

# COMUNE DI LANUVIO



# PROVINCIA DI ROMA CAPITALE



## IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp RNE 1 LANUVIO SOLAR

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'artt. 23, 24-24bis e 25 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Comune di Lanuvio Foglio 34 Mappali 7/parte, 92/parte, 93, 27/parte	
PROGETTO VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	OGGETTO DOC18 - CRITERI PROGETTUALI	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 25/05/2023		
IL RICHIEDENTE	RNE1 S.r.l. 20144 Milano – Viale San Michele del Carso, 22  FIRMA _____	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valz Gris  FIRMA	
TEAM DI PROGETTO	Arch. Rosalba Teodoro - Ing. Francesca Imbrogno Per. Ag. Giovanni Cattaruzzi <b>LAND LIVE</b> 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 1 di  
39

Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878

## **INDICE**

<b>INDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL SITO E DATI GENERALI DI PROGETTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. I CRITERI DI PROGETTO SULLA SCELTA DEL SITO</b> .....	<b>6</b>
3.1 AREE SOTTOPOSTE A TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO .....	6
3.1.1 <i>Siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO e Candidature in atto</i> .....	6
3.1.2 <i>Beni culturali</i> .....	7
3.1.3 <i>Beni paesaggistici</i> .....	10
3.1.4 <i>Vette e crinali montani e pedemontani</i> .....	11
3.2 AREE PROTETTE .....	11
3.2.1 <i>Aree protette nazionali di cui alla legge 394/1991 e Aree protette regionali di cui alla l.r. 12/1990 e 19/2009, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000</i> .....	11
3.3 AREE AGRICOLE .....	12
3.3.1 <i>Terreni classificati dai PRGC vigenti a destinazione d'uso agricola e naturale caratterizzate da un'elevata capacità di uso del suolo</i> .....	12
3.3.2 <i>Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale</i> .....	12
3.4 <i>Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar</i> .....	12
3.5 AREE IN DISSESTO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO .....	14
3.6 AREE DI ATTENZIONE .....	14
<b>4. ALTERNATIVE PROGETTUALI</b> .....	<b>16</b>
4.1 <i>Alternative strategiche</i> .....	16
4.2 <i>Alternative di localizzazione</i> .....	17
4.3 <i>Alternative strutturali</i> .....	20
4.4 <i>Alternative di compensazione</i> .....	22
4.5 <i>Alternativa "zero"</i> .....	22
<b>5. I CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI</b> .....	<b>25</b>
5.1 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE .....	25
5.1.1 <i>Protezioni contro le sovracorrenti</i> ; .....	25
5.1.2 <i>Protezioni contro le sovratensioni</i> ; .....	26
5.1.3 <i>Protezioni di interfaccia lato corrente alternata</i> .....	26
5.1.4 <i>Protezioni contro i contatti diretti per la sezione in corrente continua e la sezione in corrente alternata</i> ; .....	26
5.1.5 <i>Protezioni contro i contatti indiretti, con particolare riferimento ai conduttori equipotenziali, ai conduttori di terra e ai dispersori</i> .....	26



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 2 di  
39

5.1.6	<i>Protezioni contro i fulmini</i>	27
<b>6.</b>	<b>CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI</b>	<b>28</b>
6.1	TECNOLOGIA DEI MODULI FV	28
6.2	TECNOLOGIA DEGLI INVERTER	30
6.3	ACCOPPIAMENTO TRA ARRAY FV E INVERTER	30
6.4	QUADRI SUL LATO DC	30
6.5	QUADRI SUL LATO AC	31
6.6	CAVI ELETTRICI E CABLAGGI	31
6.7	CANALIZZAZIONI E PASSERELLE PORTA-CAVO	31
6.8	VIABILITA' DI PROGETTO	32
<b>7.</b>	<b>VULNERABILITÀ PER RISCHIO DI GRAVI INCIDENTI O CALAMITÀ</b>	<b>34</b>
<b>8.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI COLLAUDO – VERIFICA TECNICO FUNZIONALE</b>	<b>36</b>
8.1.1	<i>Esame Visivo</i>	36
8.1.2	<i>Verifica dei Cavi e dei Conduttori</i>	36
8.1.3	<i>Verifica della continuità elettrica e delle connessioni tra i moduli fotovoltaici.</i>	36
8.1.4	<i>Verifica della messa a terra di masse e scaricatori.</i>	36
8.1.5	<i>Verifica della resistenza di isolamento dei circuiti elettrici dalle masse, controllando che siano rispettati i valori previsti dalla Norma CEI 64-8.</i>	36
8.1.6	<i>Prove funzionali sul sistema di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione, nelle diverse condizioni di potenza (accensione, spegnimento, mancanza di rete del distributore);</i>	37
8.1.7	<i>Verifica tecnico-funzionale dell'impianto</i>	37



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR  
Comune di Lanuvio  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 3 di  
39

## **1. INTRODUZIONE**

---

Il presente documento intende descrivere in maniera dettagliata i criteri progettuali sottesi all'impianto fotovoltaico oggetto della presente domanda di Valutazione di Impatto Ambientale.

In prima istanza, definendo come la localizzazione del progetto sia stata frutto di una dettagliata analisi, relativamente alla fattibilità di un impianto agrivoltaico, tenendo in considerazione che sia fondamentale la salvaguardia del territorio e le politiche di tutela del paesaggio, compatibilmente con la promozione, lo sviluppo e la valorizzazione delle energie rinnovabili.

Il progetto, dunque, considerando il fatto che sfrutta il principio fisico dell'effetto fotovoltaico e permette la conversione dell'energia irradiata dal sole in energia elettrica, necessita di superfici captanti. Per realizzare impianti di grandi dimensioni, la tecnologia necessita di aree estese. È per questo che riteniamo importante sottolineare che il progetto segue le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" di cui al decreto ministeriale del 10 settembre 2010", Allegato 1 del DGR.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 4 di  
39

## **2. DESCRIZIONE DEL SITO E DATI GENERALI DI PROGETTO**

L'area in esame per il presente progetto si trova nel Comune di Lanuvio in provincia di Roma al confine con il comune di Aprilia in provincia di Latina. Tale area trova una buona sincronia con il progetto del campo agrivoltaico, perché permettono di evitare la realizzazione di strutture che limitino la permeabilità del terreno<sup>1</sup>, che ne alterino la flora esistente<sup>2</sup> e che impediscano la permanenza o il passaggio della fauna locale<sup>3</sup>.

Nelle tabelle di seguito la sintesi delle informazioni del progetto:

### Dati generali

Ubicazione e denominazione	Comune di Lanuvio
<b>Coordinate geografiche</b>	41°36'13.37"N; 12°40'16.07"E
<b>Superficie complessiva del terreno</b>	609 988,00 m <sup>2</sup>
<b>Superficie complessiva moduli</b>	233 360,653 m <sup>2</sup>
<b>Superficie complessiva mitigazione</b>	32 200 m <sup>2</sup>

L'ambito di intervento si colloca in località Macchia del Casale al confine tra la Provincia di Roma e quella di Latina e interessa amministrativamente il Comune di Lanuvio. L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà veicolata mediante cavidotto MT dall'area di progetto all'area di Step-Up che si trova a distanza di circa 3,46 km nel Comune di Aprilia. All'interno della Step-Up avverrà la trasformazione da MT a AT per poi collegarsi alla CP di Aprilia di e-Distribuzione a 150 kV. [Dalla CP di Aprilia è previsto un potenziamento della linea di AT fino alla CP Le Ferriere situata nel comune di Latina che prevede un tratto interrato in AT di circa 5,9 km e la sostituzione di alcuni piloni dell'alta tensione.](#)

L'intervento consiste, nella realizzazione di un impianto agrivoltaico su tracker monoassiali, delle dimensioni di 60,90 MWp e si estende su un'area di circa 61 ettari, di proprietà privata. Gli elementi di contorno che contengono l'area risultano essere:

- Lato Nord è presente una strada privata
- Lato Est è presente strada comunale (Via Campomorto);
- Lato Sud è presente una zona urbanizzata;
- Lato Ovest è presente un tratto del Fosso della Ficocchia declassato.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando moduli in silicio monocristallino e inverter centralizzati come dettagliatamente descritto negli elaborati grafici e di seguito.

L'impianto dal punto di vista elettrico è diviso in venti sottocampi.

Il terreno è caratterizzato da un'estensione totale di circa 61 ha, mentre la superficie occupata dai pannelli è di 28 ha pari a circa il 45,9 % della superficie disponibile.

Le tecniche di installazione del campo fotovoltaico rispettano quanto più possibile il terreno, di fatto essendo elevati su tracker ad inseguimento i pannelli non sono ubicati direttamente sul terreno, ma ne risultano sollevati, inoltre anche le tecniche di infilaggio dei tracker, infissi su pali e senza l'uso dei plinti in c.a., preservano quanto più possibile lo stato del terreno.

Anche gli interventi di sistemazione del terreno previsti, che hanno lo scopo di spianare e livellare il terreno perché sia idoneo all'accoglimento del campo fotovoltaico, non sconvolgono la natura del terreno, e non intervengono in alcun modo sulle presenze alberate.

<sup>1</sup> I pannelli sono sollevati su tracker, le strade di collegamento interno sono in terreno battuto e non è previsto l'uso di asfalto o di altro materiale impermeabile

<sup>2</sup> È prevista la conservazione delle parti boscate, dei filari e delle alberature esistenti sul lotto, potenziando ove necessario la presenza arborea e garantendo nel tempo la manutenzione del verde esistente e del verde messo a dimora come opere di mitigazione

<sup>3</sup> La preservazione delle aree boscate e delle aree di acque lentiche consente la conservazione delle specie negli habitat esistenti e la presenza di varchi all'interno della recinzione perimetrale consentono il passaggio degli animali



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR  
Comune di Lanuvio  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 5 di  
39

Anzi il piano di recupero del lotto, prevede la manutenzione delle zone boscate, incluso l'impegno necessario a garantire l'attecchimento delle nuove piantine che saranno messe a dimora come opere di mitigazione come meglio descritte nel paragrafo dedicato.



**FIGURA 1 IMMAGINI SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO**

L'energia prodotta dall'impianto verrà veicolata attraverso la realizzazione di un cavidotto interrati in MT situato prevalentemente su suolo pubblico. Il cavidotto partirà dall'area di progetto, fino ad arrivare alla Step-Up situata nei pressi dell'infrastruttura CP di Aprilia di e-distribuzione dove avverrà la trasformazione in AT e la connessione con la CP.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 6 di  
39

### **3. I CRITERI DI PROGETTO SULLA SCELTA DEL SITO**

I macro-criteri di progetto sottendono alla normativa ambientale in merito alla “individuazione delle aree e dei siti non idonei all’installazione di impianti fotovoltaici a terra ai sensi del paragrafo 17.3. delle linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili emanate con il decreto ministeriale del 10 settembre 2010 - Allegato 1”

In particolare, l’allegato al Decreto definisce le **aree inidonee** identificandole nelle seguenti tipologie:

1. Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale;
2. Aree protette;
3. Aree agricole;
4. Aree in dissesto idraulico e idrogeologico.

Di seguito si elencheranno tutti i criteri di inidoneità per la verifica puntuale dell’esclusione del sito da ciascun fattore discriminante.

#### **3.1 AREE SOTTOPOSTE A TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO**

Sono di seguito richiamati i beni e gli ambiti territoriali sottoposti a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale, ai sensi del decreto legislativo del 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e paesaggio). Si evidenzierà che il sito di progetto non rientra in nessuna delle successive categorie.

##### *3.1.1 Siti inseriti nel patrimonio mondiale dell’UNESCO e Candidature in atto*

Tali ambiti, individuati dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, sono riportati nello stralcio del portale dedicato: Il Segretariato Regionale per il Lazio cura i rapporti del Ministero della Cultura e delle strutture periferiche con la Regione, gli enti locali e le altre istituzioni presenti nel territorio, in collaborazione con il Segretariato Generale del MIC, servizio II – Ufficio UNESCO nel coordinamento degli uffici periferici e nei rapporti con le amministrazioni territoriali.

Le attività di collaborazione riguardano la formulazione delle proposte di candidatura per l’inserimento nella lista del Patrimonio Mondiale dell’Umanità, la redazione del Dossier di candidatura e del Piano di Gestione, le attività di tutela e valorizzazione dei Siti UNESCO presenti nel Lazio e l’aggiornamento dei Piani di Gestione ed il loro monitoraggio.

I Piani di Gestione sono uno strumento capace di promuovere progetti di tutela e valorizzazione coordinati e condivisi dai vari soggetti e realtà operanti nel territorio, che contribuiscono alla salvaguardia del sito e a favorire l’ottimizzazione delle risorse e la razionalizzazione degli investimenti economici. Ai Piani di Gestione afferiscono, quindi, in un approccio olistico, diverse tematiche, come ad esempio (nel caso di una città) la conservazione dei monumenti, la gestione del territorio e dei flussi turistici, l’organizzazione della mobilità, del commercio e dell’artigianato locale e qualsiasi aspetto della vita culturale e sociale cittadina.

Ad oggi, il Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per il Lazio partecipa, insieme alle competenti Soprintendenze e ad altri soggetti istituzionali interessati, alle attività di redazione, aggiornamento e monitoraggio dei Piani di Gestione dei seguenti Siti UNESCO:

Sito transfrontaliero del Centro Storico di Roma, le proprietà extraterritoriali della Santa Sede nella città e San Paolo fuori le Mura; Villa Adriana; Villa d’ Este; Necropoli etrusche di Cerveteri e di Tarquinia.

Ad essi si aggiungono le seguenti proposte di candidatura in corso di cui sono già insediati i tavoli tecnici:

Appia Regina Viarum (infrastruttura viaria): è in corso la candidatura dell’itinerario della Via Appia per la valorizzazione dell’antico asse viario da Roma a Brindisi. Il sistema viario della Via Appia assume una rilevanza notevole nelle azioni di tutela e valorizzazione, che il Ministero sta portando avanti, anche a valere sul Piano stralcio “Cultura e Turismo” FSC 2014 – 2020- Delibera Cipe 3 del 1 maggio 2016. Nel mese di settembre 2020, si è svolta la prima riunione di coordinamento;

Candidatura UNESCO dei Monasteri Benedettini (sito seriale trans regionale) rappresentati nel Lazio dall’ Abbazia di Santa Maria di Farfa, dai Monasteri di Subiaco (Sacro Speco e Complesso di Santa Scolastica) e dall’ Abbazia di Montecassino: “Il paesaggio culturale degli insediamenti benedettini dell’Italia medievale”, che compongono un sito seriale, costituisce la testimonianza materiale più rappresentativa di un fenomeno, il monachesimo benedettino, che



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 7 di  
39

irradiandosi dall'Italia ha inciso profondamente nella crescita intellettuale e culturale, plasmando le civiltà mediterranee del medioevo e contribuendo, sin dall'età carolingia, allo sviluppo intellettuale, politico ed economico dell'Europa moderna e alla formazione del Romanico;

La Via Francigena (infrastruttura viaria): La Via Francigena in Italia è la prima e più importante strada che, nel Medioevo, collegava i paesi oltre le Alpi occidentali a Roma: meta principale – insieme a Gerusalemme e Santiago di Compostela – per i pellegrini che, all'epoca, viaggiavano da tutta Europa. Nel maggio 2020, si è svolta la prima importante riunione internazionale fra i rappresentanti dei quattro Paesi della Via Francigena (Italia, Svizzera, Regno Unito, Santa Sede) organizzata dal Ministero italiano dei Beni culturali.

