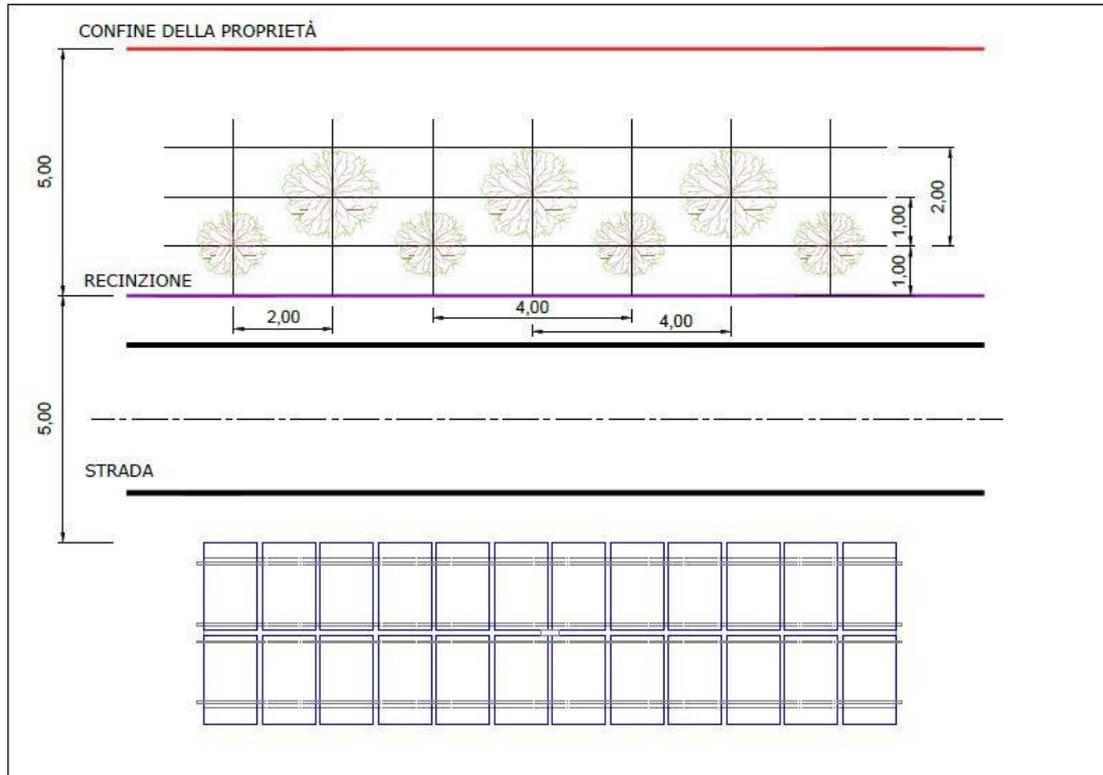
Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal conto arnia, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

$$\text{UTILE/PERDITA DI ESERCIZIO DAL 1° ANNO} = \text{PLV} - (\text{SV} + \text{SA} + \text{Q})$$

$$2.750,00 \text{ €} - 2.121,96 \text{ €} = \mathbf{628,04 \text{ €}}$$

### 11.3.3 COLTURE ARBOREE

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale e nella fascia di rispetto depuratore posta a S-W dell'impianto. 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 complessiva di 1,6558 ha.



**Fig. 32 – Oliveto intensivo**

È previsto l'impianto di circa 2.500 piante di ulivo 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'ulivo 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. È 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>89</b> di <b>148</b>

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

Nella Tabella VI si riportano le voci di costo necessarie all'impianto dell'oliveto:

Voce di costo	Superficie impianto di 1,66 Ha (iva inclusa)
Lavorazioni preparatorie	420,00
Concimazione di fondo	550,00
Squadratura e picchettamento	570,00
Acquisto piantine di 1,5 m	20.000,00
Messa a dimora	1.275,12
Tutori	1.012,00
Impianto irriguo a goccia	1.870,00
<b>Totale</b>	<b>25.697,12</b>

**Tabella VI: Voci di costo impianto dell'oliveto**

Pertanto il costo dell'impianto è pari a **€ 25.697,12**.

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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> Pag. <b>90</b> di <b>148</b>

TIPO LAVORAZIONE	€/HA (iva inclusa)	Superficie impianto (1,66 Ha)
ARATURA/TRINCIATURA	65,00	€ 150,00
SPOLLONATURA	1.000,00	€ 1.660,00
CONCIMAZIONE	250,00	€ 415,00
POTATURA	1.500,00	€ 2500,00
RACCOLTA	1.000,00	€ 1.660,00
TRATTAMENTI FITOSANITARI	1.000,00	€ 1.660,00
ALTRO		50,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 8.095,00</b>

**Tabella VII: Voci di costo 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 espone in tabella VII, possiamo affermare che per la realizzazione dell'impianto di olivo sarà necessario un investimento di € 25.697,12.

Inoltre per la gestione dell'impianto si prevede un costo di circa **8.095,00 €/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: 60 quintali/ha;
- Resa media in olio prudenziale: 12%;
- Prezzo medio di 8 euro/litro.

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

Spese impianto (Solo per il 1° anno)	Spese di gestione	Durata	Totale
€ 25.697,12	€ 8.095,00	25	€ 228.375,12

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>91</b> di <b>148</b>

<b>Vendita olive          (A partire dal 3° anno)</b>	<b>Durata</b>	<b>Ricavo</b>
€ 16.000,00	22	€ 352.000,00

Quindi il ricavo netto dell'impianto di oliveto è di **€ 123.625,00** 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> Pag. <b>92</b> di <b>148</b>

## 12. QUADRO ECONOMICO

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

<b>QUADRO ECONOMICO GENERALE</b>			
<b>Valore complessivo dell'opera privata</b>			
Impianto agrosolare sito nei Comuni di Cisterna di Latina e Latina, denominato "ELLO 5 PPR EXTENSION", avente potenza nominale pari a 19,017 MWp			
DESCRIZIONE	IMPORTO DEI LAVORI [€]	IVA %	TOTALE (IVA COMPRESA) [€]
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	11.448.113,45	10	12.592.924,80
A.2) Oneri di sicurezza	228.962,27	10	251.858,50
A.3) Opere di mitigazione	34.988,92	10	38.487,81
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	2.085.456,44	10	2.294.002,09
<b>TOTALE A</b>	<b>13.797.521,09</b>		<b>15.177.273,19</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
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.	371.371,18	22	453.072,84
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	25.758,26	22	31.425,07
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	34.344,34	22	41.900,10
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	28.620,28	22	34.916,75
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	18.403,76	22	22.452,59
B.6) Imprevisti	31.482,31	22	38.408,42
B.7) Spese varie	48.470,66	22	59.134,21
<b>TOTALE B</b>	<b>558.450,79</b>		<b>681.309,96</b>
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (specificare: ...) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	0,00	22	0,00
<b>VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA TOTALE (A+B+C)</b>	<b>14.355.971,88</b>		<b>15.858.583,16</b>

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>93</b> di <b>148</b>

### **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 ad 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 riscontri 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:

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>94</b> di <b>148</b>

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 chimicofisiche 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.

