

COMUNE DI LANUVIO



PROVINCIA DI ROMA CAPITALE



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 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 e 27/parte	
PROGETTO VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	OGGETTO DOC01 – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 01/03/2022		
IL RICHIEDENTE	RNE1 S.r.l. 20144 Milano – Viale San Michele del Carso, 22 FIRMA _____	
IL PROGETTISTA	Ing. Riccardo Valeri  FIRMA 	 FIRMA 
TEAM DI PROGETTO	Arch. Rosalba Teodoro - Ing. Francesca Imbrogno Per. Ag. Giovanni Cattaruzzi LAND LIVE 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 1 di
209

INDICE

INDICE	1
1. PREMESSA	4
1.1. Caratteristiche e metodologia della procedura di verifica	4
2. ALTERNATIVE PROGETTUALI	8
2.1. Alternative strategiche	8
2.2. Alternative di localizzazione	9
2.3. Alternative strutturali	13
2.4. Alternative di compensazione	15
2.5. Alternativa "zero"	15
3. QUADRO PROGRAMMATICO	17
3.1. PTPR - PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE - REGIONE LAZIO	19
3.2. PIANO REGIONALE PER LE AREE NATURALI PROTETTE	28
3.3. IL PIANO ENERGETICO REGIONALE (PER LAZIO)	29
3.4. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA PER GLI ANNI 2021-2030	29
3.5. IL PIANO DI BACINO	30
3.6. IL CONSORZIO DI BONIFICA LITORALE NORD	32
3.7. IL PRG COMUNE DI LANUVIO	34
3.8. PRG COMUNE DI APRILIA	41
3.9. IL SISTEMA DEI VINCOLI	44
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	54
4.1. Stato di fatto	54
4.2. Localizzazione e descrizione del sito	54
4.3. Stato di progetto	55
<i>Descrizione del progetto</i>	56
4.4. Dati ambientali relativi al sito di installazione	57
4.5. Impianto fotovoltaico su tracker monoassiali	58
<i>Dati generali Impianto</i>	58
<i>Descrizione tecnica delle strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale</i>	60
<i>Descrizione di Inverter di stringa e Cabine di trasformazione</i>	62
<i>Collegamenti elettrici e cavidotti</i>	64
<i>Moduli fotovoltaici</i>	64
<i>Cabina di consegna</i>	66
<i>Connessione a CP di e-Distribuzione di Aprilia da 150 kV</i>	66
<i>Tecnologia No Dig</i>	67
<i>Controllo e monitoraggio dell'impianto fotovoltaico</i>	69
<i>Impianto di antifurto</i>	69
<i>Cavi elettrici e cablaggio</i>	69
4.6. Relazione di calcolo dell'impianto elettrico	69
4.7. Impatto Cumulativo	93



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 2 di
209

4.8.	Tempi di realizzazione e modalità operative	93
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	96
5.1.	Localizzazione del progetto e descrizione delle componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.....	96
5.2.	Contesto di Area Vasta.....	97
5.3.	Meteorologia e Clima.....	98
5.4.	Pedologia ed assetto fondiario	100
5.5.	Geologia	102
	<i>Geologia generale di Lanuvio</i>	<i>103</i>
	<i>Inquadramento idrogeologico</i>	<i>103</i>
5.6.	Idrogeologia.....	104
5.7.	Invarianza idraulica.....	107
	<i>Piano di bacino</i>	<i>108</i>
	<i>Sistema attuale di deflusso naturale delle acque</i>	<i>108</i>
	<i>Analisi idrologica idraulica.....</i>	<i>109</i>
	<i>Applicazione al caso in esame.....</i>	<i>111</i>
	<i>Perdite idrologiche</i>	<i>113</i>
	<i>Trasformazione afflussi/deflussi.....</i>	<i>114</i>
	<i>Considerazioni conclusive</i>	<i>115</i>
5.7	Emissioni elettromagnetiche.....	116
	<i>Normativa di riferimento per i campi elettromagnetici.....</i>	<i>116</i>
	<i>Calcoli sui campi elettromagnetici impianto fotovoltaico</i>	<i>118</i>
	<i>Campi EM relativi agli inverter</i>	<i>118</i>
	<i>Campi EM relativi alle Linee elettriche in corrente alternata</i>	<i>119</i>
	<i>Campi elettromagnetici relativi alle cabine elettriche di trasformazione</i>	<i>120</i>
	<i>Campi EM delle opere di connessione alla RTN - Linee elettriche in corrente alternata in media tensione</i>	<i>121</i>
	<i>Campi EM delle opere di connessione alla RTN - Linee elettriche in corrente alternata in alta tensione</i>	<i>121</i>
	<i>Considerazioni conclusive</i>	<i>123</i>
5.8	Abbagliamento.....	124
	<i>Abbagliamento visivo</i>	<i>124</i>
	<i>Riflessione dei moduli fotovoltaici</i>	<i>125</i>
	<i>Densità ottica dell'aria</i>	<i>127</i>
	<i>Posizionamento dell'impianto in relazione alla viabilità stradale e ai recettori residenziali</i>	<i>127</i>
	<i>Verifica potenziali ostacoli (oo.vv.) E pericoli per la navigazione aerea</i>	<i>130</i>
	<i>Impianti e manufatti soggetti a rilascio di parere/N.O. da parte dell'Amm.ne Difesa</i>	<i>131</i>
5.9	Aspetti Acustici	134
	5.9.1 <i>Normativa di riferimento</i>	<i>134</i>
	5.9.2 <i>Dati identificativi dell'attività</i>	<i>138</i>
5.10	Aspetti Archeologici	146
5.11	Assetto Ecologico Vegetazionale e Faunistico	150



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 3 di
209

<i>Assetto vegetazionale</i>	154
<i>Fauna</i> 158	
5.12 Aspetti Paesaggistico Insediativi e d'uso del Territorio	167
5.13 Analisi dei contenuti socio-economici dell'iniziativa.....	169
<i>La ricaduta occupazionale</i>	169
<i>Analisi quantitativa</i>	170
5.14 Analisi Quantitativa degli Impatti Potenziali.....	174
<i>Sintesi riassuntiva</i>	192
5.15 Tipologia e Caratteristiche dell'Impatto Potenziale e Degli Effetti Relativi	194
6 MITIGAZIONI ADOTTATE	196
6.1 Tipologie delle fasce di mitigazione.....	197
7 MONITORAGGIO.....	203
7.1 NORMATIVA COMUNITARIA	203
7.2 NORMATIVA NAZIONALE	203
7.3 METODOLOGIA	205
7.4 IMPATTI SIGNIFICATIVI	205
7.5 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	206
8 CONCLUSIONI	208



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 4 di
209

1. PREMESSA

1.1. CARATTERISTICHE E METODOLOGIA DELLA PROCEDURA DI VERIFICA

La valutazione dell'impatto ambientale consiste nel giudizio complessivo di compatibilità delle opere e degli interventi oggetto della valutazione stessa con le modificazioni dell'ambiente, i processi di trasformazione di questo e l'uso delle risorse, che potrebbero derivare dalla loro realizzazione. La VIA è dunque quel procedimento mediante il quale vengono preventivamente individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della seconda parte del Testo Unico Ambientale, ai fini dell'individuazione delle soluzioni più idonee al perseguimento degli obiettivi di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Scopo della presente relazione di "Studio di Impatto Ambientale" ha come oggetto lo studio sviluppato su tre piani, Quadro Programmatico, Quadro Progettuale e Quadro Ambientale, di un impianto fotovoltaico che la Società RNE 1 S.r.l, intende realizzare, all'interno della Provincia di Roma, nel Comune di Lanuvio, che la proponente ha nella propria disponibilità

N.	DATI IDENTIFICATIVI			SUPERFICIE			PROPRIETA'			Codice fiscale
	Comune	Foglio	Particella	ha	are	ca	Nominativo			
1	Lanuvio	34	7/parte	45	65	48	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962			CPPFBA62C30H501W
2	Lanuvio	34	92/parte	5	38	13	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962			CPPFBA62C30H501W
3	Lanuvio	34	93	9	56	46	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962			CPPFBA62C30H501W
4	Lanuvio	34	27/parte		28	73	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962			CPPFBA62C30H501W

Quadro riassuntivo dei mappali e delle superfici

L'impianto, oggetto del presente documento, si propone di produrre una notevole quantità di **energia da fonte di tipo rinnovabile da immettere nella rete elettrica pubblica**. In particolare, si utilizza in questo impianto l'effetto fotovoltaico per convertire la radiazione luminosa proveniente dal sole in energia elettrica in maniera diretta, senza cioè passare per altre forme di energia.