Questi siti sono stati inseriti nella Tentative List, la lista propositiva nazionale italiana disponibile sul sito ufficiale dell'UNESCO: <http://whc.unesco.org/en/tentativelists/6107/>, dove è anche possibile consultare il documento redatto e inoltrato dall'attuale Ministero della Cultura per la proposta di inserimento nella WHL.

Di recente, il Consiglio Direttivo della Commissione Nazionale Italiana per l'Unesco ha considerato e approvato la candidatura italiana del Paesaggio culturale di Civita di Bagnoregio (VT), che rappresenta un esempio eccezionale di resilienza della comunità e di interazione umana con un ambiente ostile. Il borgo medievale di Civita di Bagnoregio è stato, peraltro, dichiarato di interesse particolarmente importante con decreto n. 73/2020 della Commissione Regionale per il patrimonio culturale del Lazio. La candidatura di Civita di Bagnoregio sarà presentata all'esame del Comitato del Patrimonio Mondiale nel 2022.

Infine, durante il Salone mondiale Città e Siti UNESCO, World Tourism Event, che si è svolto a Roma nel palazzo WeGil a Trastevere nel settembre 2020, è stata annunciata la candidatura del fiume Tevere a Patrimonio dell'Umanità. Per i promotori della candidatura, il Tevere merita di essere vissuto così come lo sono i fiumi delle grandi capitali europee, dalla Senna al Danubio, non a caso già riconosciuti come patrimoni UNESCO. In particolare, nell'area del Lungotevere Ripa, ricadono alcuni dei principali cantieri e progetti di restauro e valorizzazione del Segretariato Regionale del MIC per il Lazio, nell'ottica di una rigenerazione della periferia urbana, tra i quali l'Ex Arsenale Clementino Pontificio, il Convento e la Chiesa di S. Francesco a Ripa, e nelle immediate vicinanze del fiume, la Basilica di S. Cecilia in Trastevere e la Casa Museo di Dante, oltre ai lavori di rifunzionalizzazione e adeguamento normativo del Complesso monumentale di S. Michele a Ripa Grande, sede del Segretariato Regionale per il Lazio e di altri Uffici e Direzioni del MIC. Tali cantieri rientrano altresì nel sito del Centro Storico di Roma, compreso l'ex Arsenale ricadente nella Buffer Zone, ancora in via di definizione. Obiettivo dell'auspicata candidatura del Tevere è restituire a uno dei simboli di Roma il valore storico e culturale che gli spetta, nonché di promuovere e valorizzare non solo il tratto metropolitano del fiume, ma anche i comuni del Lazio attraversati dal Tevere.

**Da quanto desunto dal sito del Ministero della cultura e dalla Tavola C del PTPR (vedi relazione Urbanistica) si evince che il sito non è compreso tra i siti Unesco, né nelle proposte di candidatura.**

### 3.1.2 *Beni culturali*

Come noto, a seguito dell'entrata in vigore, in data 15 dicembre 2021, del D.Lgs. n. 199 dell'8 novembre 2021 (Decreto REDII), è stato introdotto il concetto di area idonea.

In particolare, ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera ggg), del Decreto REDII, per area idonea, si intende un'area con elevato potenziale atto a ospitare l'installazione di impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile, anche all'eventuale ricorrere di determinate condizioni tecnico-localizzative.

Entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del Decreto REDII, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) avrebbe dovuto stabilire i criteri per identificare le aree idonee per l'installazione degli impianti fotovoltaici ed eolici. Tali criteri sono ancora in fase di redazione da parte del MASE. Entro i 180 giorni successivi alla emanazione del relativo decreto afferente alla fissazione dei predetti criteri, le Regioni dovranno individuare con legge le aree idonee.

Nell'attesa della individuazione delle aree idonee:

- 1) sono state altresì introdotte le cosiddette aree idonee ex lege (art. 20, comma 8, del Decreto REDII);
- 2) non possono essere disposte moratorie ovvero sospensioni dei termini dei procedimenti di autorizzazione (art. 20, comma 6, del Decreto REDII).

Con riferimento alle aree idonee ex lege di cui al punto 1) sopra, in buona sostanza, anche nelle more della indicazione delle nuove aree idonee, in caso di contrasto tra le aree idonee ex lege previste dal Decreto REDII e quelle eventualmente individuate come non idonee ai sensi della normativa e regolazione regionale (a loro volta, in recepimento dell'art. 17 del DM 10 settembre 2010, Linee Guida Nazionali), prevalgono le aree idonee ex lege stabilite dal Decreto REDII.

In questo quadro, si rappresenta che il progetto in questione rientra in ogni caso tra le aree idonee ex lege e, in particolare, in quella prevista dall'art. 20, comma 8, lett. c-quater), del Decreto REDII, come da ultimo modificato dall'art. 47, comma 1, lett. a), del D.L. n. 13 del 24 febbraio 2023, conv. nella L. n. 41 del 21 aprile 2023 (Decreto





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 8 di  
39

PNRR3)<sup>4</sup>. Ferma restando la prevalenza delle aree idonee ex lege sulle eventuali aree non idonee individuate sulla base della normativa e regolazione regionale, si precisa che l'eventuale inserimento di un'area nel perimetro delle aree non idonee va letto alla luce del significato che vi attribuiscono le Linee Guida Nazionali.

E tale significato non è quello di vietare in assoluto la localizzazione di impianti, bensì di consentire alla Regione di segnalare, tenuto conto degli obiettivi di protezione del territorio e al fine di accelerare la procedura in sede di autorizzazione, profili di criticità in determinate aree, tali da determinare "una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione" (cfr. art. 17.1 delle Linee Guida Nazionali). In particolare, gli eventuali profili di criticità segnalati non devono costituire in alcun modo limitazioni in maniera generalizzata e aprioristica, né viene meno il dovere dell'amministrazione procedente di verificare in concreto, caso per caso, se il singolo progetto sia o meno realizzabile in considerazione delle sue caratteristiche e delle caratteristiche del sito interessato (cfr. sentenza Corte Costituzionale n. 177 del 30 luglio 2021), addivenendo quindi a una determinazione motivata di conclusione del procedimento volta a comporre i diversi interessi coinvolti.

In aggiunta alle considerazioni di cui sopra, si rammenta altresì che il progetto in questione è da qualificarsi come agrovoltaiico (o agrivoltaiico o agro-fotovoltaico). A differenza che nel fotovoltaico "tradizionale", nell'agrovoltaiico, "l'impianto è posizionato direttamente su pali più alti e ben distanziati tra loro, in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola" (cfr. TAR Puglia n. 586/2022).

Per tali ragioni, la recente giurisprudenza amministrativa ha dichiarato l'illegittimità di atti che negassero il rilascio dell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti agrovoltaiici fondando tale diniego su norme e regole antecedenti previste per gli impianti fotovoltaici tradizionali. Ne deriva che qualunque valutazione effettuata dalle competenti pubbliche amministrazioni in ordine alla localizzazione e autorizzazione degli impianti agrovoltaiici dovrà tenere conto della specificità dell'installazione, senza cadere nell'errore di fondo di assimilare l'impianto agrovoltaiico a quello fotovoltaico "tradizionale".

Inoltre, nonostante l'espresso divieto di introduzione di moratorie ovvero sospensioni di cui al punto 2) sopra, la Regione Lazio ha promulgato la L.R. n. 14 dell'11 agosto 2021 e la L.R. 20 del 30 dicembre 2021, con le quali sono stati inter alia introdotti e modificati i commi 5-quater e 5-quinquies dell'art. 3.1 della L.R. n. 16 del 16 dicembre 2011, disponendo sostanzialmente una sospensione dei procedimenti autorizzativi per la costruzione e l'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili per un periodo di otto mesi dalla data di entrata in vigore della L.R. n. 14 dell'11 agosto 2021.

A tale proposito, la Corte Costituzionale, con sentenza n. 221 del 27 ottobre 2022, ha dichiarato l'illegittimità costituzionale delle sopra richiamate disposizioni, comportandone quindi la cessazione della loro efficacia dal giorno successivo alla sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del 2 novembre 2022.

In merito al progetto in esame, si allega la documentazione grafica relativa alla verifica della idoneità ex lege del sito; in particolare, si riporta l'area di progetto in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e il buffer di 500 metri sul perimetro.

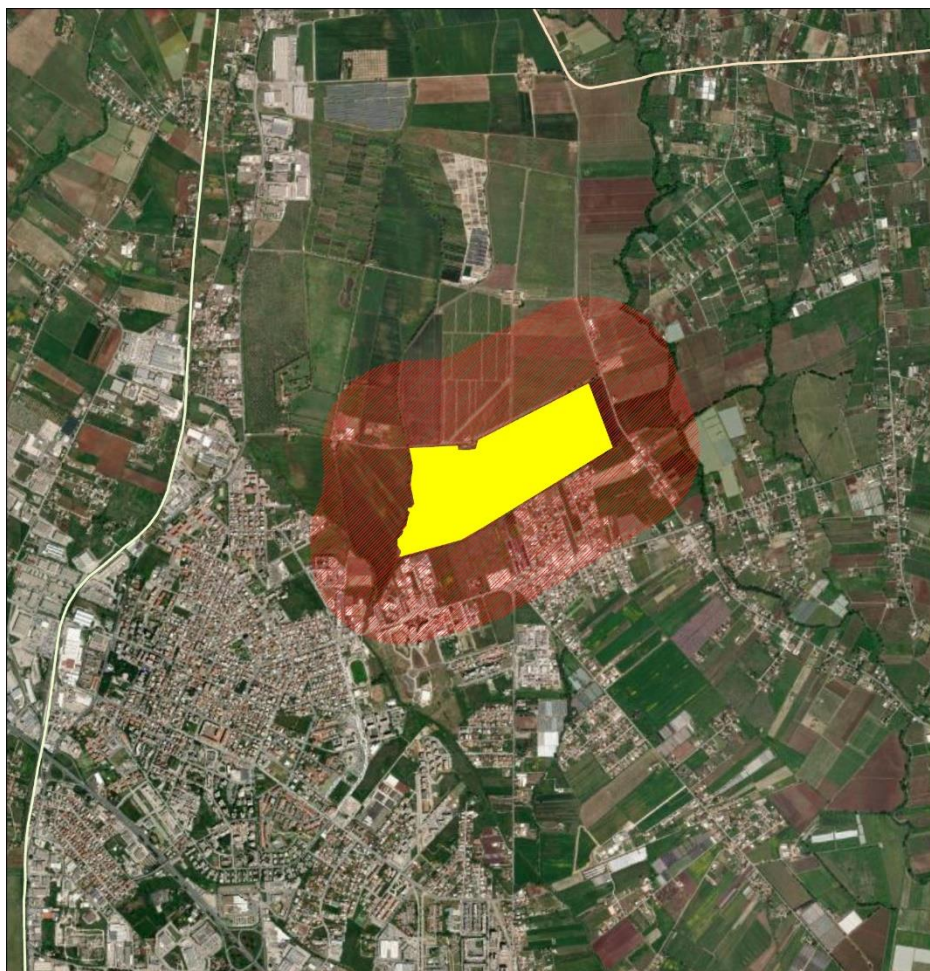
---

<sup>4</sup> Ai sensi del richiamato art. 20, comma 8, lett. c-quater), del Decreto REDII, come novellato dal Decreto PNRR3, sono da considerarsi idonee le aree che (i) non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 (cd. Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio), incluse le zone gravate da usi civici di cui all'art. 142, comma 1, lettera h), e (ii) non ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte Seconda del D.Lgs. n. 42/2004 (i.e., beni culturali) oppure dell'art. 136 del medesimo decreto legislativo (i.e., immobili e aree di notevole interesse pubblico). Ai soli fini della presente nota (e, quindi, della lett. c-quater)), la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela 500 metri per gli impianti fotovoltaici.







**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 9 di  
39



### Legenda

-  Campo fotovoltaico in progetto
-  Buffer campo fotovoltaico (500m)
-  viabilita\_infra\_storiche\_vs
-  percorsi\_panoramici

**Buffer campo fotovoltaico 500 m – verifica fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi dell'articolo 136 del decreto legislativo 42/2004**

Come si evince dalla mappa allegata, sull'area non sono presenti vincoli e le aree vincolate ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 (cd. Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) risultano localizzate a una distanza maggiore di 500 metri dal perimetro della suddetta area di progetto, in conformità a quanto previsto dall'art. 20, comma 8, lett. c-quater), del Decreto REDII.