Considerando la lunghezza complessiva del cavidotto pari a circa 7,6 km, indicativamente saranno eseguiti:

- *n. 15 punti di indagine.*

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b> Pag. <b>95</b> di <b>148</b>

### 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 <sup>-1</sup> 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 riscontrino 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>96</b> di <b>148</b>

05/02/1998 n.88, per escludere rischi di contaminazione delle acque 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. 97 di 148

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

### 13.4.1 TERRE E ROCCE - STIMA DEI QUANTITATIVI

#### Campi FV

I movimenti terra consistono negli scavi necessari per la realizzazione delle opere, nello scotico 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 Tabella VIII 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 <sup>3</sup> )	Terreno Riutilizzabile (*) (m <sup>3</sup> )	Terreno Eccedente (m <sup>3</sup> )
Regolarizzazione piano di posa	305,00	305,00	-
Viabilità	4.250,00	4.250,00	-
Fondazioni cabine	412,00	412,00	-
Linee elettriche	5.312,00	5.312,00	-
Pozzetti	150,00	150,00	-
Drenaggi	1.057,00	1.057,00	-
Strutture di illuminazione, videosorveglianza e fondazione cancello	6,00	6,00	-
(*) previa effettuazione delle analisi che dimostrino il rispetto dei limiti di CSC. Qualora ciò non dovesse accadere, il terreno verrà conferito a discarica.			

**Tabella VIII: Stima preliminare dei volumi di scavo campo FV**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>98</b> di <b>148</b>

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 11.492 m<sup>3</sup> di cui si prevede, in caso di idoneità, il totale 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.

### Cavidotto connessione

La realizzazione del cavidotto comporterà movimenti terra che nella fase preliminare è possibile stimare solo in maniera indicativa, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio.

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 separato dal terreno vegetale.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>99</b> di <b>148</b>

E' 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.

La seguente Tabella riassuntiva esprime il bilancio tra produzione di terre e rocce da scavo e loro quote di riutilizzo e conferimento in discarica:

Materiale	Volume prodotto (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato per rinterri e riempimenti (m <sup>3</sup> )	Volume conferito (m <sup>3</sup> )
Terreno vegetale	29,00	29,00	-
Materiale roccioso	2.569,00	2.009,00	560,00
Materiale bituminoso	538,00	-	538,00
Altro materiale (massicciata)	1.255,00	-	1.255,00

### **Tabella IX: Stima preliminare dei volumi di scavo CAVIDOTTO MT**

Ai fini del rinterro completo degli scavi dell'elettrodotto, oltre al totale riutilizzo del terreno vegetale riveniente dal relativo cantiere, si renderà necessario un ulteriore apporto di terreno vegetale prodotto nei restanti cantieri dell'opera, per una lunghezza di circa 116 metri, una larghezza di 0,50 metri ed una profondità di 0,10 metri, dunque per un volume pari a circa 6 m<sup>3</sup>.

#### **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:

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>100</b> di <b>148</b>

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

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato 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 scavato; [...]"

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

### 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 scavato 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\*.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>101</b> di <b>148</b>

### 13.5 QUANTITATIVI STIMATI E DISPONIBILITÀ DI IMPIANTI DI CONFERIMENTO

Nella Tabella X 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 <sup>3</sup> )
Campi FV	CER 17 05 04 (Terre e rocce da scavo)	0
Cavidotto MT	CER 17 05 04 (Terre e rocce da scavo)	1.815,00
Cavidotto MT	CER 17 03 02 (Miscele bituminose)	538,00

**Tabella X: 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.

<b>IMPIANTI PER TERRE E ROCCE (CODICE CER 17 05 04)</b>	
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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>102</b> di <b>148</b>

## **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.

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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>103</b> di <b>148</b>

## **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 agrosolare 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>104</b> di <b>148</b>

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 (elettrdotto e cabina elettrica);

2) Ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

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 agrosolare prevedono un periodo di tempo di circa 40 settimane; di seguito viene riportato il cronoprogramma dei lavori:

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 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																																															

La dismissione della stazione elettrica AT/MT prenderà complessivamente 5 mesi di attività, mentre per la dismissione degli elettrodotti saranno sufficienti 2 mesi.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>106</b> di <b>148</b>

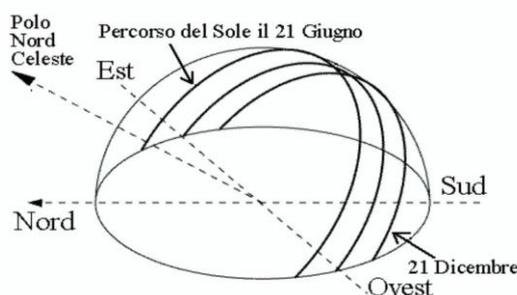
## 16. ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTRROMAGNETICHE

### 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>107</b> di <b>148</b>

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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>108</b> di <b>148</b>

## 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 (vedi certificato di calibrazione allegato).

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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>109</b> di <b>148</b>

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:

	<b>SVANTEK 971</b> 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 ½" 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 agrosolare 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 potenzialmente disturbati sono rappresentati da abitazioni come da immagine riportata a pag.21.

Tutti i rilievi acustici sono stati effettuati secondo quanto prescritto dal D.M. 16/03/98.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>110</b> di <b>148</b>

La campagna di misura effettuata ha comportato rilevamenti in corrispondenza degli impianti nei pressi dei recettori più esposti, così come indicato nella seguente tabella.