Nel Piano Energetico Nazionale (SEN 2017) l'Italia si è posta l'ambizioso obiettivo di installare oltre 30 GW di nuova potenza fotovoltaica entro il 2030. Questo traguardo permetterebbe una rivoluzione energetica epocale per il nostro Paese, passando dalle fonti fossili ad una produzione di energia prevalentemente rinnovabile, con enormi vantaggi in termini ambientali, ma anche in chiave di autonomia energetica rispetto all'attuale situazione di dipendenza da importazione di fonti fossili o di energia elettrica dall'estero. Questa rivoluzione sarà di supporto, inoltre, ad un ulteriore passo in avanti verso un mondo sostenibile, quello della **mobilità elettrica**.

In generale l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- o la produzione di energia senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- o il risparmio di combustibile fossile;
- o nessun inquinamento acustico;
- o soluzioni di progettazione compatibili con le esigenze di tutela ambientale (es. impatto visivo);
- o la possibilità di ottenere profitto da terreni non usati a scopi agricoli.

In particolare, le innovazioni tecnologiche adottate nei nostri progetti, permettono inoltre:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 5 di
209

- Essere pienamente concorrenziali con le centrali elettriche a fonti fossili, così da non necessitare di incentivi pubblici;
- Una maggiore integrazione nel contesto agricolo e/o urbano grazie all'utilizzo di strutture più basse e compatte, e alla attenta selezione di soluzioni di mitigazione;
- Impianti più performanti, anche oltre il 30% rispetto a qualche anno fa, con conseguente riduzione dell'occupazione del suolo;
- Impianti con più lunghe attese di vita.

Per la predisposizione del progetto e dello Studio di Impatto Ambientale sono stati valutati diversi elementi in relazione alla compatibilità legislativa e di pianificazione ambientale, paesaggistica e territoriale a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale.

Le opere connesse alla realizzazione del citato progetto di parco fotovoltaico si ubicano, per i rispettivi Comuni, all'esterno e ad una significativa distanza rispetto alle "aree sensibili, definite dal Regolamento di attuazione della Normativa regionale in materia di V.I.A. di cui al D.P.G.R. 08/07/1996 n.0245/Pres e successive integrazioni.

Il presente studio, oltre ad illustrare per singolo impianto le opere previste, analizza le problematiche inerenti alle implicazioni in termini di pianificazione territoriale, connotazioni ecologico ambientali, le interazioni ed il loro impatto, ponendosi quale obiettivo la verifica della sostenibilità/compatibilità ambientale, rispetto agli indicatori previsti per le valutazioni degli impatti. In tal senso la metodologia applicata nello Studio di Impatto Ambientale ha considerato: gli "Elementi di verifica" indicati nell'allegato V del dal D. Lgs.4/2008, ed i "Criteri di selezione", di cui all'allegato III della Direttiva comunitaria n. 85/337/CEE del 27 giugno 1985, "concernenti la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati".

L'applicazione di tale procedura ha quindi cercato di analizzare attraverso i citati "criteri", gli "elementi" e "gli effetti" che le componenti del progetto potevano potenzialmente indurre in termini di impatto sui singoli bersagli ambientali e sulla loro aggregazione. Tale quadro ha quindi consentito, nella sintesi finale, di quantificare la quantità, qualità ed il livello delle interazioni e quindi costruire la valutazione dell'impatto potenziale, indicando attraverso quali azioni di mitigazione potessero essere ridotti ad una condizione di non significatività.

Per quanto la metodologia applicata nel presente Studio Preliminare Ambientale che è stato svolto secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali, si è fatto riferimento a quanto esplicitata nel D.P.C.M. del 27.12.1988. "Norme tecniche per la redazione degli studi d'impatto ambientale, etc., suddividendolo in tre "Quadri di riferimento" di cui si riassumono sinteticamente i contenuti:

Quadro di riferimento Programmatico:

Omissis..." *fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.* Omissis "ed in particolare comprende

- a) la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso;
- b) la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata.
- c) l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari." Omissis

Quadro di riferimento Progettuale

Omissis..." *descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati"* Omissis

Omissis..." *esplicita le motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto;"* Omissis

Omissis..." *concorre al giudizio di compatibilità ambientale e descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché misure, provvedimenti ed interventi, che il proponente ritiene opportuno*



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 6 di
209

adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente, fermo restando che il giudizio di compatibilità ambientale non ha ad oggetto la conformità dell'opera agli strumenti di pianificazione, ai vincoli, alle servitù ed alla normativa tecnica che ne regola la realizzazione.” Omissis

Quadro di riferimento ambientale.

Omissis...” definisce l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;

b) descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;

c) *individua le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;*

a) stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;

b) descrive le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;

c) descrive la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;

d) descrive e stima la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti, in relazione agli approfondimenti di cui al presente articolo;

e) definisce gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni;

f) illustra i sistemi di intervento nell'ipotesi di manifestarsi di emergenze particolari.” Omissis

Si riportano i dati dell'impianto, i soggetti interessati all'intervento e le componenti del gruppo di lavoro che ha redatto lo Studio di Impatto Ambientale:

Tipologia dell'impianto	IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 60,90 Wp – RNE 1 Lanuvio Solar
Committente	RNE1 S.r.l. 20144 Milano – Viale San Michele del Carso, 22
Coordinatore:	Ing. Riccardo Valz Gris
Aspetti progettuali:	Ing. Riccardo Valz Gris
Aspetti urbanistici, programmatori, viabilistici e paesaggistici	Arch. Rosalba Teodoro Ing. Francesca Imbrogno
Aspetti ecologico ambientali	Per. Agr. Giovanni Cattaruzzi
Aspetti Acustici	Ing. Domenico Lo Iudice
Aspetti Geologici	Dott. Geol. David Simoncelli
Aspetti Archeologici	Dott. Massimo Calosi
Aspetti progettuali in Alta tensione	Dott. Ing. Vincenzo Vergelli



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 7 di
209

Lo Studio è stato curato da professionisti qualificati nelle diverse discipline ambientali che hanno collaborato per la definizione del progetto. Il gruppo di lavoro è composto dai seguenti professionisti:

Nome professionista	Albo
Ing. Riccardo Valz Gris	Ordine degli Ingegneri - Provincia di Biella Sez. a, Settore A-B-C n. 159
Arch. Rosalba Teodoro	Ordine degli Architetti, Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Milano, Sez. A, n. 20611
Per. Agr. Giovanni Cattaruzzi	Collegio dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati – Della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia n. 421
Dott. Geol. David Simoncelli	Ordine dei Geologi del Lazio n. 1143
Ing. Domenico Lo Iudice	Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica – Regione Lombardia, n. 1869
Dott. Massimo Calosi	Elenco Professionisti dei Beni Culturali – Archeologo - Friuli-Venezia Giulia - Fascia 1
Dott. Ing. Vincenzo Vergelli	Ordine Ingegneri di Roma n. A26107 settore a-b-c



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 8 di
209

2. 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.

2.1. 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 CO₂ e dall'eventuale ricorso a forme di stoccaggio geologico e riutilizzo della CO₂ (CCS-CCU).