Una ulteriore verifica è stata effettuata sul sito del Ministero della Cultura (mappa dei vincoli):

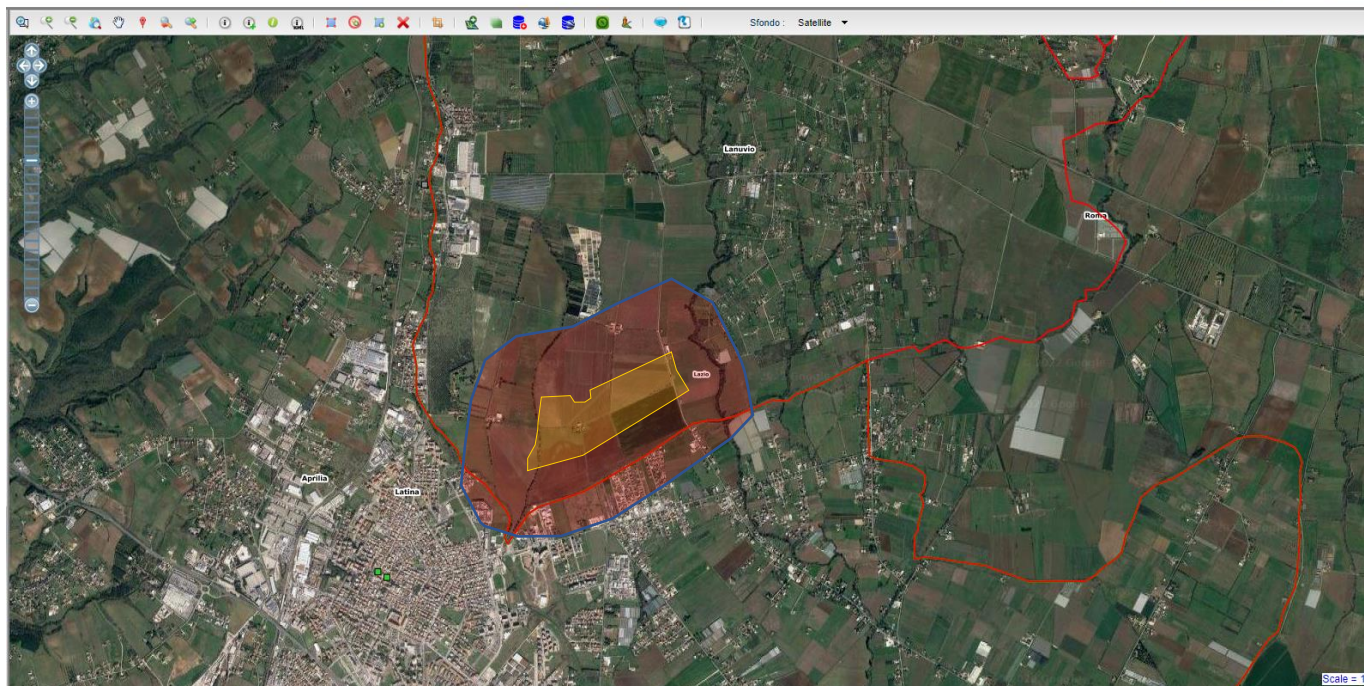




**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 10 di  
39

ie



- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici di interesse culturale non verificato             | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici di interesse culturale non verificato             | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici di interesse culturale non verificato             |
| <input type="checkbox"/> Archeologici di non interesse culturale                                   | <input type="checkbox"/> Archeologici di non interesse culturale                                   | <input type="checkbox"/> Archeologici di non interesse culturale                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici con verifica di interesse culturale in corso      | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici con verifica di interesse culturale in corso      | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici con verifica di interesse culturale in corso      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici di interesse culturale dichiarato                 | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici di interesse culturale dichiarato                 | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici di interesse culturale dichiarato                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici in area di interesse culturale dichiarato         | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici in area di interesse culturale dichiarato         | <input checked="" type="checkbox"/> Archeologici in area di interesse culturale dichiarato         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici di interesse culturale non verificato            | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici di interesse culturale non verificato            | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici di interesse culturale non verificato            |
| <input type="checkbox"/> Architetonici di non interesse culturale                                  | <input type="checkbox"/> Architetonici di non interesse culturale                                  | <input type="checkbox"/> Architetonici di non interesse culturale                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici con verifica di interesse culturale in corso     | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici con verifica di interesse culturale in corso     | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici con verifica di interesse culturale in corso     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici di interesse culturale dichiarato                | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici di interesse culturale dichiarato                | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici di interesse culturale dichiarato                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici in area di interesse culturale dichiarato        | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici in area di interesse culturale dichiarato        | <input checked="" type="checkbox"/> Architetonici in area di interesse culturale dichiarato        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini di interesse culturale non verificato        | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini di interesse culturale non verificato        | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini di interesse culturale non verificato        |
| <input type="checkbox"/> Parchi e giardini di non interesse culturale                              | <input type="checkbox"/> Parchi e giardini di non interesse culturale                              | <input type="checkbox"/> Parchi e giardini di non interesse culturale                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini con verifica di interesse culturale in corso | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini con verifica di interesse culturale in corso | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini con verifica di interesse culturale in corso |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini di interesse culturale dichiarato            | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini di interesse culturale dichiarato            | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini di interesse culturale dichiarato            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini in area di interesse culturale dichiarato    | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini in area di interesse culturale dichiarato    | <input checked="" type="checkbox"/> Parchi e giardini in area di interesse culturale dichiarato    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Iscritti   | <input checked="" type="checkbox"/> Iscritti   | <input checked="" type="checkbox"/> Iscritti   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Candidati  | <input checked="" type="checkbox"/> Candidati  | <input checked="" type="checkbox"/> Candidati  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Iscritti - buffer  | <input checked="" type="checkbox"/> Iscritti - buffer  | <input checked="" type="checkbox"/> Iscritti   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Candidati - buffer   | <input checked="" type="checkbox"/> Candidati - buffer   | <input checked="" type="checkbox"/> Candidati  |
|  |  | <input checked="" type="checkbox"/> vincoli archeologici-aree archeologiche                        |

**Buffer 500 m – verifica fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda del decreto legislativo 22/2004.**

Anche dall'analisi della cartografia digitalizzata dei vincoli, non sono presenti aree o elementi puntuali vincolati a distanza di 500 metri dal perimetro dell'impianto.

Alla luce di tutto quanto sopra rappresentato, si conferma che l'area proposta per l'impianto RNE1 Lanuvio Solar è idonea ex lege secondo il predetto art. 20, comma 8, lett. c-quater), del Decreto REDII.

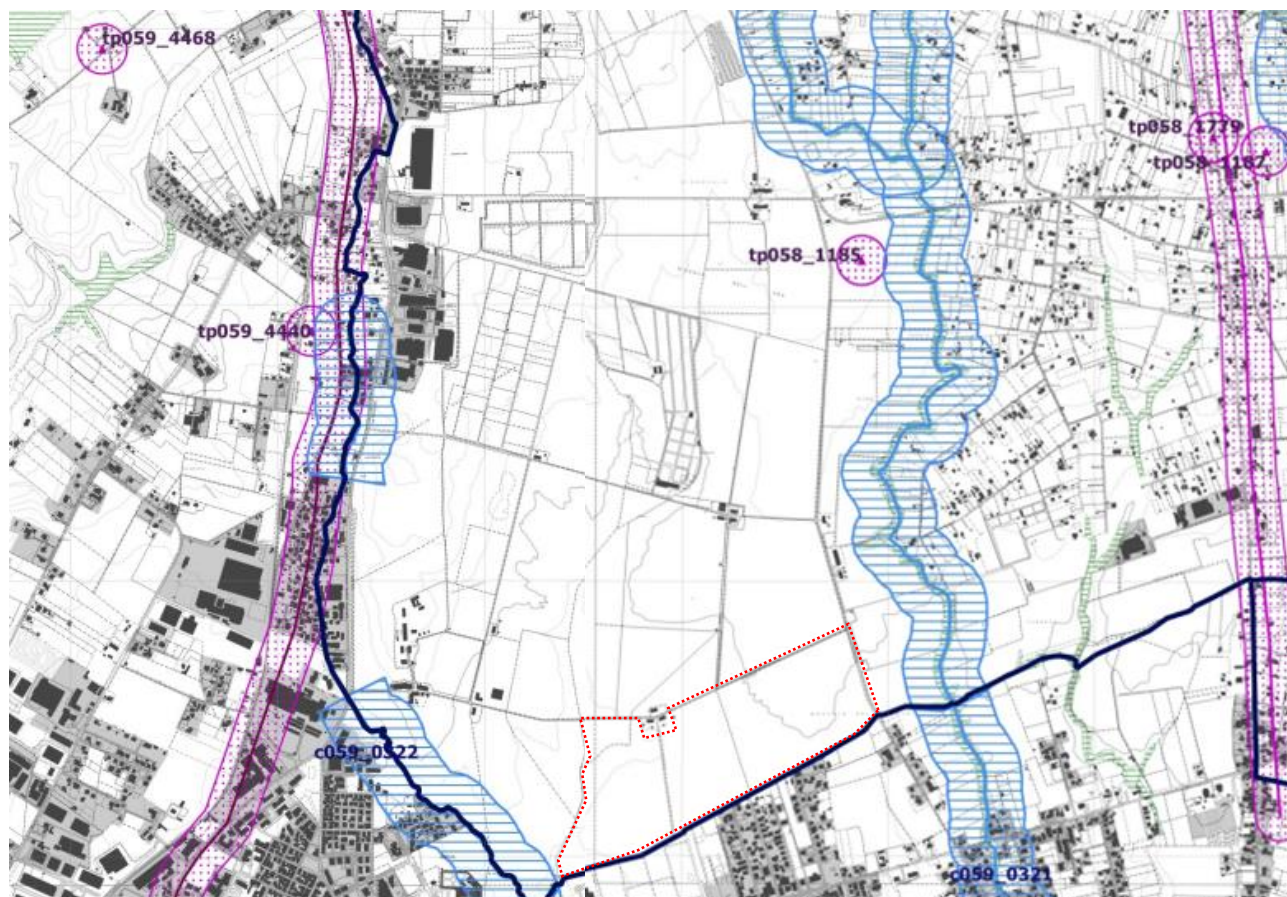
### 3.1.3 Beni paesaggistici

I beni paesaggistici si distinguono, da quelli di cui all'art. 136, comma 1 lettera c) e d), di seguito elencati quali "Aree di attenzione", in virtù del loro carattere prevalentemente puntuale e/o di modesta estensione areale. Come evidenziato nella tavola "B" del PTPR il lotto di progetto **non** è ricompreso nei beni paesaggistici.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 11 di  
39



**Stralcio Tavola B (impianto) Beni Paesaggistici art. 134 co.l lett. a),b) e c) D.Lgs.42/2004 (tavole 29-30)**

*3.1.4 Vette e crinali montani e pedemontani*

A salvaguardia dei paesaggi e dei coni visuali a questi associati, l'installazione di impianti fotovoltaici a terra è inidonea "in un intorno di 50 m per lato dai sistemi di vette e crinali montani e pedemontani". Data la natura completamente pianeggiante dell'areale di prossimità, il progetto non ricade in tali ambiti.

### **3.2 AREE PROTETTE**

*3.2.1 Aree protette nazionali di cui alla legge 394/1991 e Aree protette regionali di cui alla l.r. 12/1990 e 19/2009, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000*

Le aree protette, sia individuate dalla normativa statale (parchi nazionali), sia dalla normativa regionale, sono inidonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra, in quanto in contrasto con le finalità perseguite nell'istituzione delle stesse. Del pari sono inidonei alla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra i siti di importanza comunitaria ricompresi nella Rete Natura 2000, a causa della conseguente sottrazione di habitat naturali e seminaturali, delle interferenze ambientali e territoriali che potrebbero derivarne e della fragilità degli ecosistemi tutelati.

**Nell'area interessata dal progetto non vi è presenza di tali sistemi come si evince dalle analisi vincolistiche condotte.**





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 12 di  
39

### 3.3 AREE AGRICOLE

---

#### 3.3.1 Terreni classificati dai PRGC vigenti a destinazione d'uso agricola e naturale caratterizzate da un'elevata capacità di uso del suolo

Sono inidonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra i terreni classificati dai vigenti PRGC a destinazione d'uso agricola e naturale caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.

Dalla Carta di Uso dei Suoli del Lazio 1:250.000, il sito è classificato con classe II, a tal proposito il progetto si sviluppa non come un normale impianto a terra, ma è configurato come impianto agrivoltaico, ovvero mantiene le caratteristiche di produzione agricola, con la simultanea coltivazione foraggera e la produzione di energia elettrica. Inoltre il sistema dei pannelli su pali ad inseguimento monoassiale, consente, come meglio spiegato nella relazione agronomica allegata alla presente istanza, un soleggiamento del terreno sottostante e di conseguenza la presenza del campo non mette a rischio la capacità di uso del suolo e consente la continuazione dell'attività di produzione agricola con foraggere prodotte secondo lo standard di qualità SQNPI di cui al DM 4890/2014 considerato "rilevante" dalle "Linee guida e di indirizzo regionali di individuazione delle aree non idonee per la realizzazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER)" approvate con D.Reg. Lazio n. 390 del 07/06/2022 (Tab 4.11)

#### 3.3.2 Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale

In virtù della loro valenza al contempo agricola e paesaggistica, sono inidonei i terreni classificati dai vigenti PRGC a destinazione d'uso agricola destinati alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C..

Il progetto ricade nella zona geografica della denominazione Colli Lanuvini DOC (parte centrale della regione Lazio, in Provincia di Roma: comprende parte del versante occidentale dei Colli albanici e si estende su una superficie di circa 5.900 ettari). I vitigni idonei alla produzione dei vini Colli Lanuvini DOC sono quelli tradizionalmente coltivati nell'area geografica considerata: la Malvasia di Candia, la Malvasia del Lazio ed il Trebbiano toscano, verde e giallo per i vini bianchi ed il Merlot, il Montepulciano ed il Sangiovese per quelli rossi.

La Colli Lanuvini DOC è riferita a 3 tipologie di vino bianco ("di base", "Superiore" e "Spumante") a 3 tipologie vino rosso ("di base", "Superiore" e "Riserva"). L'area ricade inoltre in zona IGP della coltura del Kiwi e dell'abbacchio Romano.

***Il sito di progetto non è coltivato a vigneto, non è coltivato a kiwi e non è destinata al pascolo; pertanto, si ritiene non applicabile l'inidoneità del sito ai fini dell'ottenimento di prodotti a DOCG e DOC e IGP.***

### 3.4 ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

---

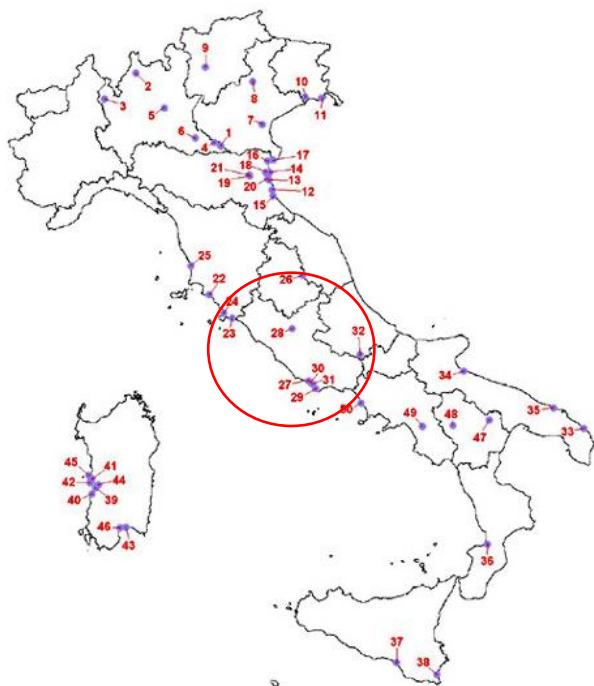
Ad oggi 50 siti del nostro Paese sono stati riconosciuti e inseriti nell'elenco d'importanza internazionale stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar. Si tratta di aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri.

Viene così garantita la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna.