Postazione	Leq dB(A)	Durata misura (sec.)
M1	52,3	> 300''
M2	38,4	> 300''
M3	48,7	> 300''
M4	48,3	> 300''
M5	37,1	> 300''

**Tabella XI: 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 (M)**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>111</b> di <b>148</b>

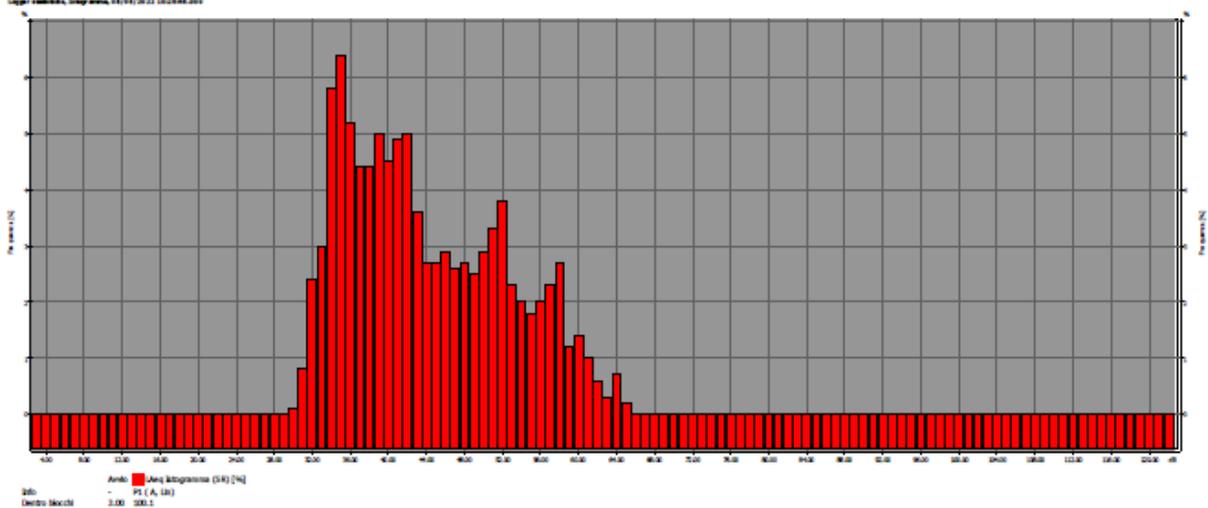
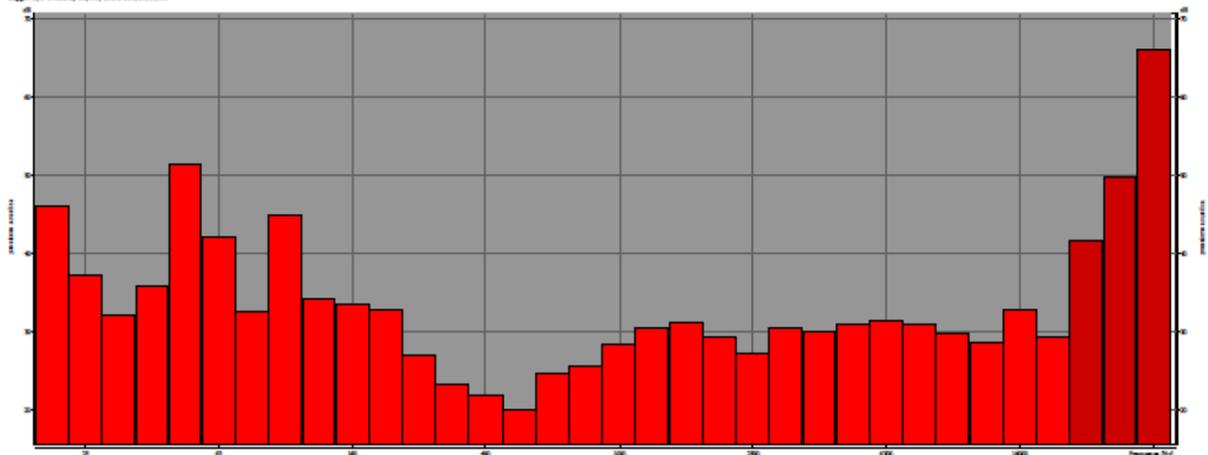
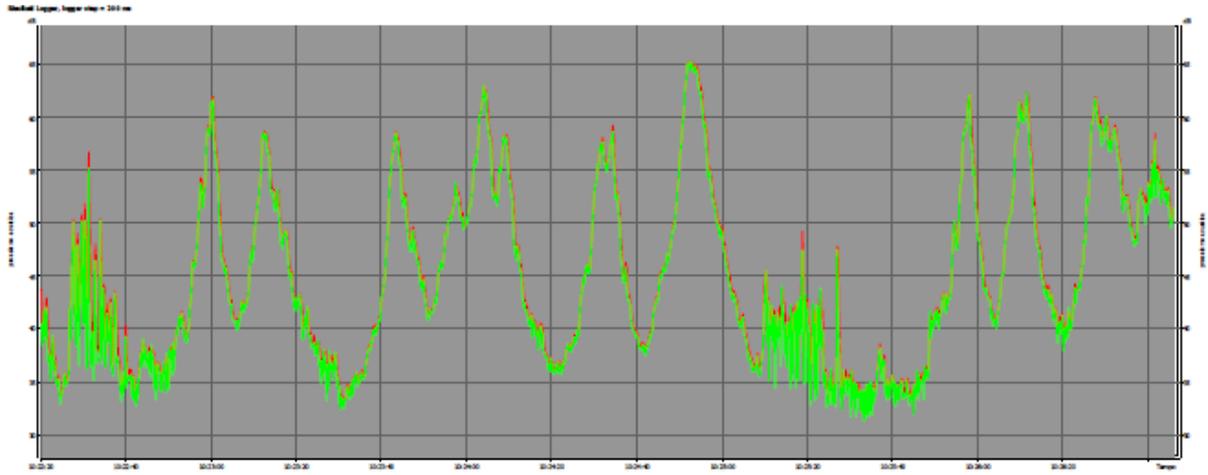
Durante le misure effettuate nel periodo diurno in data 08/06/2022 il cielo era poco nuvoloso con temperatura di circa 26°C, vento di 3,3 m/s e 53% di umidità relativa.

Di seguito sono riportati i risultati dell'indagine e foto durante le misurazioni:

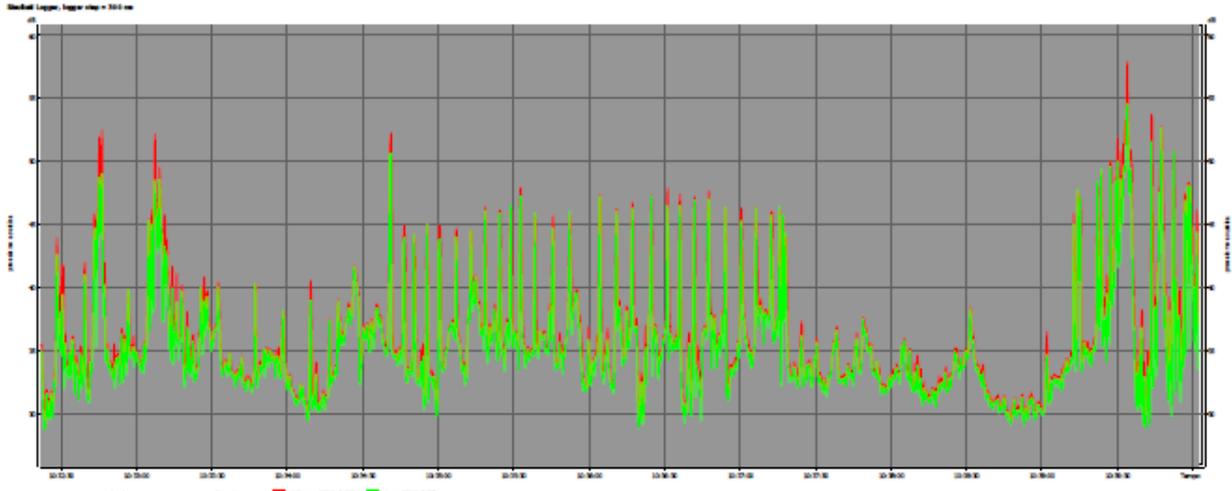


**Fig. 36 – Foto dei punti di misura**

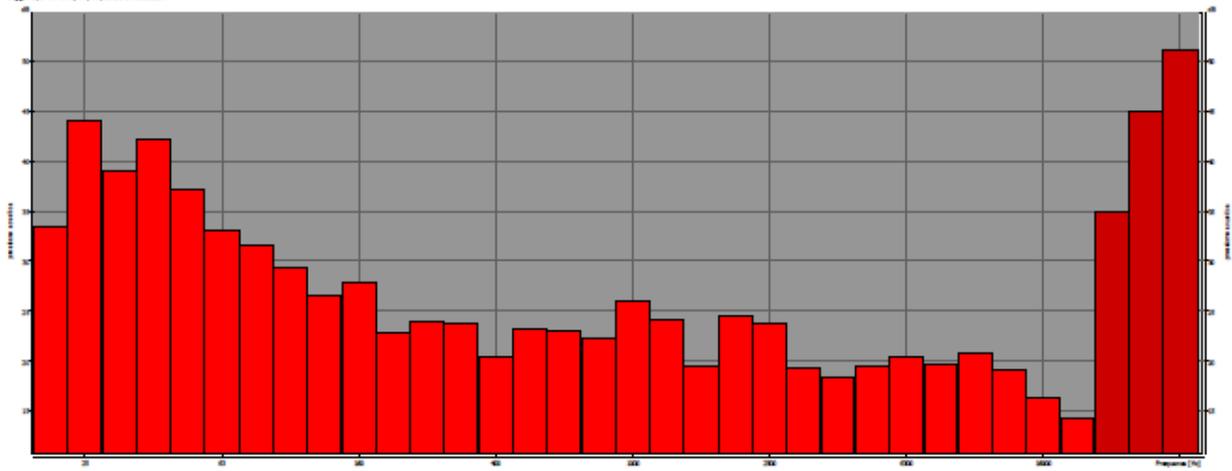
**MISURA 1 - LAeq 52.3 dB(A)**



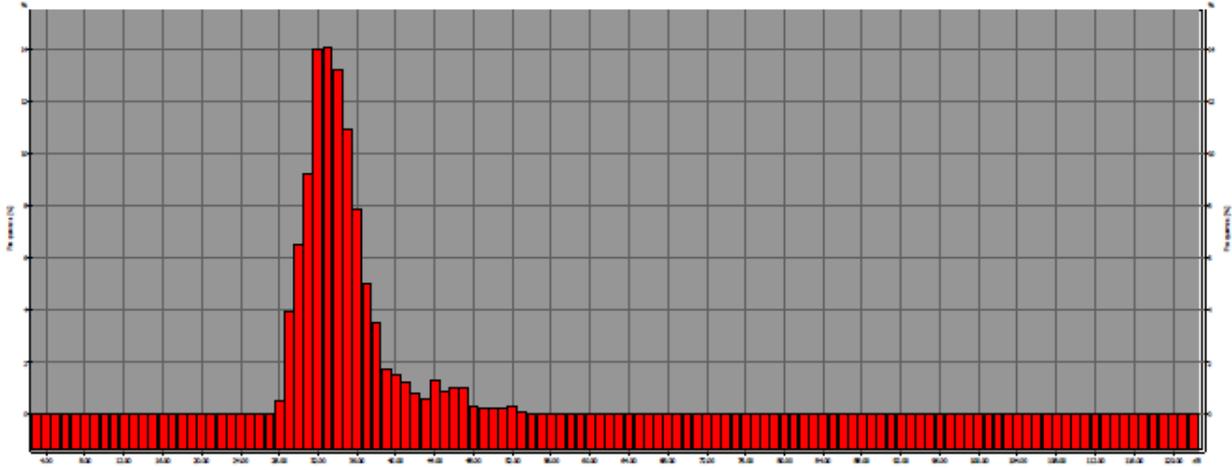
**MISURA 2 - LAeq 38,4 dB(A)**



Info: Anno: - Data: - LA/Max (1/3) [dB]: - LAeq (1/3) [dB]:  
 Centro Mischi: 00/06/2022 10:22:22.000 00:07:40.000 57,9 38,4  
 Leggeri L19 ellomay, 00/06/2022 10:22:22.000



Info: Anno: - LA/1 (0m/120s) (1/3) [dB]: -  
 Centro Mischi: 00 00,0  
 Leggeri 19 ellomay, 00/06/2022 10:40:40.000