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 9 di
209

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

- 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.¹

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 agrisolari** 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.²*

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.

2.2. 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.

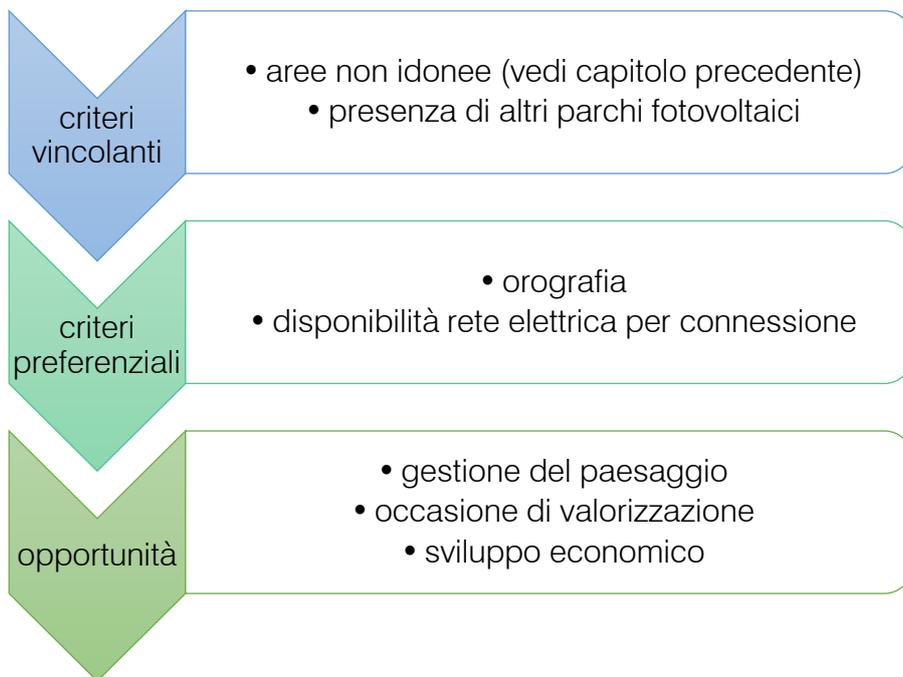
¹ Da "STRATEGIA ITALIANA DI LUNGO TERMINE SULLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS A EFFETTO SERRA Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Ministero dello Sviluppo Economico Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali, Gennaio 2021"

² https://temi.camera.it/leg18/temi/tl18_fonti_rinnovabili.html



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 10 di
209



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;



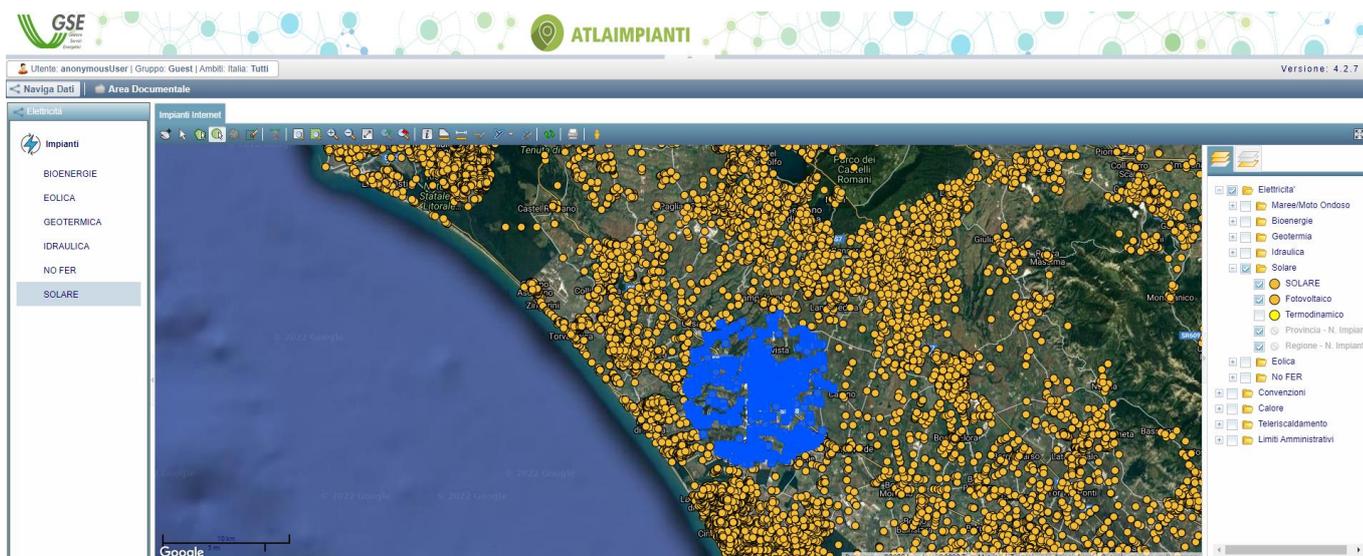


**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 11 di
209

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 selezionata³:



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

³ https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html

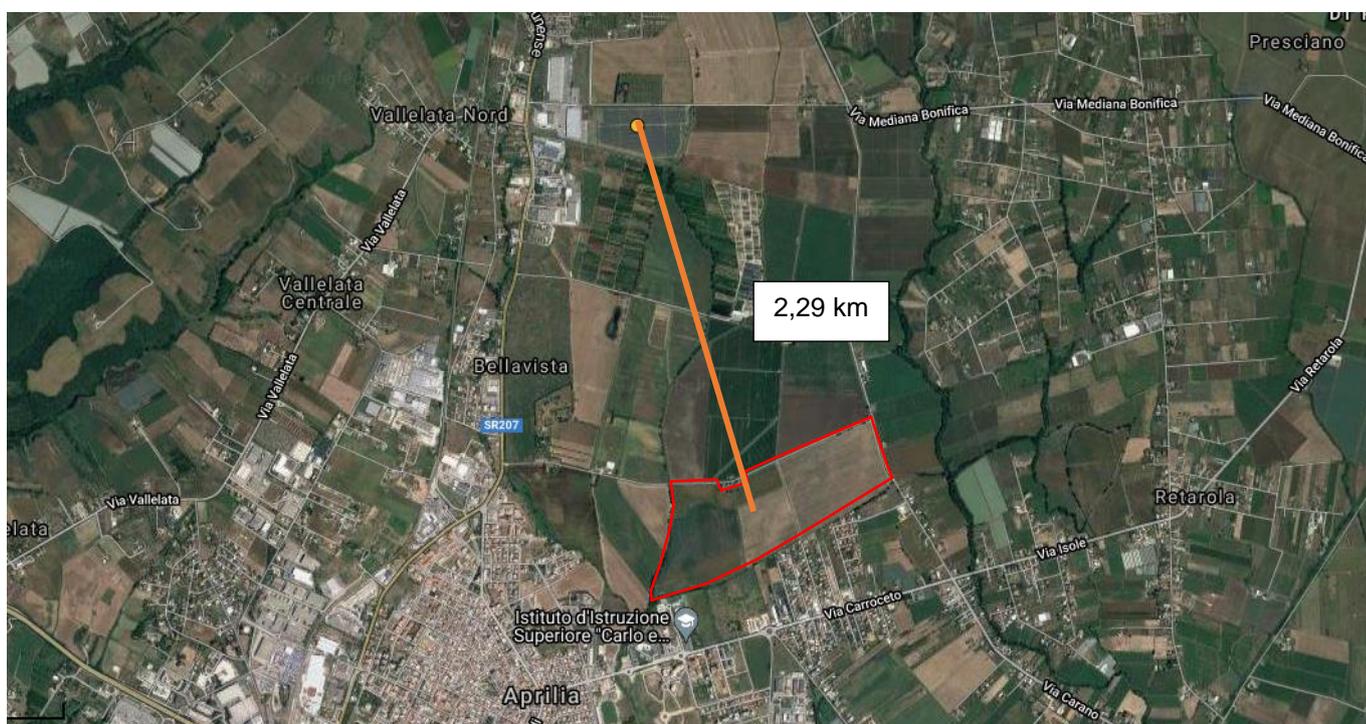


IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 12 di
209

Macro Fonte	Fonte	Regione	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)
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
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.





IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 13 di
209

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. Pertanto, si ribadisce che l'alternativa scelta è la migliore disponibile.

2.3. 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:**

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



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

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 BIASSIALE	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

	SFRUTTAMENTO 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 BIASSIALE	2	5	5	1	5	18

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.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 15 di
209

2.4. 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:

- riconoscere la trama (paesaggio storicizzato) come matrice per l'inserimento del progetto dei campi fotovoltaici;
- 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
- reinterpretare i principali elementi della trama come materiali di progetto anche attraverso sperimentazioni a carattere contemporaneo soprattutto con finalità di consolidamento e potenziamento ambientali;
- 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)

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.

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, all'interno della quale inserire delle postazioni apistiche.

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.

2.5. 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 cerealicola/risaia.

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 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:

Totale per Campo fotovoltaico (MW)	60,90
Energia generata in un anno (MWh)	110.000,00
Energia generata in 30 anni (MWh)	3.133.000,00



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 16 di
209

Emissioni Evitate in Atmosfera e combustibile risparmiato in TEP				
Risparmio di Combustibile fossile in TEP (tonnellate equivalenti di petrolio)	T.E.P. (tonnellate Equivalenti di Petrolio)			
Equivalenza fra una tonnellata equivalente di petrolio (TEP) e un MWh generato dall'impianto	0,187			
TEP risparmiate in un anno	20.570,00			
TEP risparmiate in 30 anni	585.871,00			
Emissioni Evitate nell'Atmosfera	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni evitate kg/MWh	474,00	0,37	0,43	0,01
Emissioni evitate ogni anno (kg di CO2)	30.063.000,00	40.700,00	47.300,00	1.100,00
Emissioni evitate in 30 anni (kg di CO2)	855.309.000,00	1.159.210,00	1.347.190,00	31.330,00

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 CO2 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.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 17 di
209

3. QUADRO PROGRAMMATICO

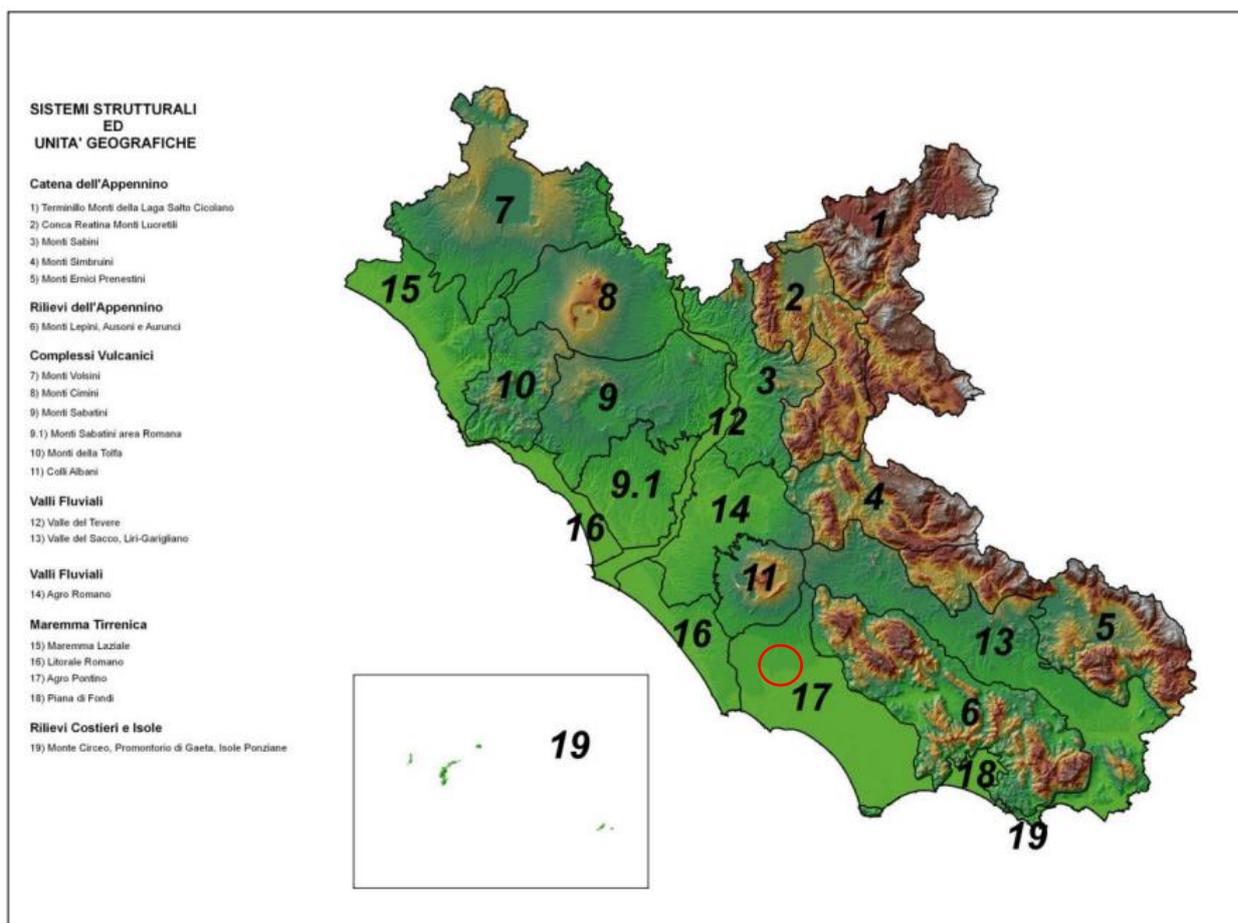
Nella redazione del presente progetto sono stati presi in considerazione i caratteri paesaggistici del territorio in studio, gli aspetti naturalistici e di vincolo riconosciuti nelle cartografie a corredo della pianificazione di settore di scala regionale, provinciale e comunale.

Per quanto riguarda la presenza di vincoli, la realizzazione dell'intervento è stata verificata prioritariamente in base alle indicazioni del Piano Paesaggistico Regionale, al fine di individuare emergenze di tipo paesaggistico che potessero, in qualche misura, condizionare radicalmente gli interventi in fase di progettazione e realizzazione.

In questa sezione viene affrontata l'analisi del quadro di riferimento programmatico, a tal fine, sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti di pianificazione:

- PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale - Regione Lazio
- Piano Regionale per le Aree Naturali Protette
- Piano Energetico Regionale (P.E.R. Lazio)
- Piano Nazionale Integrato per L'Energia e il Clima
- Piano di Bacino
- Consorzio Bonifica Litorale Nord
- Piano Regolatore del Comune di Lanuvio;
- Piano Regolatore del Comune di Aprilia
- Sistema dei Vincoli.

Il lotto interessato dal progetto si estende in un'area tutta ricompresa all'interno del Comune di Lanuvio (provincia di Roma Capitale) al confine con il Comune di Aprilia nella provincia di Latina, nella pianura dell'Agro Pontino. L'energia verrà veicolata mediante un cavidotto ad alta tensione fino alla Cabina primaria, tutto il percorso del cavidotto solo ubicati nel Comune di Aprilia.





IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 18 di
209





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 19 di
209

3.1. PTPR - PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE - REGIONE LAZIO

Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) è lo strumento di pianificazione attraverso cui, nel Lazio, la Pubblica Amministrazione attua la tutela e valorizzazione del paesaggio disciplinando le relative azioni volte alla conservazione, valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.

Il PTPR vigente è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021, pubblicato sul B.U.R.L. n. 56 del 10 giugno 2021, Supplemento n. 2.

Il Piano recepisce anche i contenuti della “Convenzione europea sul paesaggio” del 20 ottobre 2000 ratificata con legge 9 gennaio 2006 n. 14.