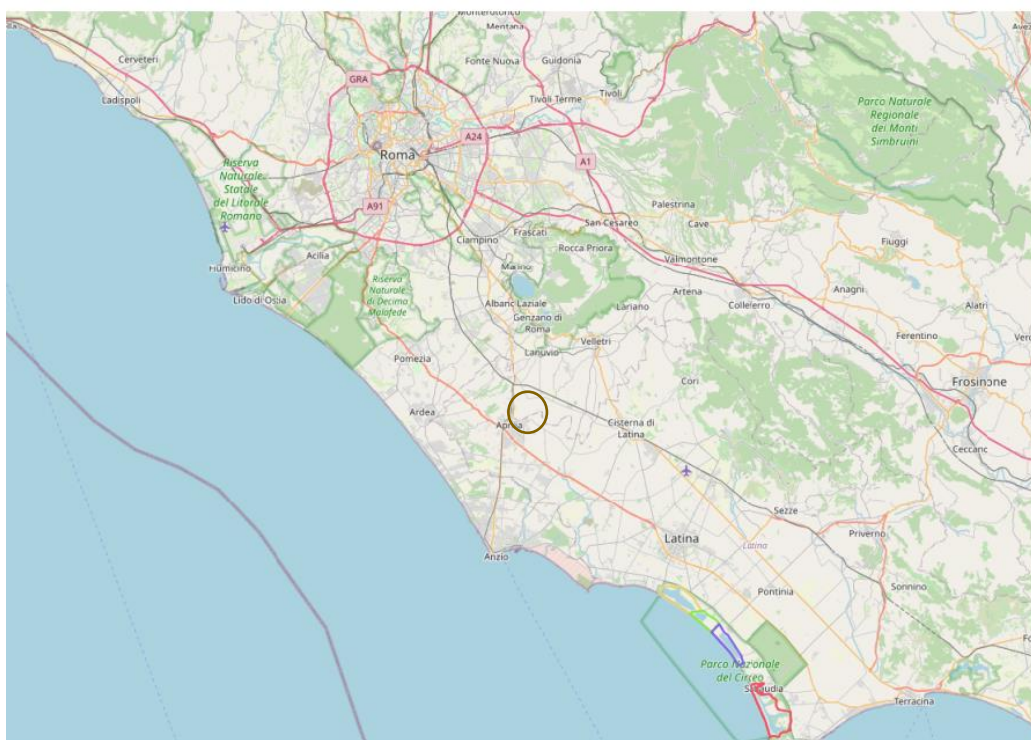




# IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp RNE 1 LANUVIO SOLAR Comune di Lanuvio VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE CRITERI PROGETTUALI



In Lazio sono cinque, ma come di evince dall'estratto della mappa di seguito l'area di progetto **non ricade** in zone Ramsar



- Zone Ramsar**
- LAGO DEI MONACI
  - LAGO DI CAPROLACE
  - LAGO DI FOGLIANO
  - LAGO DI NAZZANO
  - LAGO DI SABAUDIA
  - LAGUSTELLI DI PERCILE

 Area di progetto



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 14 di  
39

### 3.5 AREE IN DISSESTO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

Sono inidonee alla realizzazione degli impianti fotovoltaici a terra le aree caratterizzate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, di cui al seguente elenco:

- le aree comprese all'interno della fascia fluviale A e B, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della piena di riferimento;
- le aree caratterizzate da frane attive e quiescenti
- le aree interessate da trasporto di massa su conoidi, quindi conoidi attivi o potenzialmente attivi
- le aree soggette a valanghe;
- le aree caratterizzate da esondazioni a pericolosità molto elevata ed a pericolosità elevata
- le aree a rischio idrogeologico molto elevato

**Come si evince dall'analisi del PAI (vedi DOC03 Relazione Urbanistica), il progetto non ricade in nessuna zona di rischio.**

### 3.6 AREE DI ATTENZIONE

Sono indicate di seguito le tipologie di aree che, pur essendo soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico – artistico, in sede di istruttoria meritano particolare attenzione sia sotto il profilo della documentazione da produrre a cura del proponente, sia sotto il profilo della valutazione che l'Autorità competente dovrà effettuare nel garantire le finalità di tutela e di salvaguardia nell'ambito del procedimento anche attraverso idonee forme di mitigazione e compensazione ambientale degli impatti attesi.

- Aree di attenzione di rilevanza paesaggistica
- Aree di attenzione per la presenza di produzioni agricole ed agroalimentari di pregio
- Aree di attenzione per problematiche idrogeologiche
- Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- Zone Naturali di Salvaguardia
- Corridoi ecologici

L'intervento ricade in zone di Paesaggio agrario di valore nella Tav. A del PTPR, il cui obiettivo è quello di mantenimento del carattere rurale della funzione agricola e produttiva compatibile.

*Per verificare la coerenza della proposta con gli obiettivi di tutela relativi al "Paesaggio agrario di Valore" in cui risulta classificata l'area, di cui alla TAB A dell'art. 26 delle norme del PTPR di seguito si riporta la verifica puntuale di ciascun obiettivo.*

*Di seguito si verifica puntualmente la coerenza del progetto alla tabella A dell'art.26 delle NTA del PTPR:*

Tab. A) Paesaggio agrario di valore - Definizione delle componenti del paesaggio e degli obiettivi di qualità paesistica	
Obiettivi di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio	Verifica
Mantenimento della vocazione agricola mediante individuazione di interventi di valorizzazione anche in relazione ad uno sviluppo sostenibile: <ul style="list-style-type: none"><li>- sviluppo prodotti locali di qualità</li><li>- sviluppo agriturismo</li><li>- creazione di strutture per la trasformazione e commercializzazione</li><li>- valorizzazione energia rinnovabile</li><li>- formazione e qualificazione professionale</li><li>- rafforzamento delle città rurali come centri di sviluppo regionale e promozione del loro collegamento in rete</li></ul>	Mantenimento della vocazione agricola con la realizzazione di un impianto agrivoltaico con colture foraggere di supporto agli allevamenti locali. Valorizzare le energie rinnovabili con la realizzazione di un impianto che permette di continuare la coltivazione.
Recupero e riqualificazione delle aree compromesse e degradate al fine di reintegrare i valori preesistenti anche mediante: <ul style="list-style-type: none"><li>- ricoltivazione e riconduzione a metodi di coltura tradizionali</li><li>- contenimento e riorganizzazione spaziale degli agglomerati urbani esistenti</li></ul>	Le aree di intervento non risultano compromesse, ma le opere di mitigazione (filari di alberi e cespugli e arnie) insieme alle colture che saranno coltivate



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 15 di  
39

<ul style="list-style-type: none"><li>- attenta politica di localizzazione e insediamento</li><li>- modi di utilizzazione del suolo compatibili con la protezione</li></ul>	tra i filari di pannelli, permetterà di eseguire modi di utilizzazione compatibili con la protezione.
Tutela e valorizzazione delle architetture rurali	Le aree di intervento non contengono architetture rurali.

Si ritiene pertanto dimostrato che il progetto di Impianto Agrivoltaico, mantenendo la funzione agricola del terreno, non altera il paesaggio agrario dal punto di vista della funzionalità produttiva, come meglio indicato nella relazione agronomica a corredo della presente relazione.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 16 di  
39

#### **4. ALTERNATIVE PROGETTUALI**

I principali fattori di cui tener conto per l'adozione di determinate scelte progettuali sono:

- scopo dell'opera;
- ubicazione dell'opera;
- inserimento ambientale dell'opera.

L'analisi di tali fattori conduce alla definizione di diverse alternative progettuali, le quali, riguardando diversi aspetti di un medesimo progetto, possono essere così sintetizzate:

- **alternative strategiche:** consistono nella individuazione di misure per prevenire effetti negativi prevedibili e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- **alternative di localizzazione:** sono definibili sia a livello di piano che di progetto, si basano sulla conoscenza dell'ambiente e del territorio per poter individuare la potenzialità d'uso dei suoli, le aree critiche e sensibili;
- **alternative strutturali:** sono meglio definite nel paragrafo "criteri di scelta dei componenti" e derivano dall'analisi delle diverse tecnologie e materie prime utilizzabili;
- **alternative di compensazione:** sono definite e perfezionabili in fase esecutiva e consistono nella ricerca di misure per minimizzare gli effetti negativi non eliminabili e/o misure di compensazione;
- **alternativa zero:** consiste nell'analisi dell'alternativa di non realizzare l'opera.

##### **4.1 ALTERNATIVE STRATEGICHE**

La realizzazione di un impianto di energia elettrica da fonte rinnovabile a livello strategico risponde alle esigenze di perseguimento degli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione.

Infatti, come si evince anche dagli enunciati della Camera dei Deputati, le Fonti energetiche rinnovabili (FER) svolgono un ruolo di primo piano nell'ambito del sistema energetico italiano, trainate da meccanismi di sostegno pubblico, prevalentemente finanziati mediante una specifica quota inserita nelle bollette energetiche di imprese e famiglie. Lo sviluppo delle FER è funzionale ad un sistema energetico più sostenibile ed efficiente, meno dipendente dai combustibili fossili e dunque meno inquinante.

Al fine di limitare il riscaldamento globale a 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali, ad ottobre 2021 a Glasgow si è tenuta la COP26. Limitare l'aumento di temperatura è solo uno dei quattro macro-obiettivi proposti per azzerare le emissioni nette a livello globale, si parla inoltre di adattamento per proteggere le comunità e gli habitat naturali, mobilitare le finanze e di collaborare per raggiungere gli obiettivi proposti. Con la COP21 a Parigi (Accordo di Parigi) si invitavano i Paesi firmatari a comunicare entro il 2020 le proprie "Strategie di sviluppo a basse emissioni di gas serra di lungo periodo" al 2050. In tale prospettiva, il Regolamento sulla Governance dell'Unione dell'Energia, all'articolo 15, ha previsto che la Commissione proponesse entro l'inizio del 2019 una Strategia a lungo termine europea e che, entro il 2020, gli Stati Membri dovessero fare lo stesso, presentando Strategie nazionali con un orizzonte di almeno trent'anni.

A novembre 2018, la Commissione ha approvato la Comunicazione "A Clean Planet for all", accompagnata da un approfondito Documento di analisi, che ha individuato diversi percorsi di decarbonizzazione tali da determinare, al 2050, una riduzione delle emissioni compresa tra l'80% e il 100% rispetto al livello del 1990.

Su questa linea, la Presidente della Commissione Ursula Von der Leyen, nella sua Comunicazione sul Green Deal europeo, ha tracciato una strategia di crescita "mirata a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse." Tale orientamento ha trovato conferma nelle Conclusioni del Consiglio europeo del 12 dicembre 2019, con il supporto esplicito del Governo italiano.

In questo contesto, la proposta di Strategia nazionale di lungo termine individua i possibili percorsi per raggiungere, nel nostro Paese, al 2050, una condizione di "neutralità climatica", nella quale le residue emissioni di gas a effetto serra sono compensate dagli assorbimenti di CO<sub>2</sub> e dall'eventuale ricorso a forme di stoccaggio geologico e riutilizzo della CO<sub>2</sub> (CCS-CCU).

Le leve attivabili per perseguire tali obiettivi sono molteplici, ma possono essere ricondotte a tre principali tipologie:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 17 di  
39

- i) una riduzione spinta della domanda di energia, connessa in particolare ad un calo dei consumi per la mobilità privata e dei consumi del settore civile;
- ii) un cambio radicale nel mix energetico a favore delle rinnovabili (FER), coniugato ad una profonda elettrificazione degli usi finali e alla produzione di idrogeno, da usare tal quale o trasformato in altri combustibili, anche per la decarbonizzazione degli usi non elettrici.
- iii) un aumento degli assorbimenti garantiti dalle superfici forestali (compresi i suoli forestali) ottenuti attraverso la gestione sostenibile, il ripristino delle superfici degradate e interventi di rimboschimento, accompagnato, eventualmente, dal ricorso a forme di CCS-CCU.<sup>5</sup>

Il PNRR - nel quadro delle azioni per la transizione verde e digitale - reca numerosi investimenti e riforme per la produzione e l'uso pulito ed efficiente dell'energia, nonché per il trasporto pubblico sostenibile. Si tratta di interventi, funzionali al raggiungimento degli obiettivi nazionali ed europei in materia di energia e clima al 2030 e al 2050, principalmente allocati nella Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica".

*In particolare, nella Componente C1 (M2C1-9) "Economia circolare e agricoltura sostenibile", si segnalano gli investimenti **sui parchi agricoli** cui sono assegnati 1,5 miliardi di risorse PNRR. Nella Componente C2 "Energia rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità sostenibile" hanno poi sede la quasi totalità dei programmi di investimento e ricerca per le fonti di energia rinnovabili, lo sviluppo della filiera dell'idrogeno, le reti e le infrastrutture di ricarica per la mobilità elettrica. A tali investimenti, sono assegnati 15,9 miliardi di euro di risorse PNRR.<sup>6</sup>*

Da quanto premesso il progetto a livello strategico sposa in pieno gli obiettivi sovraordinati. In particolare, nel caso degli impianti fotovoltaici, l'obiettivo deve essere la costruzione di un progetto di paesaggio, non tanto in un quadro di protezione di questo, quanto di gestione dello stesso. La questione non è tanto legata a come localizzare l'impianto per evitare che si veda, ma a come localizzarlo producendo dei bei paesaggi. L'obiettivo deve necessariamente essere creare attraverso l'impianto fotovoltaico un nuovo paesaggio o restaurare un paesaggio esistente. Il progetto individua in tale visione l'alternativa strategica da perseguire nella progettazione e realizzazione del parco solare agrivoltaico Lanuvio Solar.

L'alternativa strategica individuata consiste, quindi, nello sviluppo di percorsi e azioni a elevato impatto, in grado di ridefinire il ruolo del business come fattore abilitante per lo sviluppo locale, mediante processi di co-progettazione con e per gli stakeholder.

#### **4.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE**

Come sottolineato, nell'ambito dell'alternativa strategica individuata, la realizzazione del parco agrivoltaico Lanuvio Solar si configura come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento del territorio su cui insiste. Nello specifico le aree geograficamente più idonee, oltre ad essere state selezionate in funzione di fattori orografici (terreno pianeggiante), e infrastrutturale, distanza dalla Cabina di Consegna, di basa sui criteri definiti nei paragrafi precedenti e relativamente alla libertà da vincoli, e non ultimo dalle opportunità del lotto stesso.