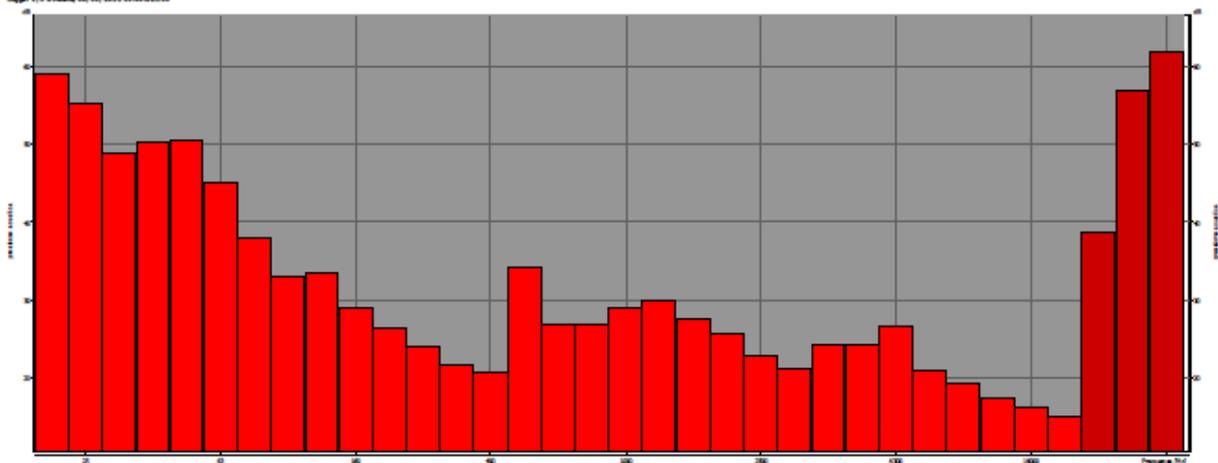


Info: Anno: - LAeq Integrazione (3s) [dB]: -  
 Centro Mischi: 0,00 00,0

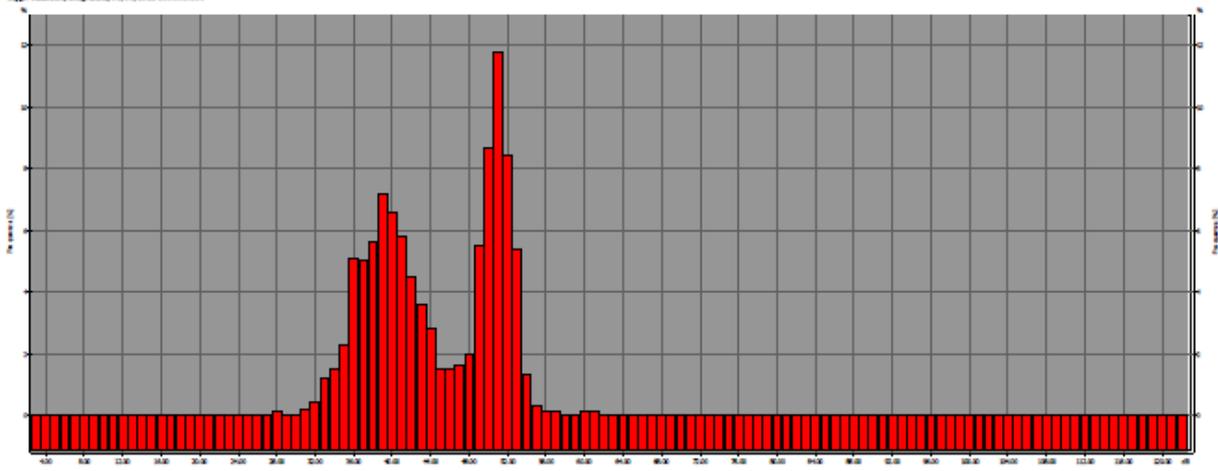
**MISURA 3 - LAeq 48,7 dB(A)**



Info Anno: - Stato: -  
 Destro Mischi: 00/06/2022 10:46:33,000 (0)03:53,000 (0)1  
 Legger 7.7.0 [dBmax, 04/04/2022 04:40:00,000]

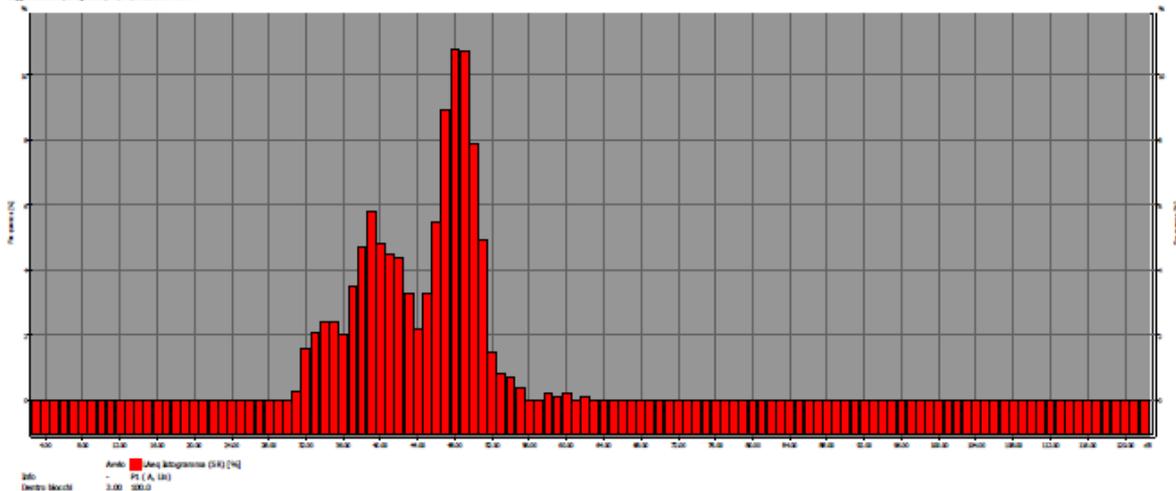
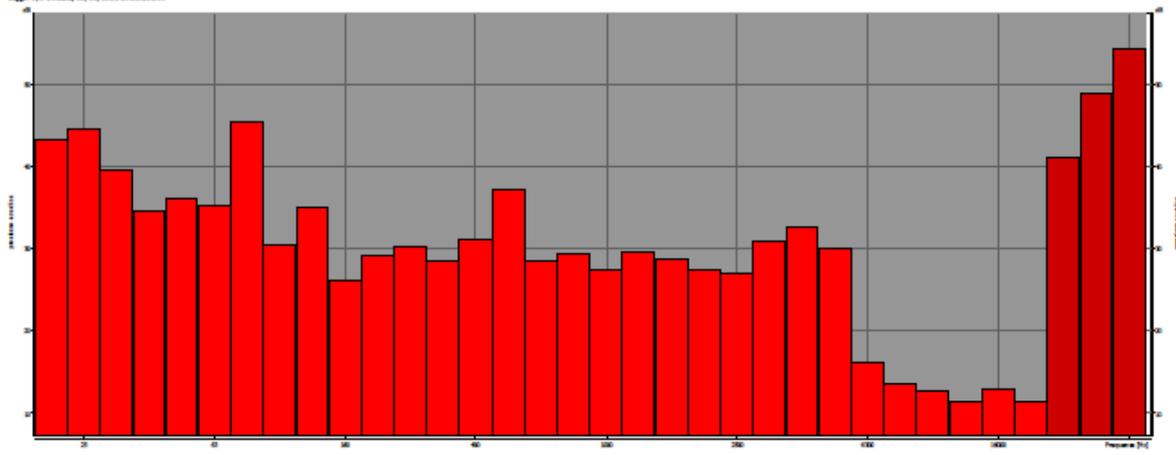


Info Anno: 03/06/2022 (T10) [dB]  
 Destro Mischi: 20 - 65,4  
 Legger 7.7.0 [dBmax, 04/04/2022 04:40:00,000]