Il PTPR approvato sostituisce i 29 Piani Territoriali Paesistici (PTP) attualmente vigenti ad esclusione del Piano relativo all’ambito della “Valle della Caffarella, Appia Antica e Acquadotti” approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 70 del 2010.

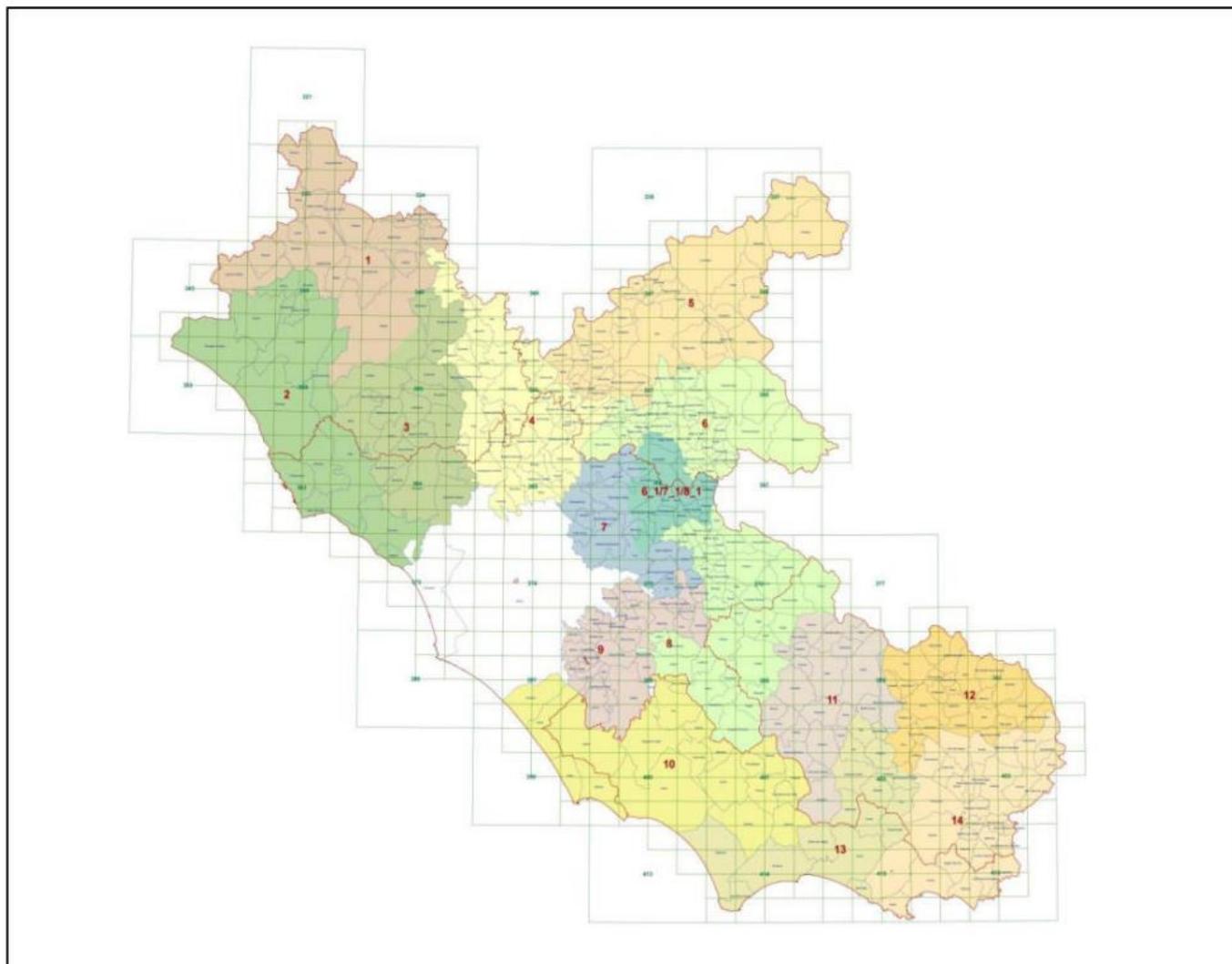
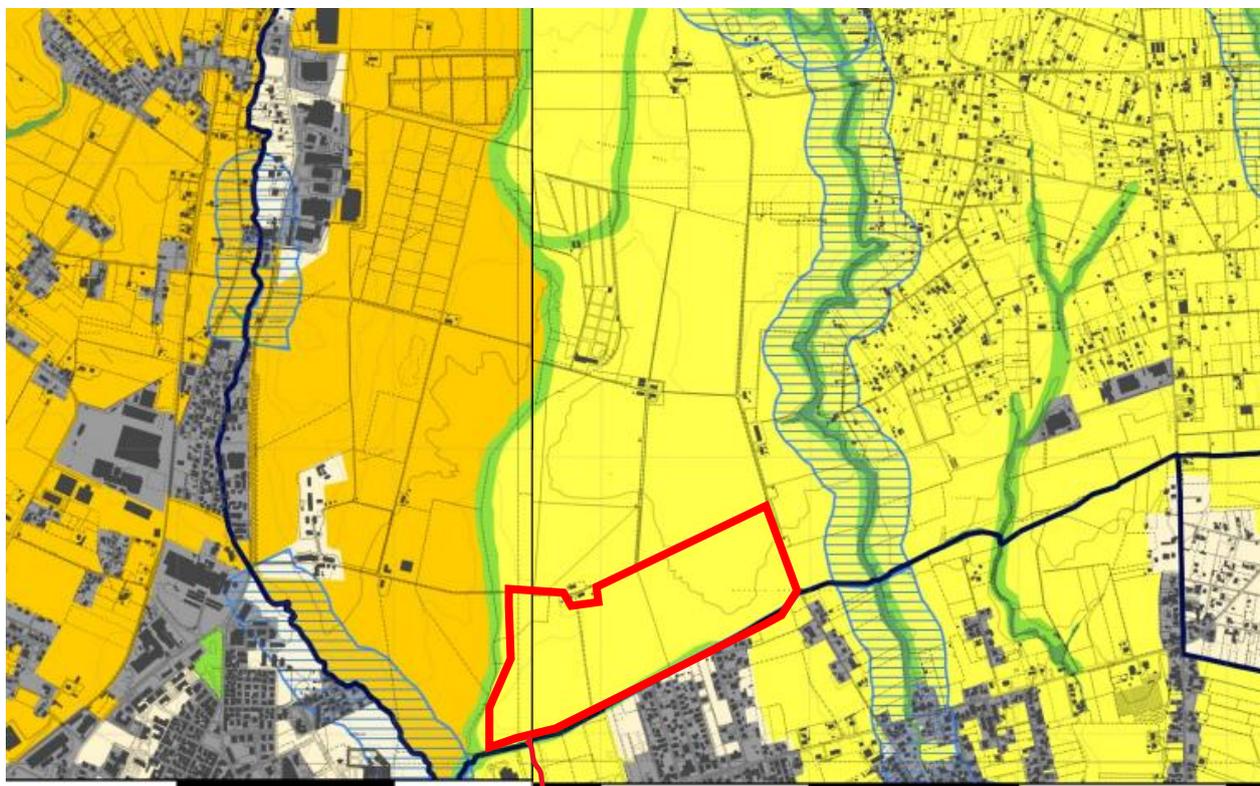