<sup>5</sup> Da "STRATEGIA ITALIANA DI LUNGO TERMINE SULLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS A EFFETTO SERRA Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Ministero dello Sviluppo Economico Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali, Gennaio 2021"

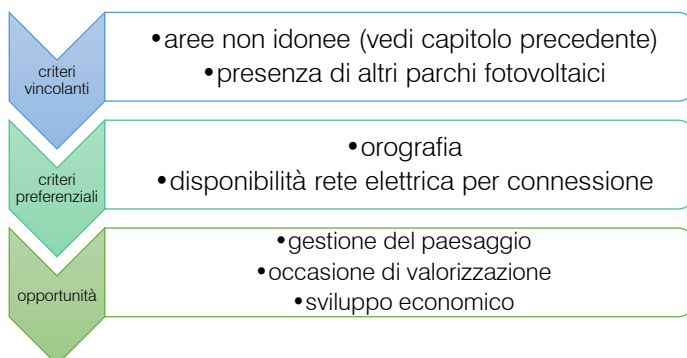
<sup>6</sup> [https://temi.camera.it/leg18/temi/tl18\\_fonti\\_rinnovabili.html](https://temi.camera.it/leg18/temi/tl18_fonti_rinnovabili.html)





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 18 di 39



La localizzazione del sito è stata, di conseguenza individuata secondo le seguenti fasi:

– **Fase 1:** definizione di un'area di raggio 5 km rispetto alla CP di Aprilia di E-distribuzione;



**Fase 2:** esclusione delle aree non idonee definite dagli strumenti di pianificazione vigenti, con particolare riferimento agli ambiti vincolati.

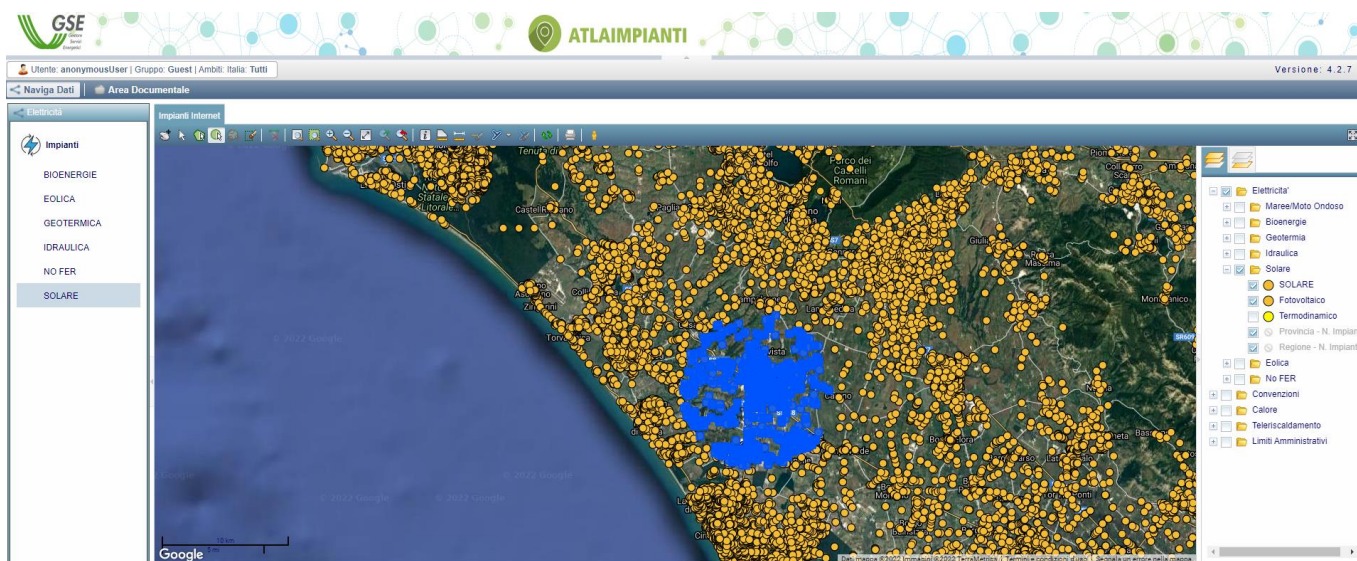
**Fase 3:** verifica della presenza di altri impianti superiori ad 1 MW realizzati nella medesima area (raggio di 5 km dalla cabina di consegna) e verificare che vi sia una distanza superiore a 3 km dall'area selezionata<sup>7</sup>:

<sup>7</sup> [https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 19 di  
39



Macro Fonte	Fonte	Regione	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	110,7
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	114,77
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	120
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	147,2
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	149,3
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	160,08
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	161,5
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	182,78
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	192,28
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	199,41
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	258
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	260,4
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	270
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	270,6
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	302,09
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	349,6
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	377,6
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	499,8
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	506,88
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	535,81
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	667,94
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	711,69
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	887,8
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	970
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	970,2
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	997,92



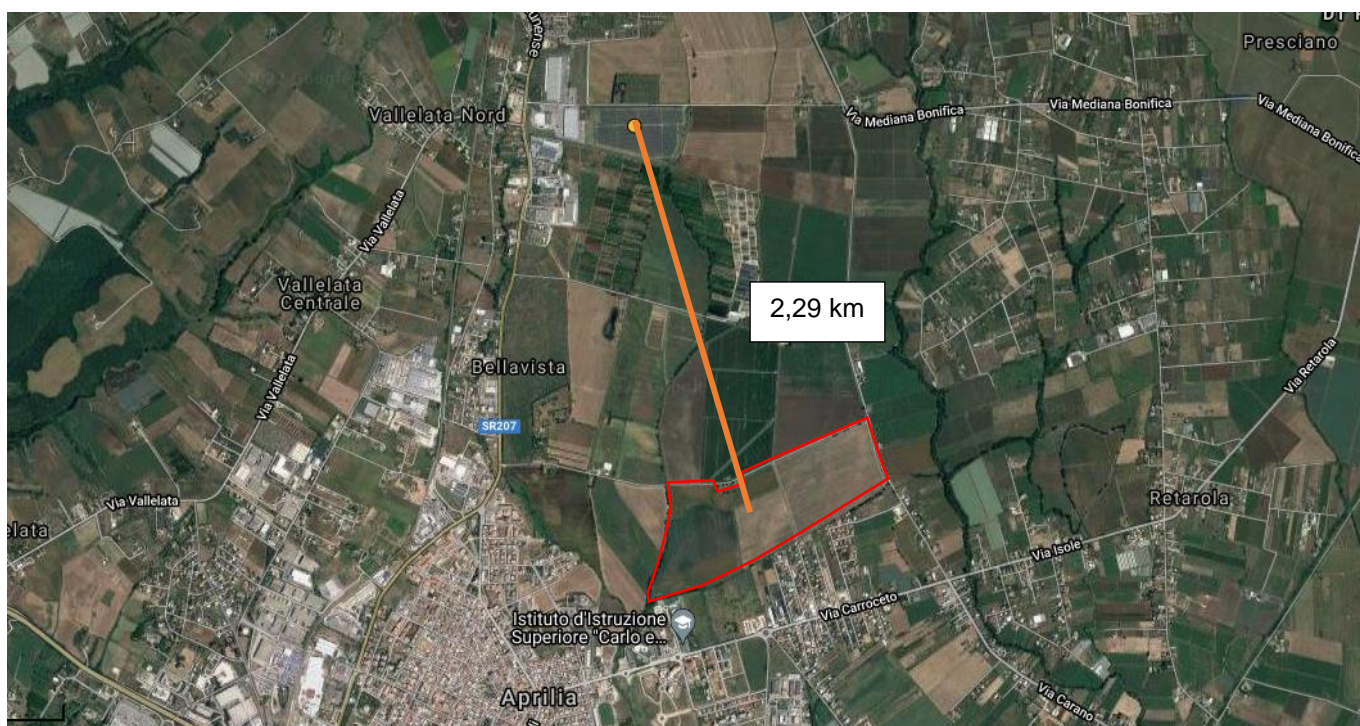


**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 20 di  
39

Macro Fonte	Fonte	Regione	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	2178
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	7996,8
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	9101,94
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	LANUVIO	5981,8
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	LANUVIO	22871,0

Due impianti si trovano nel Comune di Lanuvio, uno di 22,8 MWp a distanza di 6,79 km e uno di 5,9 MWp a distanza di 2,29 km riportato nell'immagine.



**Fase 4:** analisi di un intorno più ristretto e selezione delle aree con peculiarità territoriali, idonee da attuare una maggiore azione propulsiva del parco agrivoltaico verso lo sviluppo di un progetto di paesaggio.

**In tal senso è stato selezionato il sito in esame, in quanto, mostrava connotazioni di idoneità allo sviluppo contemporaneo di agricoltura foraggera e produzione fotovoltaica.**

Infine, il contesto paesaggistico di cui l'area si connota è privo di elementi emergenti e di punti di vista panoramici che possano essere in qualche modo alterati dalla presenza del campo agrivoltaico, come dimostrato nella relazione paesaggistica allegata ([DOC04 - Relazione Paesaggistica](#)). Pertanto, si ribadisce che l'alternativa scelta è la migliore disponibile.

#### 4.3 ALTERNATIVE STRUTTURALI

Di seguito alcune scelte strutturali adottate:

- **Fissaggio a terra su pali infissi nel terreno, senza la realizzazione di plinti di fondazione.** Il paletto viene infisso e in fase di dismissione facilmente sfilato. La struttura è totalmente riciclabile in quanto metallica. Tale scelta progettuale si ritiene la migliore in alternativa alla realizzazione di plinti o zavorre in cemento, di maggiore impatto sul terreno e più difficili da rimuovere e riciclare.
- **Inseguitori monoassiali:**



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 21 di  
39

Si è ritenuto necessario, prima di considerare definitivamente la soluzione adottata, procedere ad una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di manutenzione
- Producibilità attesa dell'impianto

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
IMPIANTO FISSO	Impatto visivo contenuto grazie all'altezza ridotta.	Rischio desertificazione, a causa dell'eccessivo ombreggiamento e della quasi impossibilità di utilizzare mezzi meccanici per la coltivazione
	Costo investimento accettabile.	Producibilità inferiore rispetto ad altri sistemi
	Manutenzione semplice ed economica.	Costi d'investimento leggermente maggiori.
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	Impatto visivo contenuto: alla massima inclinazione i pannelli non superano di solito i 4,50 metri.	
	Coltivazione meccanizzata possibile tra le interfile che riduce il rischio di desertificazione e aumenta l'area sfruttabile per fini agricoli.	
	Ombreggiamento ridotto.	
	Manutenzione semplice ed economica ma leggermente più costosa dell'impianto fisso	
	Producibilità superiore di circa il 15 % rispetto ad un fisso.	
SOLUZIONI IMPIANTISTICHE		
	VANTAGGI	SVANTAGGI
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	Producibilità superiore del 20% rispetto ad un sistema fisso	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture che arriva anche a 8-9 mt
		Coltivazione limitata in quanto le aree libere per la rotazione sono consistenti ma non sfruttabili a fini agricoli.
		Costo investimento elevato
		Manutenzione complessa
IMPIANTO BIASIALE	Coltivazione possibile che riduce il rischio di desertificazione; l'area sottostante è sfruttabile per fini agricoli.	Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture che arriva anche a 8-9 mt.
	Producibilità superiore di circa il 30 % rispetto ad un fisso.	Costo investimento elevato
		Manutenzione complessa

	FRUTTAMENTO AGRICOLO	IMPATTO VISIVO	COSTO INVESTIMENTO	PRODUCIBILITA'	MANUTENZIONE	TOTALE
IMPIANTO FISSO	5	1	2	5	1	14
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO	2	2	3	3	2	12
IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH	4	4	4	2	3	17
IMPIANTO BIASIALE	2	5	5	1	5	18



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 22 di  
39

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto in relazione al suolo interessato, permettendo al contempo l'utilizzo agricolo del terreno sottostante.

Tale scelta progettuale si ritiene la migliore in alternativa di impianti fissi (minore produzione rispetto all'uso del suolo) e alla scelta di impianti biassiali, di maggiore resa energetica, ma superiore impatto sia in termini di altezza dei moduli che di dimensione dei supporti, quindi in generale di maggiore impatto visivo e ambientale.

#### **4.4 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE**

---

Il progetto dell'impianto in agrivoltaico di Lanuvio Solar è stato sviluppato in termini di "progetto di paesaggio". In generale il progetto ha l'obiettivo di stabilire una nuova connessione, un dialogo tra oggetti che in passato non hanno mai dialogato, e questo necessita di alcune attenzioni specifiche:

- a. riconoscere la trama (paesaggio storicizzato) come matrice per l'inserimento del progetto dei campi fotovoltaici;
- b. mantenere e rafforzare i principali elementi della trama ( per es.: strade di vicinato, boschetti igrofili, vegetazione ripariale, filari frangivento) e le relazioni spaziali tra gli elementi che compongono la trama stessa
- c. reinterpretare i principali elementi della trama come materiali di progetto anche attraverso sperimentazioni a carattere contemporaneo soprattutto con finalità di consolidamento e potenziamento ambientali;
- d. verificare la funzionalità dell'inserimento dell'impianto in rapporto alle principali linee di percezione ed ai punti d'osservazione privilegiati garantendo anche l'adeguato inserimento paesaggistico di tutte le componenti tecnologiche dell'impianto;

A tal fine il lotto di progetto che presenta elementi paesaggistici perimetrali quali:

- vegetazione ripariale sul lato ovest verso il Fosso della Ficocchia
- sporadiche presenze di vegetazione perimetrale frangivento (zona sud e centro nord del perimetro del lotto)
- [barriere verdi intorno alle strutture cabinate](#)

Entrambi gli elementi che caratterizzano la trama paesaggistica del lotto saranno preservati e rafforzati attraverso un ampliamento della fascia vegetazionale di mitigazione che sarà realizzata sull'intero perimetro [come specificato nella relazione agronomica e nell'elaborato grafico a corredo \(DOC05 - Relazione Agronomica, TAV09 Mitigazione ed opere agronomiche\)](#).

[Inoltre, si intende utilizzare tutto il lotto a prato stabile, con una fascia completamente libera da pannelli per una profondità 80 m lungo la strada Comunale Campomorto, nel pieno rispetto della fascia di 50 metri relativa alla viabilità storica.](#)

[Infine, l'utilizzo della tecnologia su tracker permette di non modificare l'orografia originaria del suolo, quindi senza altere la trama intrinseca composta dai fossi irrigui presenti e pertanto rispettando la morfologia originaria.](#)

#### **4.5 ALTERNATIVA "ZERO"**

---

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento e lasciare i terreni in oggetto allo stato di coltura [a seminativi](#).

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operatività dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 23 di  
39

fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

Stabilita quindi la disponibilità della fonte solare, e determinate tutte le perdite illustrate nella relazione di "calcolo di producibilità dell'impianto fotovoltaico" la produzione dell'impianto fotovoltaico in progetto risulta pari a:

Quanto sopra esposto dimostra in maniera palese l'impatto positivo diretto che le fonti rinnovabili ed il progetto in esame sono in grado di garantire sull'ambiente e sul miglioramento delle condizioni di salute della popolazione. Se si considera altresì una vita utile minima di 30 anni di tale impianto si comprende ancor di più come sia importante per le generazioni attuali e future investire sulle fonti rinnovabili.