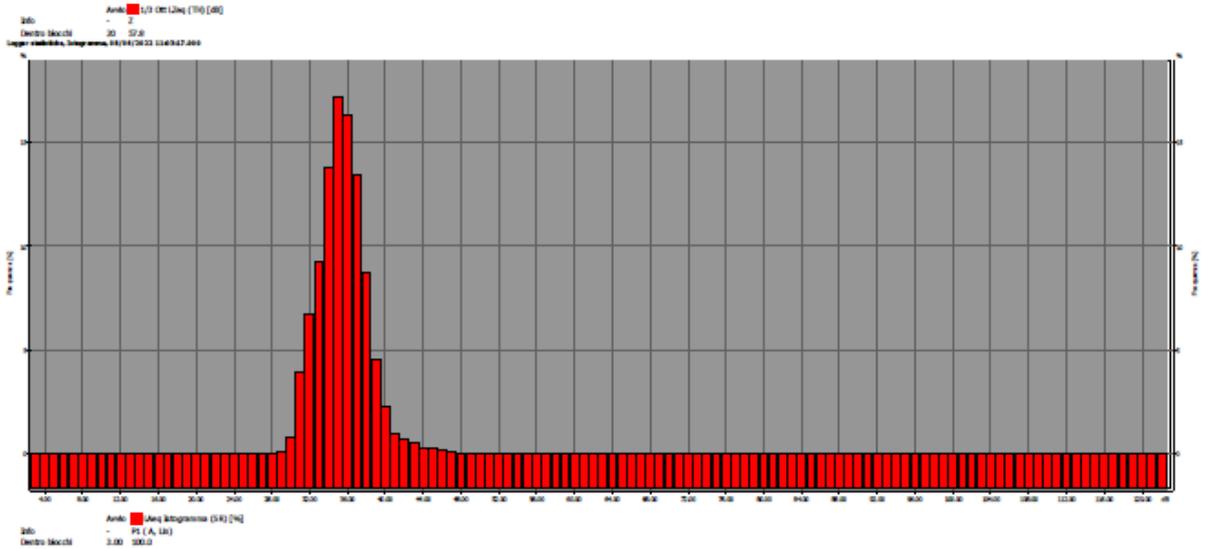
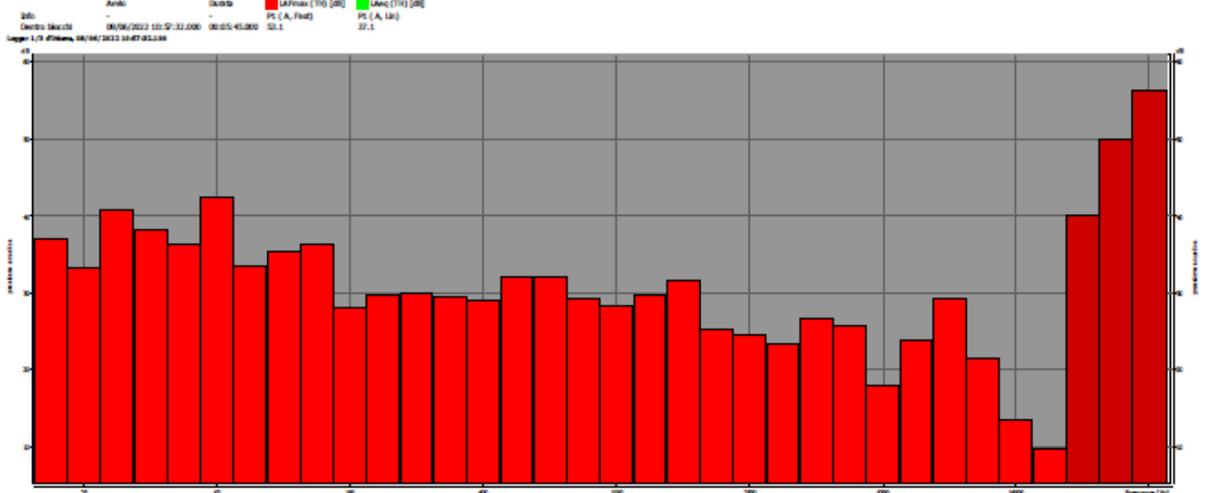
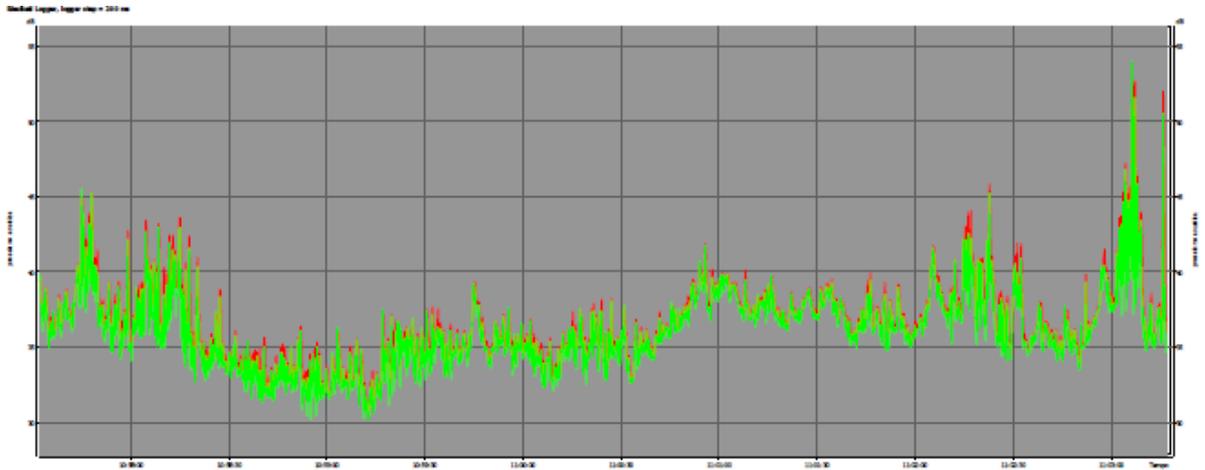


Info Anno: 03/06/2022 (T10) [dB]  
 Destro Mischi: 20 - 65,4  
 Legger 7.7.0 [dBmax, 04/04/2022 04:40:00,000]

**MISURA 4 - LAeq 48,3 dB(A)**



**MISURA 5 - LAeq 37,1 dB(A)**



<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>117</b> di <b>148</b>

### 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.



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



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

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

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R1	315933	4595379	36,5
R2	316063	4595548	38,6
R3	316252	4595606	31,4

*Valori ottenuti nei ricettori post operam -----*

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R1	315933	4595379	28,7
R2	316063	4595548	29,8
R3	316252	4595606	28,7

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>120</b> di <b>148</b>

#### 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 in tabella XII nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli di tabella XIII 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)	Notturmo (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 XII: 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)**

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (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 XIII: 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)**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>121</b> di <b>148</b>

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 XIV 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 XV 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 XIV: 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)**

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (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 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	60	50
Zona C	Zona esclusivamente industriale	70	70
Zona D	<b>Tutto il territorio nazionale</b>	<b>70</b>	<b>60</b>

**Tabella XV: 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 riferimento della non effettuazione della classificazione del territorio in senso acustico (zonizzazione) e quindi di non poter applicare quanto prescritto dal DPCM 14/11/1997 in riferimento alle tabelle B, C e D allegate allo stesso, si terrà conto di quanto in tal senso riportato nel DPCM 01/03/1991 (rif. Tab. 1 art. 6 del D.P.C.M.) che identifica, a parere dello scrivente, la classe di appartenenza del sito oggetto dell'indagine come "Zona D", Tutto il territorio nazionale.