Figura 1 quadro unione PTPR

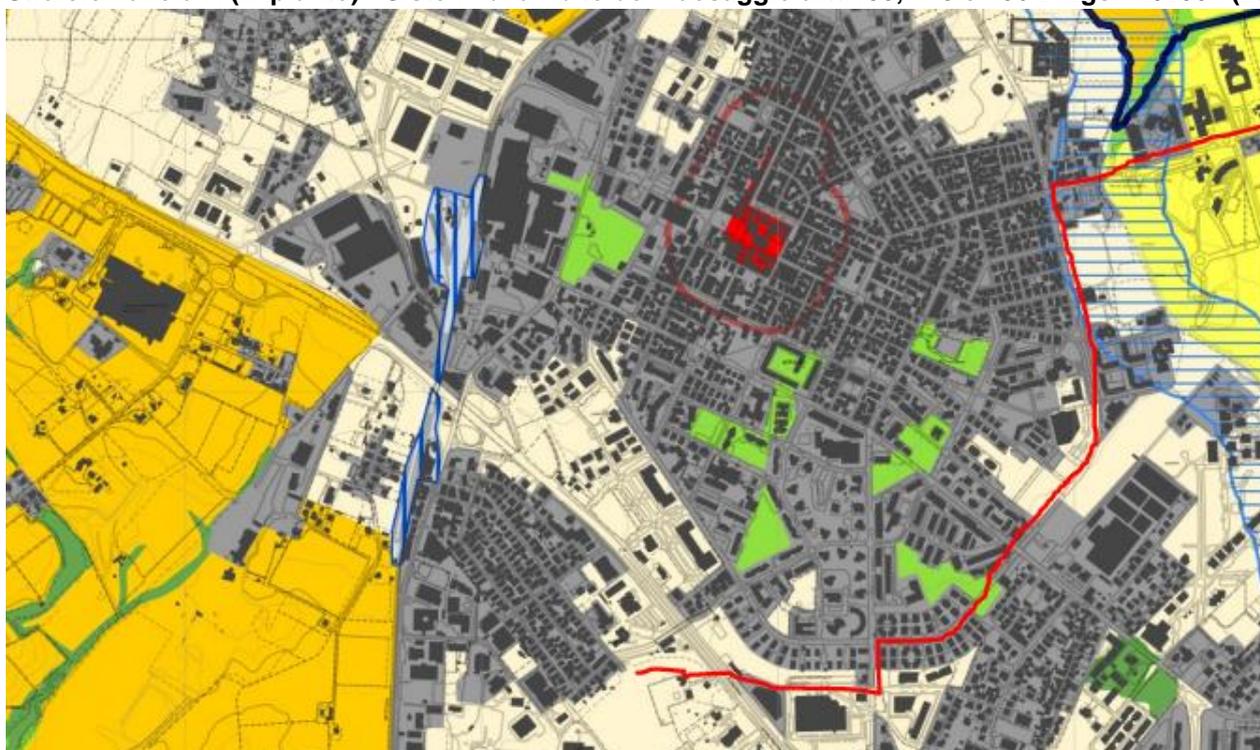


**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 20 di
209



Stralcio Tavola A (impianto) - Sistemi di ambito del Paesaggio artt.135, 143 e 156 D.Lgs. 42/2004 (29-30)



Stralcio Tavola A (cavidotto) - Sistemi di ambito del Paesaggio artt.135, 143 e 156 D.Lgs. 42/2004 (34)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 21 di
209

Legenda

Sistema del Paesaggio Naturale	
	Paesaggio Naturale
	Paesaggio Naturale di Continuità
	Paesaggio Naturale Agrario
	Coste marine, lacuali e corsi d'acqua

Sistema del Paesaggio Agrario	
	Paesaggio Agrario di Rilevante Valore
	Paesaggio Agrario di Valore
	Paesaggio Agrario di Continuità

Sistema del Paesaggio Insediativo	
	Paesaggio dei Centri e Nuclei Storici con relativa fascia di rispetto
	Parchi, Ville e Giardini Storici
	Paesaggio degli Insediamenti Urbani
	Paesaggio degli Insediamenti in Evoluzione
	Paesaggio dell'Insediamento Storico Diffuso
	Reti, Infrastrutture e Servizi

	Aree di Visuale
	Punti di Visuale
	Percorsi panoramici
	Ambiti di recupero e valorizzazione paesistica
	Piani attuativi con valenza paesistica

Area del lotto

Cavidotto

Il lotto ricade nell'ambito di **Paesaggio agricolo di Valore** che viene così descritto all'interno del PTPR:.

DEFINIZIONE.

Ambiti territoriali di uso agricolo e vocazione agricola, anche se sottoposte a mutamenti fondiari e/o colturali, caratterizzate da qualità paesaggistica. Sono territori aventi una prevalente funzione agricola - produttiva con colture a carattere permanente o colture a seminativi ed attività di trasformazione dei prodotti agricoli. Sono da comprendere anche le aree parzialmente edificate caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative o centri rurali utilizzabili anche per lo sviluppo di attività complementari ed integrate con l'attività agricola.

COMPONENTI

Seminativi Aree di coltivazione tipica e specializzata (vigneti, oliveti, noccioleti)

FONTI COGNITIVE PTP vigenti:

aree agricole, generalmente comprese in "Zone di notevole interesse Pubblico" (art. 134 a) Codice), aventi analoga classificazione nei PTP vigenti e il medesimo obiettivo di qualità paesaggistica; aree agricole anche non comprese in "Zone di notevole interesse Pubblico" ma interessate da colture specializzate permanenti Carta Regionale Uso de Suolo:

a)seminativi,

b)colture specializzate permanenti: vigneti, oliveti, noccioleti,

c) colture orticole

CONFIGURAZIONE.

Tale paesaggio configura prevalentemente i territori a produzione agricola tipica quali quelli della Tuscia (noccioleti), della Sabina e del bacino del Fiora (oliveti) e dei Colli Albani (vigneti) nonché le grandi estensioni seminate delle maremme tirreniche e della valle fluviale del Liri-Garigliano.

OBIETTIVO DI QUALITÀ PAESAGGISTICA

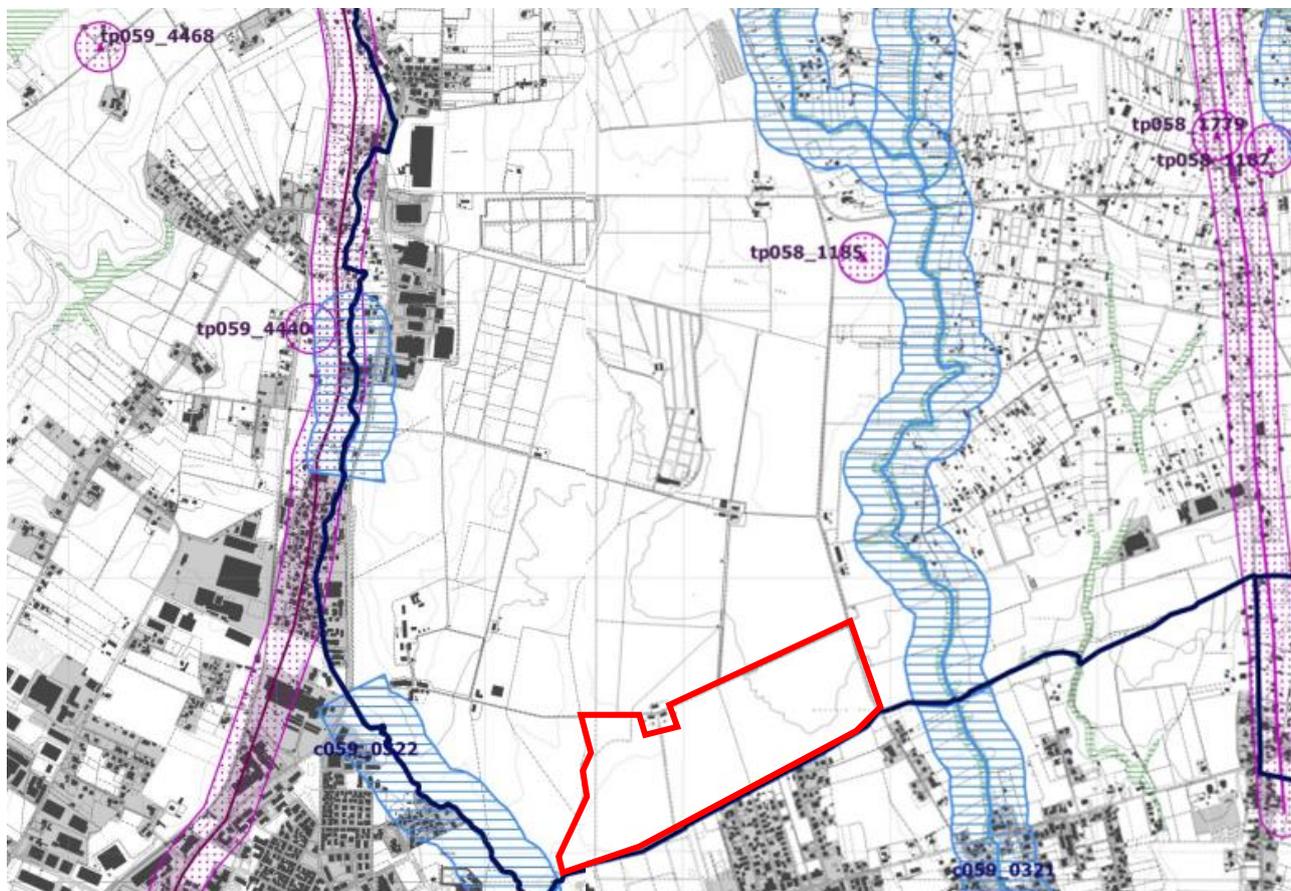
mantenimento del carattere rurale e della funzione agricola e produttiva compatibile.