Inoltre, considerata la tecnologia impiegata è possibile confermare, come rilevato da vari studi a livello internazionale, che le condizioni microclimatiche (umidità, temperatura al suolo, giusto grado di ombreggiamento variabile e non fisso) che vengono a generarsi nelle aree di impianto, favoriscono la presenza e permanenza di colture vegetali erbose autoctone e l'incremento di biodiversità.

Ed ancora, così come osservato anche nello studio di incidenza ambientale, la presenza delle recinzioni perimetrali con maglia differenziata e la fascia di mitigazione perimetrale, permettono la creazione di un ambiente protetto per la fauna ed avifauna locale che così difficilmente potrà essere predata e/o cacciata favorendone la permanenza ed il naturale insediamento a beneficio dell'incremento della biodiversità locale.

La costruzione dell'impianto fotovoltaico ha anche effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socioeconomico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti). Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto fotovoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc. Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Inoltre, la costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico potrà costituire un momento di sviluppo di competenze specifiche ed acquisizione di know-how a favore delle risorse umane locali che potranno confrontarsi su tecnologie all'avanguardia, condurre studi e ricerche scientifiche. Infine, perché l'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale per:

- il mantenimento ed il rafforzamento di una capacità produttiva idonea a soddisfare il fabbisogno energetico della Regione e di altre aree del Paese nello spirito di solidarietà;
- la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotta da centrali elettriche che utilizzano combustibili fossili;
- la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- lo sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica.

Totale per Campo fotovoltaico (MW)	<b>54,2016</b>
Energia generata in un anno (MWh)	<b>94.280,00</b>
Energia generata in 30 anni (MWh)	<b>2.092.270,00</b>



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 24 di  
39

**Emissioni Evitate in Atmosfera e combustibile risparmiato in TEP**

<b>Risparmio di Combustibile fossile in TEP (tonnellate equivalenti di petrolio)</b>	<b>T.E.P. (tonnellate Equivalenti di Petrolio)</b>			
Equivalenza fra una tonnellata equivalente di petrolio (TEP) e un MWh generato dall'impianto	<b>0,187</b>			
TEP risparmiate in un anno	<b>17.630,36</b>			
TEP risparmiate in 30 anni	<b>585.871,00</b>			
<b>Emissioni Evitate nell'Atmosfera</b>	<b>CO2</b>	<b>SO2</b>	<b>NOX</b>	<b>Polveri</b>
Emissioni evitate kg/MWh	<b>474,00</b>	<b>0,37</b>	<b>0,43</b>	<b>0,01</b>
Emissioni evitate ogni anno (kg di CO2)	<b>44.688.720,00</b>	<b>34.883,60</b>	<b>40.540,40</b>	<b>1.100,00</b>
Emissioni evitate in 30 anni (kg di CO2)	<b>991.735.980,00</b>	<b>1.159.210,00</b>	<b>1.347.190,00</b>	<b>31.330,00</b>



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 25 di  
39

## **5. I CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI**

I criteri per le scelte progettuali, che sono stati considerati per l'impianto fotovoltaico di progetto, sono principalmente la massimizzazione della captazione della radiazione solare, mediante posizionamento ottimale dei moduli e limitazione degli ombreggiamenti sistematici e la scelta dei componenti e della configurazione impiantistica in modo da:

- ottenere un'efficienza operativa media del generatore fotovoltaico superiore al 85%;
- ottenere un'efficienza operativa media dell'impianto fotovoltaico superiore al 75%;
- garantire un decadimento delle prestazioni dei moduli non superiore al 10% della potenza nominale nell'arco di 10/12 anni e non superiore al 20% nell'arco di 20/25 anni;
- configurazione impiantistica tale da garantire il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni (in funzione di irraggiamento e temperatura) di potenza/tensione/corrente generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete del distributore, ecc.);
- predisposizione per la misura dell'energia elettrica generata dall'impianto fotovoltaico, all'uscita dei gruppi di conversione.

È stata valutata attentamente la disposizione dei moduli fotovoltaici, in considerazione di eventuali ostacoli presenti nei dintorni del sito d'installazione dell'impianto.

In particolare, il sito si presenta totalmente pianeggiante, e privo di ostacoli sul perimetro, oltre alle alberature di confine che sono in progetto per garantire la schermatura dell'impianto dalle visuali analizzate.

In merito alla disposizione dei pannelli su tracker, si tratta di tracker a doppio pannello posti a 8,25 m di interasse. La distanza dal perimetro dell'impianto e la distanza tra i tracker garantisce il miglior soleggiamento.

### **5.1 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE**

Inoltre, di seguito sono descritte le soluzioni impiantistiche adottate inerenti le:

- protezioni contro le sovracorrenti;
- protezioni contro le sovratensioni;
- protezioni di interfaccia lato corrente alternata;
- protezioni contro i contatti diretti per la sezione in corrente continua e la sezione in corrente alternata;
- protezioni contro i contatti indiretti, con particolare riferimento ai conduttori equipotenziali, ai conduttori di terra e ai dispersori;
- protezioni contro i fulmini.

#### 5.1.1 Protezioni contro le sovracorrenti:

Tutti i conduttori dovranno essere protetti adeguatamente dai sovraccarichi e dai cortocircuiti secondo quanto descritto dalla norma CEI 64-8.

La protezione dai sovraccarichi potrà essere prevista in un punto qualunque della linea ma non ci dovranno essere a monte del dispositivo derivazioni o prese a spina e la linea dovrà risultare protetta dai cortocircuiti. Per la protezione dai sovraccarichi dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

$I_f$ =corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

$I_b$ =corrente di impiego del circuito elettrico;

$I_z$ =portata massima a regime permanente delle condutture;

$I_n$ =corrente nominale del dispositivo di protezione;

La protezione dai cortocircuiti dovrà essere prevista all'inizio della conduttura.

Dovrà inoltre essere verificata la seguente condizione:

$$i^2 t \leq K^2 S^2$$



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 26 di  
39

dove:

$i^2t$  = integrale di Joule, energia lasciata passare dal dispositivo di protezione per tutta la durata del cortocircuito

K = coefficiente che varia con il mutare della tipologia del cavo

S = sezione nominale del conduttore in mmq

Nel nostro caso la protezione da sovraccarichi e cortocircuiti è stata ottenuta con l'installazione di interruttori automatici magnetotermici posizionati nei quadri elettrici. Gli interruttori dovranno avere il potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito calcolata nel punto di installazione.

Nel nostro caso avremo una corrente di cortocircuito presunta immediatamente a valle della linea proveniente dal contatore ENEL:

$$I_{cc} \leq 10 \text{ kA}$$

Gli interruttori posti nel quadro sotto contatore avranno pertanto potere di interruzione almeno pari a 10 kA mentre quelli dei restanti quadri potranno avere un P.I. pari a 6kA.

Le caratteristiche specifiche di ogni interruttore sono riportate negli elaborati allegati dove sono riportati tutti gli schemi dei quadri e le caratteristiche salienti delle protezioni e delle linee.

#### 5.1.2 Protezioni contro le sovratensioni;

Per la protezione contro le sovratensioni di tipo indiretto, ci si limita ad inserire solo dispositivi SPD a varistore e spinterometro (spesso di classe II).

#### 5.1.3 Protezioni di interfaccia lato corrente alternata

Gli inverter hanno la funzione di convertire la corrente continua in corrente alternata in fase con la rete di distribuzione, consentendo ai moduli fotovoltaici di funzionare alla massima potenza per qualsiasi incidenza e temperatura solare, e assicurare che si scolleghi in caso di anomalie come variazioni anomale di tensione, frequenza o mancanza di tensione nella rete. Questa funzione è chiamata "protezione di interfaccia".

Il valore  $I_n$  dell'apparecchio di protezione lato AC è definita dalle condizioni di collegamento alla rete, Norma CEI 64-8 art.712.433.2.

Come regola generale, un potere di interruzione di 4,5 kA sarà sufficiente per il dispositivo di protezione, ma occorrerebbe calcolare la corrente di corto circuito nel punto di installazione. L'uso dell'interruttore è obbligatorio, non essendo consentita la protezione tramite fusibili.

#### 5.1.4 Protezioni contro i contatti diretti per la sezione in corrente continua e la sezione in corrente alternata;

Ogni parte elettrica dell'impianto, sia in corrente alternata sia in corrente continua, verrà adeguatamente protetta contro i contatti diretti in accordo con le soluzioni fornite dai fornitori in ambito di progetto esecutivo.

In generale la protezione contro i contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto porta cavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo. Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risultano alloggiati in tubi o canali. Questi collegamenti, tuttavia, essendo protetti dai moduli stessi non sono soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo né risultano ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

#### 5.1.5 Protezioni contro i contatti indiretti, con particolare riferimento ai conduttori equipotenziali, ai conduttori di terra e ai dispersori

La presenza del trasformatore di isolamento tra sezione c.c. e sezione c.a. negli inverter consente di classificare come IT il sistema in corrente continua costituito dalla serie dei moduli fotovoltaici, dagli scaricatori di sovratensione e dai loro collegamenti agli inverter.

La protezione nei confronti dei contatti indiretti è in questo caso assicurata dalle seguenti caratteristiche dei componenti e del circuito:

- protezione differenziale idonea
- collegamento al conduttore PE delle carcasse metalliche.

L'elevato numero di moduli fotovoltaici, posizionati al suolo, suggerisce misure di protezione aggiuntive rispetto a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8, le quali consistono nel collegamento equipotenziale di ogni struttura di fissaggio facente capo ad una stringa di moduli fotovoltaici.

Il progetto prevede pertanto di collegare con un conduttore equipotenziale, di opportuna sezione, un punto metallico per ogni struttura di fissaggio e, a tal proposito, in fase di montaggio dovrà essere verificato che tra i moduli fotovoltaici e le strutture metalliche non vi siano interposte parti isolanti costituite da anelli di plastica o gomma, parti ossidate o altro. In fase di collaudo la continuità elettrica dovrà comunque essere verificata con uno strumento opportuno.

I circuiti equipotenziali così ottenuti faranno capo, ognuno, ad un morsetto nella cassetta di terra, contenente anche gli scaricatori di sovratensione.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR  
Comune di Lanuvio  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 27 di  
39

*5.1.6 Protezioni contro i fulmini*

L'impianto fotovoltaico sarà protetto dalla fulminazione opportuno sistema di protezione. Una soluzione può essere la completa integrazione nelle strutture di sostegno e progettata ad hoc per esse. È possibile realizzare un sistema di protezione esterna contro i fulmini a norma con un numero esiguo di componenti supplementari: grazie ad un'interconnessione adeguata tutte le fondazioni a palo vengono utilizzate come elementi di messa a terra. Inoltre, i piani modulari vengono provvisti di punte di captazione, per cui il piano modulare soddisfa in modo pressoché ottimale le necessarie funzioni di connessione elettrica sulla base delle sezioni relativamente ampie, senza dispendio supplementare. L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni capaci di mettere fuori uso i componenti. Il primo livello di protezione è presente nel quadro di parallelo di "sottocampo", ovvero quello che realizza il parallelo delle stringhe. In pratica verranno installati varistori, o SPD di classe II o III, per ogni polarità verso terra ed eventualmente uno tra i due morsetti di uscita, in modo da evitare danneggiamenti dei moduli fotovoltaici, dei diodi di by-pass e di blocco, e dei vari isolamenti.

Il secondo livello di salvaguardia dalle sovratensioni riguarda gli inverter, che sono già dotati di SPD per ogni polarità in ingresso.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 28 di  
39

## **6. CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI**

### **6.1 TECNOLOGIA DEI MODULI FV**

Dal monitoraggio degli impianti considerati risulta preferibile la tecnologia del silicio monocristallino, che esibisce le migliori proprietà spettrali di assorbimento della luce, ed in particolare quella dell'etero-giunzione tra silicio monocristallino e silicio amorfo per la presenza simultanea di efficienze elevate (superiori al 16%) e di coefficienti di perdita termica ridotti (-0,3%/°C) rispetto al silicio monocristallino convenzionale. Il silicio policristallino, pur essendo il più diffuso per la sua economicità, non raggiunge le prestazioni del monocristallino, perché i vari cristalli riflettono in modo differente la luce quando l'angolo di incidenza dei raggi rispetto alla normale è alto (alla mattina o alla sera, lontano dal mezzogiorno).

A seguito di queste considerazioni si è proceduto alla scelta dei pannelli:

I moduli previsti sono **Longi Solar LR5-72HTH da 600 Wp**.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando moduli in silicio monocristallino con caratteristiche tecniche dettagliate nel datasheet allegato.

Ogni modulo dispone di diodi di by-pass alloggiati in una cassetta IP65 e posti in antiparallelo alle celle così da salvaguardare il modulo in caso di contro-polarizzazione di una o più celle dovuta ad ombreggiamenti o danneggiamenti.

I moduli scelti sono forniti di cornice e con garanzia di una potenza non inferiore al 94,90 % del valore iniziale dopo 10 anni di funzionamento ed all'88,90% dopo 25 anni.

Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

# Hi-MO 6

# LR5-72HTH 580~600M

**23.2%**  
MAX MODULE  
EFFICIENCY

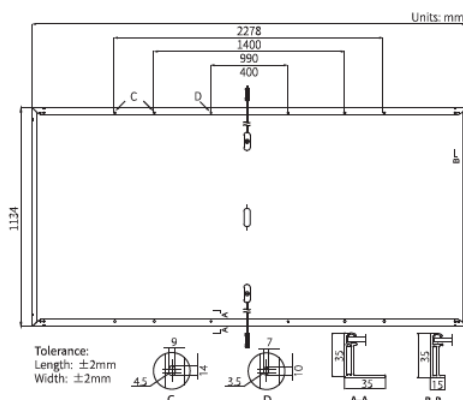
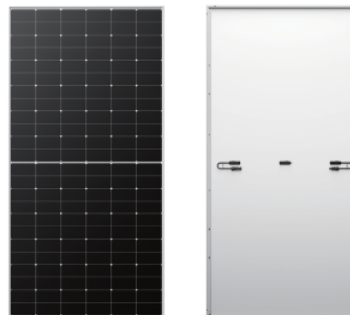
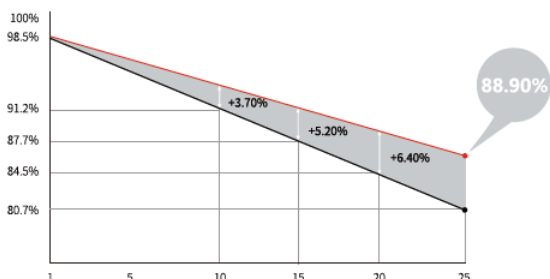
**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

**<1.5%**  
FIRST YEAR  
POWER DEGRADATION

**0.40%**  
YEAR 2-25  
POWER DEGRADATION

### Additional Value

#### 25-Year Power Warranty



### Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC

### Electrical Characteristics

Module Type	STC : AM1.5 1000W/m <sup>2</sup> 25°C		NOCT : AM1.5 800W/m <sup>2</sup> 20°C 1m/s		Test uncertainty for P <sub>max</sub> : ±0.5%					
	LR5-72HTH-580M	LR5-72HTH-585M	LR5-72HTH-590M	LR5-72HTH-595M	LR5-72HTH-600M	LR5-72HTH-600M				
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT				
Maximum Power (P <sub>max</sub> /W)	580	433	585	437	590	441	595	445	600	448
Open Circuit Voltage (V <sub>oc</sub> /V)	52.21	49.02	52.36	49.16	52.51	49.30	52.66	49.44	52.81	49.58
Short Circuit Current (I <sub>sc</sub> /A)	14.20	11.47	14.27	11.52	14.33	11.57	14.40	11.63	14.46	11.68
Voltage at Maximum Power (V <sub>mp</sub> /V)	44.06	40.20	44.21	40.34	44.36	40.48	44.51	40.62	44.66	40.75
Current at Maximum Power (I <sub>mp</sub> /A)	13.17	10.78	13.24	10.84	13.31	10.90	13.37	10.97	13.44	11.00
Module Efficiency(%)	22.5		22.6		22.8		23.0		23.2	

### Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V <sub>oc</sub> and I <sub>sc</sub> Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

### Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

### Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of P <sub>max</sub>	-0.290%/°C

FIGURA 2 - DATI PANNELLO

Dopo 12 anni dall'installazione dei moduli fotovoltaici si ipotizza un revamping dei moduli.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 30 di  
39

I moduli fotovoltaici saranno posati a terra tramite idonee strutture in acciaio zincato con inseguimento mono-assiale, come meglio descritto in seguito, disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. L'impianto sarà di tipo GRID-CONNECTED (connesso alla rete elettrica per l'immissione dell'energia). La misura dell'energia prodotta si realizzerà nel Locale di misura all'interno del manufatto Step-Up ed avverrà, come prescritto dalle norme vigenti, attraverso un contatore di energia di tipo elettromeccanico con visualizzazione della quantità di energia ceduta alla rete elettrica esterna.

Si rimandano alla relazione di calcolo gli approfondimenti tecnici.

Si può affermare che nelle scelte progettuali si è optato per la scelta delle migliori tecnologie disponibili sul mercato (BAT), in termini di efficienza delle celle e in termini di producibilità per superficie, utilizzando i pannelli da 610 W.

## **6.2 TECNOLOGIA DEGLI INVERTER**

---

Nel progetto è stata adottata la scelta della configurazione senza trasformatore interno per ovvi motivi di rendimento, con finestra di tensione MPPT spostata verso l'alto per ridurre la corrente a parità di potenza. Si è convenuto di impiegare inverter con efficienza europea (valore convenzionale calcolato come media pesata a varie potenze, soprattutto con carichi corrispondenti a meno del 50% della potenza nominale) non inferiore al 95%. Dal punto di vista del raffreddamento, è consigliabile una macchina senza circolazione forzata d'aria (possibile fino a circa 10 kW con convezione naturale), perché il ventilatore, richiedendo una potenza elettrica, aumenta la soglia di accensione, al sorgere del sole, della macchina.

Il campo è servito da inverter, trasformatori e cabine di trasformazione. Si rimandano alla relazione di calcolo gli approfondimenti tecnici.

## **6.3 ACCOPPIAMENTO TRA ARRAY FV E INVERTER**

---

Nella struttura della stringa si è privilegiata la scelta del numero maggiore possibile di moduli per sfruttare al massimo la tensione accettabile dall'inverter (tensione nominale MPP fino a 650-750 V e tensione a vuoto fino a 900-1000 V, ove possibile); in tal modo, si ottiene il risultato di ridurre il numero di stringhe in parallelo, che risulta ottimale quando non supera il valore di cinque. Infatti, un guasto di corto circuito tra entrambi i poli di una stringa oppure un doppio guasto a terra di poli opposti (un positivo e un negativo) della stessa o di due stringhe differenti richiama nei conduttori di stringa correnti compatibili con la portata dei cavi usati nelle stringhe (con sezioni di 4-6 mm<sup>2</sup>). In definitiva, questa limitazione porta a considerare inverter con potenze nominali non superiori a 30 kW. Si suggerisce di verificare che l'inverter, nel caso di esposizione al sole ottimale (azimut perfettamente a Sud e angoli di inclinazione compresi tra 30° e 40°), sia in grado di convertire potenze di ingresso corrispondenti anche a irraggiamenti di 1100 W/m<sup>2</sup> per un intervallo di tempo del quarto d'ora. Infine, qualora si tratti di impianti con integrazione architettonica con vetrocamera e vetri stratificati, si consiglia di fare la verifica della tensione minima per l'accensione dell'inverter assumendo una temperatura operativa dei moduli FV di 75 °C invece del più usuale 70 °C.

## **6.4 QUADRI SUL LATO DC**

---

La connessione in serie dei moduli fotovoltaici dovrà essere effettuata utilizzando i connettori multi contact preinstallati dal produttore nelle scatole di giunzione poste sul retro di ogni modulo. I cavi dovranno essere stesi fino a dove possibile all'interno degli appositi canali previsti nei profili delle strutture di fissaggio. Per la distribuzione dei cavi all'esterno si devono praticare degli scavi (profondità non inferiore a 0,8 m per i cavi di media tensione su proprietà privata e pari ad almeno 1 metro su terreno pubblico) seguendo un percorso il più possibile parallelo a strade o passaggi. I cavi MT dovranno essere separati da quelli BT e i cavi BT separati da quelli di segnalazione e monitoraggio. Ad intervalli di circa 15/20 m per tratti rettilinei e ad ogni derivazione si interporranno dei pozzetti rompitratta (del tipo prefabbricato con chiusino in cemento) per agevolare la posa delle condutture e consentire l'ispezione ed il controllo dell'impianto. I cavi, anche se del tipo per posa direttamente interrata, devono essere protetti meccanicamente mediante tubi. Il percorso interrato deve essere segnalato, ad esempio colorando opportunamente i tubi (si deve evitare il colore giallo, arancio, rosso) oppure mediante nastri segnalatori posti a 20 cm sopra le tubazioni. Le tubazioni dei cavidotti in PVC devono essere di tipo pesante (resistenza allo schiacciamento non



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR  
Comune di Lanuvio  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 31 di  
39

inferiore a 750 N). Ogni singolo elemento è provvisto ad una estremità di bicchiere per la giunzione. Il tubo è posato in modo che esso si appoggi sul fondo dello scavo per tutta la lunghezza; è completo di ogni minuteria ed accessorio per renderlo in opera conformemente alle norme CEI 23-29.

Si impiegheranno, per le stringhe, solo cavi solari in doppio isolamento (resistenti ai raggi UV e con temperature di esercizio di 120 °C) con le sezioni già citate. Così, si può minimizzare il numero e il tipo di protezioni: si impieghino interruttori di manovra per sezionare le stringhe, senza inserire né diodi di blocco (opzione valida solo per i moduli FV in silicio cristallino) né fusibili (che possono intervenire intempestivamente per sovratemperatura). Per la protezione contro le sovratensioni di tipo diretto, molto spesso accade che, installando i moduli FV senza alterare la sagoma dell'edificio per ottenere il massimo incentivo, tale edificio continui ad essere auto-protetto e quindi senza necessità di installare LPS (Lightning Protection System ovvero "parafulmine"). Per la protezione contro le sovratensioni di tipo indiretto, ci si limita ad inserire solo dispositivi SPD a varistore e spinterometro (spesso di classe II).

## **6.5 QUADRI SUL LATO AC**

---

È consuetudine predisporre, sempre con cavi in doppio isolamento (non solari questa volta), interruttori magnetotermici con relè differenziale, purché quest'ultimo sia selettivo nei riguardi delle correnti che vengono disperse nel PE durante il normale funzionamento degli inverter. Per la protezione contro le sovratensioni, vale lo stesso discorso dei punti precedenti.

## **6.6 CAVI ELETTRICI E CABLAGGI**

---

I cavi siano dimensionati e concepiti in modo da semplificare e minimizzare le operazioni di cablaggio e, con particolare attenzione a limitare le cadute di tensione. I cavi dovranno soddisfare i seguenti requisiti: - tipo autoestinguente e non propagante d'incendio; - cavi del tipo unipolari per i circuiti di potenza; - estremità stagnate oppure terminate con idonei capicorda. I cavi posati all'aperto, dovrebbero essere di tipo "solare", in grado cioè di sopportare gli agenti atmosferici e in particolare la radiazione ultravioletta.

I cavi ed i cablaggi sono dimensionati come descritto nel paragrafo dedicato e nella relazione di calcolo specifica.

## **6.7 CANALIZZAZIONI E PASSERELLE PORTA-CAVO**

---

Il diametro delle tubazioni non dovrebbe essere mai inferiore a 1,3 volte quello del cerchio circoscritto ai cavi in esso contenuti, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>. La sezione dei canali porta cavi occupata dai cavi non dovrebbe eccedere il 50% della sezione totale del canale stesso. Dovrebbero essere utilizzati tutti gli accessori necessari per il mantenimento del grado di protezione richiesto per il tipo di ambiente d'installazione. Si installino tubi e/o passerelle porta-cavi per la protezione meccanica dei cavi nelle discese, garantendo, per il collegamento dei cavi ai quadri, un livello di protezione analogo a quello dei quadri stessi. I collegamenti elettrici lato DC dai moduli ai quadri di sottocampo, dai quadri di sottocampo ai quadri di campo, e dai quadri di campo agli inverter, verranno realizzati mediante l'utilizzo di cavi di adeguata sezione tale da garantire perdite complessive inferiori al 2% (come di seguito specificato). Inoltre, i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado d'isolamento di 4 kV. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-".

I cavi sono dimensionati come descritto nel paragrafo dedicato e nella relazione di calcolo specifica.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 32 di  
39

## 6.8 VIABILITA' DI PROGETTO



il Sito di intervento è raggiungibile attraverso la Strada Statale SS148 (Pontina) direzione nord da Latina, direzione sud da Roma, e poi attraverso vie comunali raggiunge l'unica strada pubblica che lambisce il lotto, via Campomorto.

La via Campomorto, che collega i Comuni di Aprilia e Lanuvio, passa a est del Campo Agrivoltaico, dall'incrocio con la strada comunale via Carroceto; pertanto, l'ingresso del Campo Agrivoltaico sarà ubicato su quel lato del lotto.

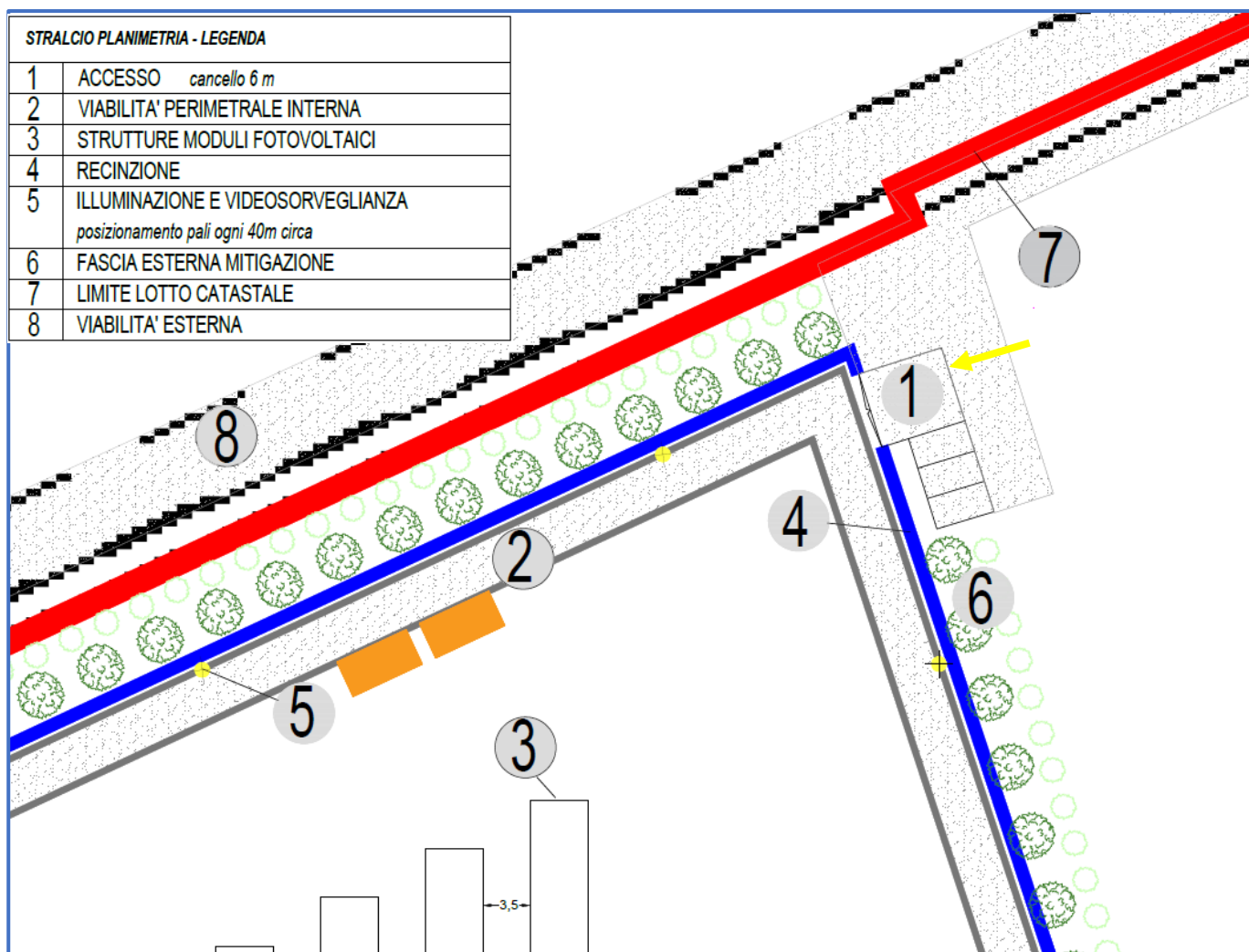
L'orografia dell'area vede una pendenza leggermente degradante verso Sud-Ovest.

I pannelli fotovoltaici non dovrebbero costituire un pericolo per l'avifauna. Le strutture di sostegno (i Trackers) sono distanziati tra loro con un interasse di 8,25 m e la distanza tra i pannelli va da un minimo di circa 3,5 m (quando i pannelli sono nella posizione parallela al terreno) ad un massimo di circa 5,8 m (quando i pannelli hanno l'inclinazione massima di 60° e 150°)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 33 di  
39



**Stralcio planimetria ingresso carraio (da TAV08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI)**

L'accesso carrabile al lotto è indicato nella figura. L'ingresso principale è posizionato all'interno del lotto ed è raggiungibile dalla strada privata che delimita il lato Nord dell'impianto, raggiungibile mediante Via Campomorto La strada privata attualmente è chiusa mediante un cancello.