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).

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>122</b> di <b>148</b>

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	52,3	36,5	52,4	OK
R2	48,7	38,6	49,1	OK
R3	48,3	31,4	48,4	OK

**Tab XVI: 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	52,3	28,7	52,3	OK
R2	48,7	29,8	48,8	OK
R3	48,3	28,7	48,3	OK

**Tab XVII: 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 differenziale, il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile in quanto in fase d'opera risulta inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno (calcolato portando i lavori nelle prime abitazioni che sono a circa 25 m).

Visti i risultati conseguiti e tenendo conto delle usuali caratteristiche fonoisolanti/assorbenti delle tamponature e degli infissi, è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse". Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.

#### 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 dalla nuova attività, 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 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>123</b> di <b>148</b>

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 terreni e casolari agricoli); le abitazioni o attività più vicine risultano ad una distanza di oltre 400 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, ipotizzando che il rumore stimato in facciata ai recettori sia pressoché dello stesso ordine di grandezza di quello riscontrabile nella configurazione "a finestre aperte", è facile constatare come l'incremento di rumore prodotto dall'attività oggetto della presente non supera mai i 5 dB(A) come previsto da normativa per il periodo di riferimento diurno (si veda la tabella seguente). Visti i risultati conseguiti è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse". Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto;

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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>124</b> di <b>148</b>

### 16.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO

Sono state valutate le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti nell'impianto agrosolare 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 1982 introducendo nuovi limiti basati sul campo elettrico indotto e non più sulla corrente elettrica indotta.

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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>125</b> di <b>148</b>

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 $\mu$ T	10 $\mu$ T	3 $\mu$ T

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

1. valore limite di esposizione al campo elettrico ed all'induzione magnetica rispettivamente pari a 5 kV/m e 100  $\mu$ T;
2. valore di attenzione per l'induzione magnetica pari a 10  $\mu$ 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;

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>126</b> di <b>148</b>

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  $\mu\text{T}$ , 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 ( $\mu\text{T}$ )	E (kV/m)	B ( $\mu\text{T}$ )	E (kV/m)	B ( $\mu\text{T}$ )
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 XIX: 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.

#### 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).

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>127</b> di <b>148</b>

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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>128</b> di <b>148</b>

## 16.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO

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 FOTOVOLTAICO

#### 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 transitori 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%.
- 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>129</b> di <b>148</b>

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 interrate 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 interrate, 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  $\pm 5$  e  $\pm 10$  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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>130</b> di <b>148</b>

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  $3\mu\text{T}$  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** la distanza di prima approssimazione non eccede il range di **2 m** rispetto all'asse del cavidotto.
- **Per le cabine di trasformazione MT/BT** da 4000 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 la cabina di ricezione** la distanza di prima approssimazione è pari a **2 m** dal perimetro del **solo lato lungo 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>131</b> di <b>148</b>

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 ELETTRROMAGNETICI 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 esercizio

Nella relazione di compatibilità elettromagnetica sono state calcolate le distanze di prima approssimazione dalle parti di impianto che generano campi elettromagnetici sopra il valore di attenzione di  $3\mu\text{T}$  e si sono definite delle fasce di rispetto da mantenere libera da qualsiasi struttura:

Linee MT interne al campo:	DPA = 2 m (DPA max);
Cabine di trasformazione 4000kVA:	DPA = 5 m (DPA sul solo lato lungo);
Cabina di ricezione:	DPA = 2 m (DPA sul solo lato lungo).

Dato che i cavidotti e le cabine si trovano all'interno della recinzione, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le menzionate fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003.

Pertanto, nella fase di esercizio l'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

##### Fase di dismissione

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>132</b> di <b>148</b>

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 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 CONNESSE

Di seguito vengono riportati i risultati per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici delle opere di utenza e di rete (nuova Stazione Elettrica 30/150kV; elettrodotto di connessione MT tra l'impianto agrosolare "ELLO 5 PPR EXTENSION" e la futura Stazione Elettrica di trasformazione 30/150kV; elettrodotto AT di collegamento tra la Stazione Elettrica di trasformazione 30/150kV e la SE RTN 380/150 kV di Latina Nucleare).

#### 16.3.5.1 ELETTRODOTTI MT

Con riferimento alla valutazione dell'impatto elettromagnetico, l'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 Decreto 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 DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 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.

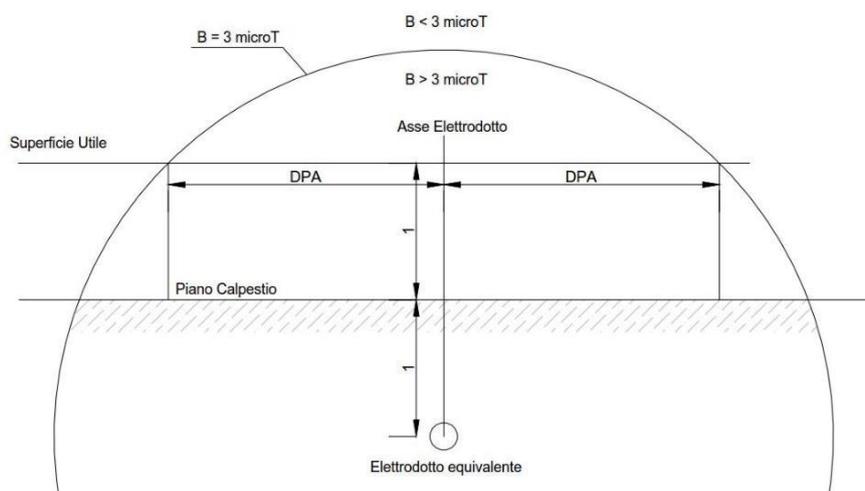
<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>133</b> di <b>148</b>

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 dell'elettrodotto progettato come sopra descritte, il calcolo dei campi elettrici è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato, annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

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  $3 \mu\text{T}$  previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità.