Il cavidotto di collegamento alla cabina di consegna invece, attraversa Paesaggio agrario di Valore, Paesaggio agrario di continuità, Paesaggio di insediamenti Urbani e Aree di visuale. Le opere connesse al cavidotto, riguardano la realizzazione di linee interrato e ove vi siano degli attraversamenti si interverrà attraverso passaggi noDig quindi la loro realizzazione non influenza il paesaggio circostante.

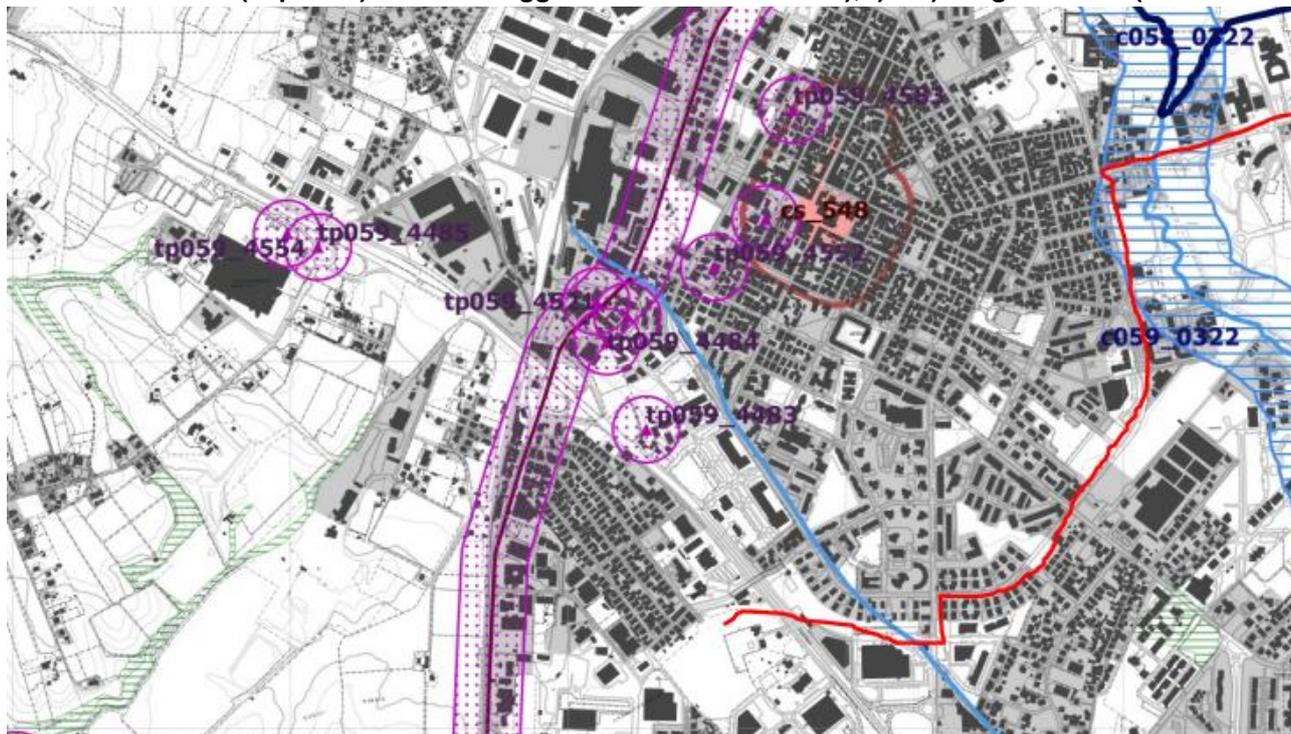


**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 22 di
209



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



Stralcio Tavola B (cavidotto) Beni Paesaggistici art. 134 co.l lett. a),b) e c) D.Lgs.42/2004 (tavola 34)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Legenda

Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico art. 134 co. 1 lett. a e art. 136 D.Lgs. 42/2004				
Beni dichiarativi		ab058_001	lett. a) e b) beni singoli: naturali, geologici, ville, parchi e giardini	art. 8 NTA
		cd058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche	art. 8 NTA
		cdm058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico	art. 8 NTA
		ab058_001	<small>ab: riferimento alla lettera dell'art. 136 co. 1 D.Lgs. 42/2004 058: codice ISTAT della provincia 001: numero progressivo</small>	

Ricognizione delle aree tutelate per legge art. 134 co. 1 lett. b) e art. 142 co. 1 D.Lgs. 42/2004				
Beni ricognitivi di legge		a058_001	a) protezione delle fasce costiere marittime	art. 34
		b058_001	b) protezione delle coste dei laghi	art. 35
		c058_001	c) protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua	art. 36
		d058_001	d) protezione delle montagne sopra quota di 1.200 mt. s.l.m.	art. 37
		f058_001	f) protezione dei parchi e delle riserve naturali	art. 38
		g058_001	g) protezione delle aree boscate	art.39 NTA
		h058_001	h) disciplina per le aree assegnate alle università agrarie e per le aree gravate da uso civico	art. 40
		i058_001	i) protezione delle zone umide	art. 41
		m058_001	m) protezione delle aree di interesse archeologico	art. 42
		m058_001	m) protezione ambiti di interesse archeologico	art. 42
		m058_001	m) protezione punti di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto	art. 42
		m058_001	m) protezione linee di interesse archeologico e relativa fascia di rispetto	art. 42
		a058_001	<small>a: riferimento alla lettera dell'art. 142 co. 1 D.Lgs. 42/2004 058: codice ISTAT della provincia 001: numero progressivo</small>	
	N.B.: le aree indicate nel co. 2 art. 142 D.Lgs. 42/2004 non sono individuate nel presente elaborato			