All'interno della planimetria di progetto le strade di viabilità interna e le strade di accesso **saranno realizzate come strade bianche come da prescrizioni del PRG del Comune di Lanuvio.**

Gli ingressi saranno costituiti da cancello a due ante in rete in acciaio zincato plastificata verde, largo 6 m su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in cls armato collegati da cordolo.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta da 2,6 m, collegata a pali metallici alti 3 m, infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia la recinzione sarà innalzata di **30 cm** su tutto il perimetro, **come richiesto (vedi TAV08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI).**

La viabilità sarà perimetrale all'area di progetto sarà larga da 2,5 a 11 m e sarà realizzata con uno spessore di 20 cm di "misto stradale" e 10 cm di ghiaia di pezzatura media e fine (materiale inerte di cava a diversa granulometria) da approvvigionare dalle cave di zona. Inoltre, è presente anche una viabilità interna di larghezza pari a 5 m





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 34 di  
39

## **7. VULNERABILITÀ PER RISCHIO DI GRAVI INCIDENTI O CALAMITÀ**

Le fasi lavorative con le successive attività di costruzione di un impianto fotovoltaico a terra sono consuetudine della normale pratica dell'ingegneria civile e delle costruzioni impiantistiche in genere. In generale non ci sono rischi particolari derivanti da lavori in quota, rischi chimici o biologici né vengono utilizzati materiali tossici o infiammabili. La fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporta rischio di incidenti rilevanti in quanto non ci sono materiali infiammabili, gas o sostanze tossiche o stoccaggio di materiali liquidi. Con l'adozione delle norme sulla sicurezza, nella fase di esercizio è statisticamente accertato che la casistica degli incidenti su impianti in produzione ha valori trascurabili in relazione alla frequenza dell'evento incidentale. Si riscontrano alcune eccezioni nei magazzini di stoccaggio di materiale elettrico quando previsti.

Le tipologie di guasto di un impianto fotovoltaico sono sostanzialmente di due tipi: meccanico ed elettrico. I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti. I guasti di tipo elettrico hanno più componenti e portano in generale alla rottura dei componenti elettrici a causa di scariche elettrostatiche o sovratensioni in genere.

Gli incidenti a cui può essere oggetto l'impianto in progetto è soprattutto il rischio di incendio, in particolare l'incendio può essere di natura elettrica legato a guasti al trasformatore all'interno delle cabine o alle connessioni lente dei cablaggi generando un arco elettrico che potrebbe dare origine a fiamme. Il rischio di incendio sarà mitigato applicando un'adeguata strategia antincendio composta da misure di prevenzione, di protezione e gestionali, attraverso l'identificazione dei relativi livelli di protezione in funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere e della valutazione del rischio dell'attività.

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

- D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione all'interno dell'area impianto.

Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di manutenzione dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.). Saranno installati sistemi di rilevazione fumo e fiamma e in fase di ingegneria di dettaglio si farà un'analisi di rischio per verificare l'eventuale necessità di installare sistemi antincendio automatici all'interno delle cabine. L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

Unica attività rilevante soggetta a prevenzione incendi è legata ai trasformatori ad olio che si trovano all'interno delle cabine di trasformazione. I trasformatori sono dotati di vasche di ritenzione (all'interno dell'elaborato grafico **TAV10 - PARTICOLARE COSTRUTTIVO BASAMENTO PER CABINE DI TRASFORMAZIONE** è presente la sezione e la pianta delle cabine di trasformazione).

Tali vasche sono necessarie per garantire la sicurezza antincendio, ma non solo, servono anche a prevenire l'inquinamento del suolo e delle acque sotterranee— attività soggetta a prevenzione incendi.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08 e s.m.i.. Il Rischio Ambiente, come indicato dal DM 3 agosto 2015, può ritenersi mitigato dall'applicazione di tutte le misure antincendio connesse ai profili di rischio vita e beni, in quanto l'attività produttiva oggetto di studio non rientra nel campo di applicazione della Direttiva "Seveso". L'area interessata allo sviluppo dell'impianto fotovoltaico risulta particolarmente idonea allo scopo in quanto si segnala la quasi totale assenza di rischi legati a fenomeni di calamità naturali.

La tipologia delle strutture e della tecnologia adottata elimina la vulnerabilità dell'impianto a eventi sismici (non sono previste edificazioni o presenza di strutture che possono causare crolli), inondazioni (la struttura elettrica dell'impianto



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 35 di  
39

è dotata di sistemi di protezione e disconnessione ridondanti), forti venti (le strutture sono certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale).

Per completezza si riportano le resistenze strutturali a forze di taglio esercitate dal vento dei tracker per l'inseguimento solare utilizzati nell'impianto.

<b>SKYSMART 2 TRACKER SPECIFICATIONS</b>	
Tracking Type	Independent horizontal single-axis tracker
Tracking Range	±60°
Driving System	Slewing drive, parallel multi-point design, 24VDC Motor
Modules per Tracker	Up to 120 modules per tracker
System Voltage	1,000 V or 1,500 V
Ground Coverage Ratio	Typical ≥35%
Foundation Options	Ramming/Pre-drilling/Concrete Piles
Terrain Adaption	Up to 20% N-S Slope
Structure Material	Hot dipped galvanized/Pre-galvanized steel
Power Supply	Powered by PV strings, back-up Li-ion battery
Daily Energy Consumption	Typical 0.08kWh
Standard Wind Design	105mph (47m/s) per ASCE7-10, higher wind load available
Wind Protection*	18m/s
Module Supported	All commercially available modules
Operation Temperature	-30°C to 60°C

### Scheda tecnica Tracker

I dati riportati in tabella se confrontati con le velocità medie dei venti registrate nel 2022 e nel periodo 2012-2020 desunte dal rapporto di Arpa Lazio ci permettono di valutare il rischio di ribaltamento e distacco molto basso:

*Tabella 3.2 - Velocità medie dei venti 2022 e media 2012-2020 in m/s rete micro-meteorologica regionale.*

Stazione RMR	vv medio 2022	vv medio 2021	vv medio 2012-21	calme 2022	calme 2021	calme 2012-21
Tor Vergata (RM)	2.19	2.32	2.32	6.5%	5.5%	5.8%
Latina	1.74	1.74	1.75	13.6%	13.7%	13.1%
Tenuta del Cavaliere (RM)	1.97	2.04	2.06	4.8%	4.4%	4.8%
Castel di Guido (RM)	2.74	2.74	2.76	1.4%	1.5%	1.4%
Rieti	1.53	1.61	1.63	21.4%	18.9%	18.7%
Frosinone	1.47	1.53	1.54	18.4%	16.6%	16.7%
Roma via Boncompagni (RM)	1.57	1.62	1.63	4.1%	3.7%	3.8%
Viterbo	3.51	3.63	3.57	2.3%	1.4%	1.7%
<b>Media</b>	<b>2.09</b>	<b>2.15</b>	<b>2.16</b>	<b>8.3%</b>	<b>8.2%</b>	<b>8.3%</b>

### Dal documento "Valutazione della qualità dell'aria della Regione Lazio 2022" - Arpa Lazio

Il rapporto Arpa non riporta le massime rilevazioni, ma nel paragrafo dedicato ai valori estremi, non viene menzionato alcun fenomeno ventoso.

Non si registrano impianti eolici esistenti, autorizzati o in fase di autorizzazione nelle immediate vicinanze che possano rappresentare un rischio rilevante.

Si sottolinea infine che il progetto sarà sottoposto a parere dei VVF, i quali si esprimeranno in merito all'applicazione della regola tecnica relativa alla progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp  
RNE 1 LANUVIO SOLAR  
Comune di Lanuvio  
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE  
CRITERI PROGETTUALI**

Pag 36 di  
39

## **8. DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI COLLAUDO – VERIFICA TECNICO FUNZIONALE**

Una volta terminata la fase d'installazione dell'impianto, bisogna effettuare il collaudo dello stesso per verificarne il corretto funzionamento.

Il collaudo è un atto tecnico-amministrativo, che si colloca alla fine dell'installazione dell'impianto stesso. Serve innanzitutto a salvaguardare gli interessi del committente, perché una mancata produzione di energia a causa di un guasto significherebbe una minore resa dell'impianto stesso in termini economici.

Il collaudo rappresenta una delle attività più importanti nella fase di realizzazione dell'impianto in quanto un'accurata ispezione del lavoro svolto permette di rilevare eventuali difetti.

La fase di collaudo prevede verifiche tecniche funzionali da effettuarsi al termine dei lavori di installazione e termina con il rilascio di una dichiarazione certificante l'esito delle verifiche effettuate.

Prima di eseguire le verifiche tecnico-funzionali è consigliabile verificare:

- che vi siano condizioni di irraggiamento stabili in modo da rendere stabili le misure effettuate;
- che vi sia una radiazione di almeno 600 W/m<sup>2</sup> allineando il sensore di radiazione al piano dei moduli;
- che non si stiano effettuando le verifiche nelle ore più calde;
- che non si stiano effettuando le verifiche in presenza di giornate afose, in quanto la presenza di umidità nell'aria determina un aumento della componente diffusa, aumento che a sua volta comporta un rendimento del campo più basso;
- che i moduli siano puliti.

È una procedura che deve essere effettuata da tecnici con provata esperienza, quali i professionisti di TEST Energia. Le fasi principali di un collaudo riguardano:

### 8.1.1 Esame Visivo

Acquisito il progetto e verificato che l'installatore abbia rilasciato la dichiarazione di conformità ai sensi della Legge 46/90, l'esame visivo deve accertare:

- che l'impianto sia conforme al progetto, che i moduli siano posati correttamente, che la carpenteria sia saldamente ancorata e che siano state prese tutte le precauzioni per evitare infiltrazioni d'acqua dal tetto;
- che l'impianto sia stato realizzato nel rispetto delle prescrizioni delle Norme in generale e delle Norme specifiche di riferimento per l'impianto installato;
- che il materiale elettrico sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e che non siano presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza;
- che le distanze delle barriere e delle altre misure di protezione siano state rispettate;
- che vi sia la presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e di interruzione;
- che vi sia l'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, l'identificazione dei comandi e delle protezioni, dei collegamenti dei conduttori.

### 8.1.2 Verifica dei Cavi e dei Conduttori

Per i cavi ed i conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL e che siano dotati dei contrassegni di identificazione, ove prescritti, e siano adatti al tipo di posa.

### 8.1.3 Verifica della continuità elettrica e delle connessioni tra i moduli fotovoltaici.

### 8.1.4 Verifica della messa a terra di masse e scaricatori.

### 8.1.5 Verifica della resistenza di isolamento dei circuiti elettrici dalle masse, controllando che siano rispettati i valori previsti dalla Norma CEI 64-8

Si deve eseguire con l'impiego di uno strumento adeguato e la misura si effettua in corrente continua.

L'apparecchio di prova deve fornire la tensione indicata nella tabella A, quando eroga una corrente di 1 mA.

La misura deve essere effettuata tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e raccomandata, per quanto praticamente possibile, la misura della resistenza d'isolamento tra i conduttori attivi.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. I valori minimi ammessi sono quelli previsti dalla Norma CEI 64-8.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 37 di  
39

8.1.6 Prove funzionali sul sistema di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione, nelle diverse condizioni di potenza (accensione, spegnimento, mancanza di rete del distributore);

8.1.7 Verifica tecnico-funzionale dell'impianto

La verifica tecnico-funzionale di un impianto fotovoltaico richiede la valutazione:

- della continuità elettrica e connessione tra i moduli;
- della messa a terra di masse e scaricatori;
- del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete) etc.;
- dell'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse.

La procedura di verifica tecnico-funzionale di un impianto fotovoltaico prevede l'impiego di una sonda piranometro o con una cella campione si provvede a rilevare il valore dell'irraggiamento ( $W/m^2$  captati dalla superficie), per ciascuna stringa e si procederà alla verifica delle seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot \frac{I}{I_{STC}}$$

$$P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$$

$$P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) P_{nom} \frac{I}{I_{stc}}$$

ove:

- **P<sub>cc</sub>**: potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del +-2%;
- **P<sub>nom</sub>**: somma delle potenze (in kW) di targa dei moduli installati del generatore fotovoltaico (potenza nominale);
- **I**: irraggiamento (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del +-3% (deve essere  $I > 600$  W/m<sup>2</sup>);
- **I<sub>STC</sub>**: irraggiamento in condizioni standard il cui valore di riferimento è 1000 W/m<sup>2</sup>;
- **P<sub>ca</sub>**: potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del convertitore con precisione superiore al migliore del +-2%;
- **P<sub>tpv</sub>**: perdite termiche del generatore fotovoltaico (desunte dai fogli di dati dei moduli), mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono tipicamente assunte pari all'8%. Tale condizione deve essere verificata per  $P_{ca} > 90\%$  della potenza di targa del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

Alla fine se tutte le prove hanno avuto esito positivo il collaudatore provvede a rilasciare il certificato di collaudo.

In accordo con il nuovo decreto presente nella finanziaria 2007 CONTO ENERGIA per il fotovoltaico:

"La misura della potenza  $P_{cc}$  e della potenza  $P_{ca}$  deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento ( $I$ ) sul piano dei moduli superiore a 600 W/m<sup>2</sup>".

Le perdite termiche del generatore fotovoltaico  $P_{tpv}$ , nota la temperatura delle celle fotovoltaiche  $T_{cel}$ , possono essere determinate da:

$$P_{tpv} = (T_{cel} - 25) \frac{\gamma}{100}$$

oppure, nota la temperatura ambiente  $T_{amb}$  da:

$$P_{tpv} = [T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) \frac{I}{800}] \frac{\gamma}{100}$$

ove:

- $\gamma$ : Coefficiente di temperatura di potenza (parametro, fornito dal costruttore, per moduli in silicio cristallino e tipicamente pari a  $0,4 \div 0,5$  %/°C).
- **NOCT**: Temperatura nominale di lavoro della cella (parametro, fornito dal costruttore, tipicamente pari a  $40 \div 50$ °C, ma può arrivare a 60 °C per moduli in retrocamera).



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 54,2016 MWp**  
**RNE 1 LANUVIO SOLAR**  
Comune di Lanuvio  
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**CRITERI PROGETTUALI**

Pag 38 di  
39

- **T<sub>amb</sub>**: Temperatura ambiente; nel caso di impianti in cui una faccia del modulo sia esposta all'esterno e l'altra faccia sia esposta all'interno di un edificio (come accade nei lucernai a tetto), la temperatura da considerare sarà la media tra le due temperature.
- **T<sub>cel</sub>**: e la temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico; può essere misurata mediante un sensore
- termoresistivo (PT100) attaccato sul retro del modulo.