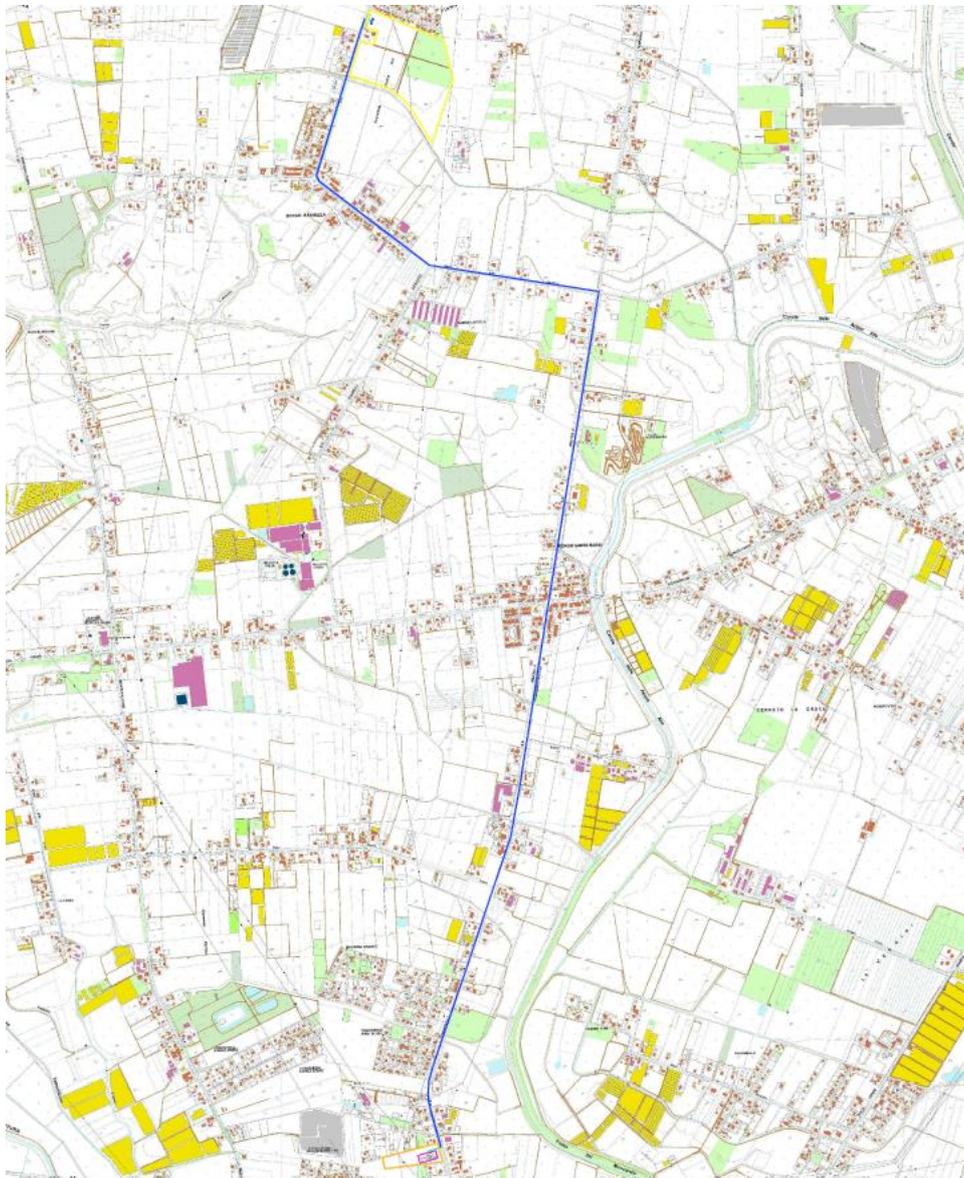
Di seguito si riporta l'illustrazione geometrica di quanto appena descritto:



**Fig. 39 – DPA elettrodotto MT**

Nel caso di specie, si è calcolata una induzione residua pari a  $2,56 \mu\text{T}$  che determina una  $DPA=2$  metri. Per tutta la tratta dell'elettrodotto deve dunque essere prevista una fascia di rispetto pari a 4 metri (2 metri da un lato + 2 metri dal lato opposto rispetto all'asse dell'elettrodotto). Non è stato possibile utilizzare, per un confronto diretto, la "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" emanata da ENEL Distribuzione S.p.A., in quanto questa non prende in esame il caso di linee M.T. in cavo interrato con portate così elevate non essendo queste in linea con gli standard impiegati dalla stessa ENEL Distribuzione S.p.A..

Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici. Per quel che concerne i campi magnetici, data la tipologia di posa (sotto terreno e/o sotto infrastruttura stradale), l'area ritenuta pericolosa (pari al doppio della DPA, ossia 4 metri) ricadrà interamente all'interno della fascia di terreno o dell'infrastruttura stradale che deve essere pari a 4 metri secondo quanto stabilito dalle norme e che deve dunque essere asservita/concessa in autorizzazione per esigenze di sicurezza e manutenzione della linea, e ove è comunque assai poco probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere.



**Fig. 40 – Planimetria CTR con il percorso del cavidotto**

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>135</b> di <b>148</b>

### 16.3.5.2 STAZIONE ELETTRICA 30/150 KV E CAVIDOTTO AT

Data la standardizzazione dei componenti e della loro disposizione geometrica, si possono estendere alla stazione elettrica i rilievi sperimentali eseguiti nelle altre stazioni di Terna S.p.A., per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna). Estendendo tali rilievi alla stazione in oggetto, si può affermare che, rispettando le distanze di sicurezza da parti in tensione citate nella presente relazione, si avranno livelli di esposizione a campi elettrici e magnetici inferiori a quelli indicati nel DPCM del 8 luglio 2003.

## 17. 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"

## 18. 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".
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>136</b> di <b>148</b>

- 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".
- 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".

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>137</b> di <b>148</b>

- 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'elettricità".
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché 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 modalità 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 attività 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 modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.
- 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>138</b> di <b>148</b>

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

#### Sicurezza elettrica

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>139</b> di <b>148</b>

- 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)".
- 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".

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>140</b> di <b>148</b>

- 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)".

### 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".

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>141</b> di <b>148</b>

- 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 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

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>142</b> di <b>148</b>

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”;
- 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”.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>143</b> di <b>148</b>

- 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".
- 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  $\leq 16$  A per fase)".

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>144</b> di <b>148</b>

- 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  $\leq 16$  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)
- 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".

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>145</b> di <b>148</b>

- 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.
- 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>146</b> di <b>148</b>

- 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.
- 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.

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>147</b> di <b>148</b>

- 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 desinato 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";
- 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";

<b>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L</b> Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216	<b>IMPIANTO AGROSOLARE          ELLO 5 PPR EXTENSION</b>		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>COMUNI DI LATINA E CISTERNA DI          LATINA, PROVINCIA DI LATINA, LAZIO</b>	<b>IN-GE-02          Rev. 1</b>	Pag. <b>148</b> di <b>148</b>

- 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.