Individuazione del patrimonio identitario regionale art. 134 co. 1 lett. c) D.Lgs. 42/2004				
Beni ricognitivi di piano		taa_001	aree agricole della campagna romana e delle bonifiche agrarie	art. 43
		cs_001	insediamenti urbani storici e relativa fascia di rispetto	art. 44
		tra_001	borghi dell'architettura rurale	art. 45
		trp_001	beni singoli dell'architettura rurale e relativa fascia di rispetto	art. 45
		tp_001	beni puntuali testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto	art. 46
		tl_001	beni lineari testimonianza dei caratteri archeologici e storici e relativa fascia di rispetto	art.46 NTA
		tc_001	canali delle bonifiche agrarie e relative fasce di rispetto	art. 47
		tg_001	beni testimonianza dei caratteri identitari regionali geomorfologici e carso ipogei e relativa fascia di rispetto	art. 48
		t..._001	<small>t...: sigla della categoria del bene identitario 001: numero progressivo</small>	

		aree urbanizzate del PTPR
		limiti comunali

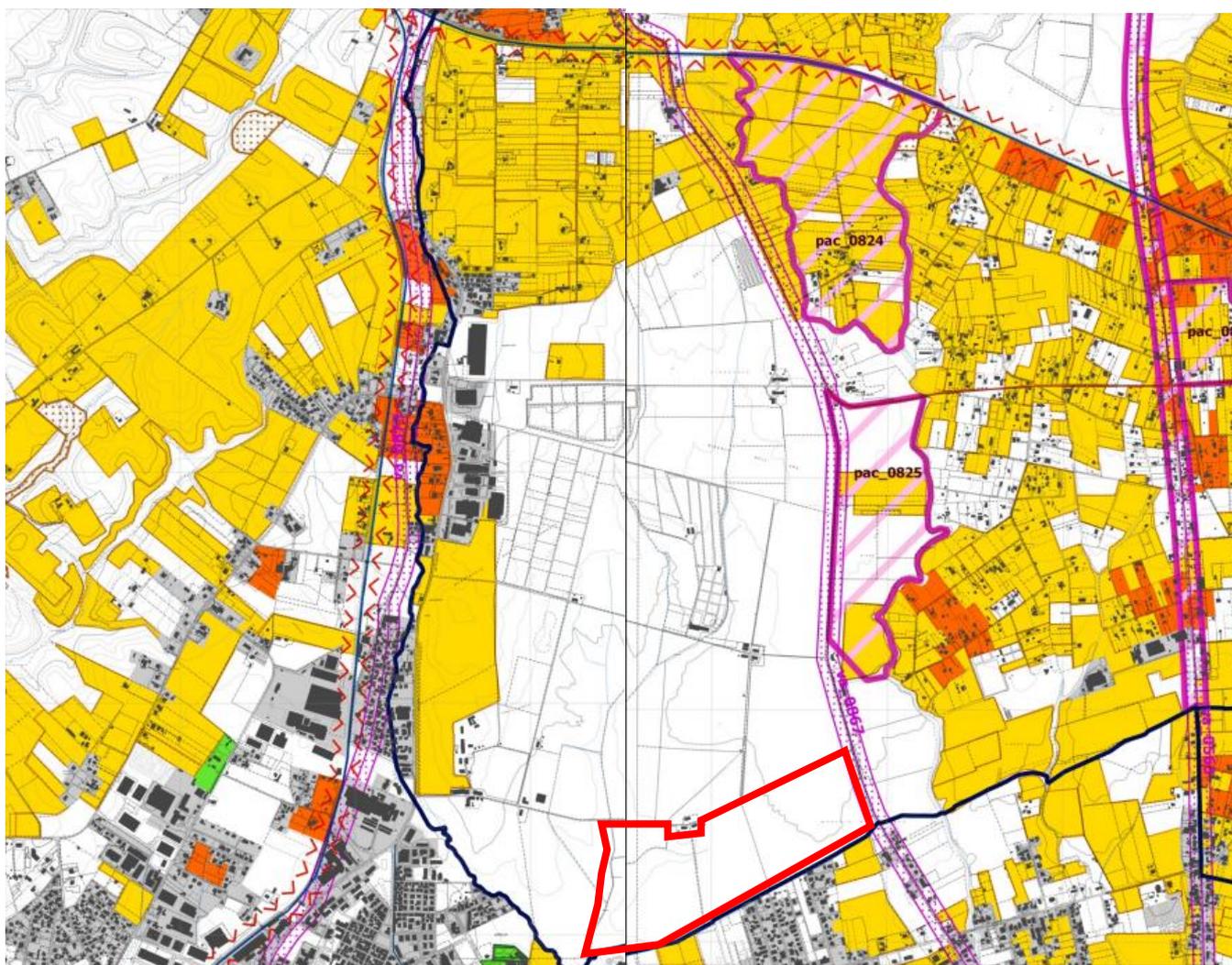
Area del lotto
 Cavidotto



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 24 di
209

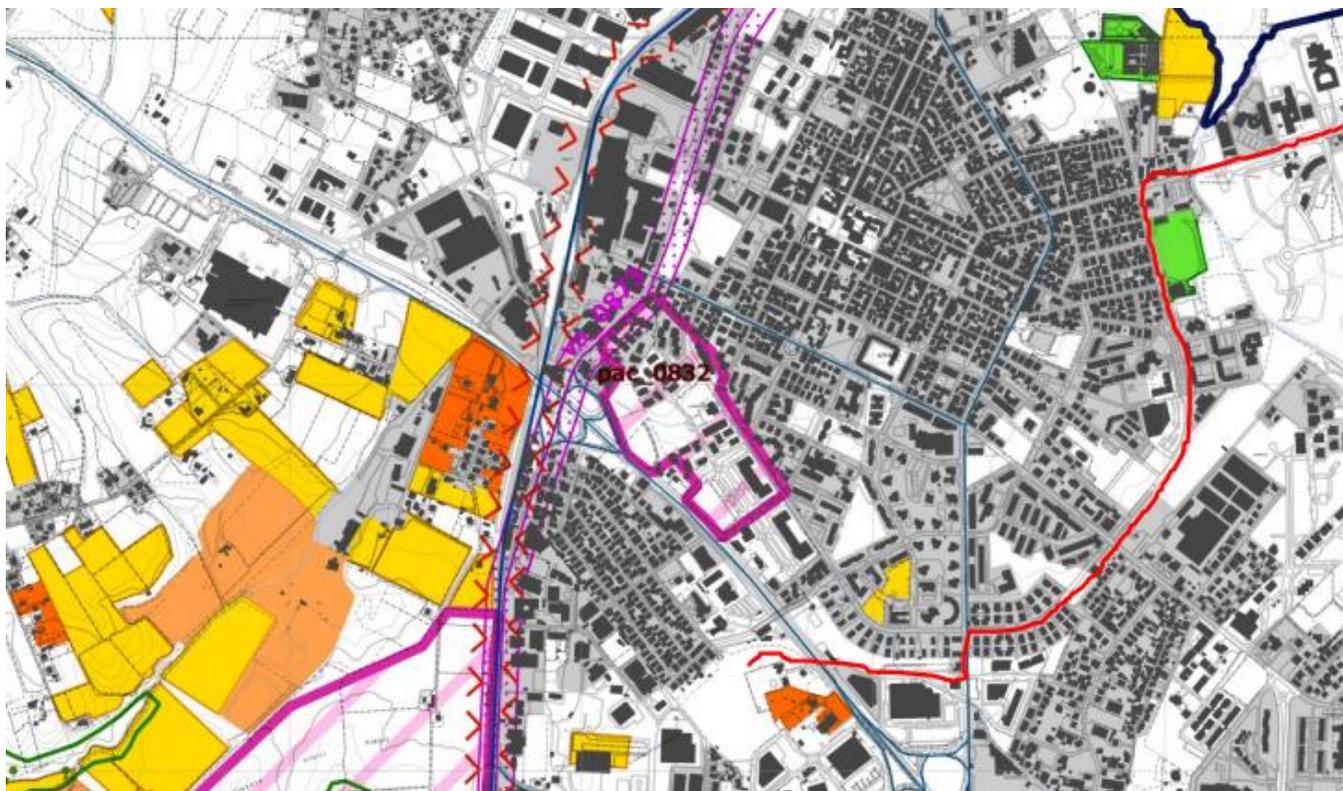
Il lotto non ricade in ambiti di cui all'art. 134, il limite ovest del lotto risulta conterminare ad una zona di protezione di fiumi torrenti e corsi d'acqua, ma l'area tutelata non è in nessun modo coinvolta dalle opere di impianto. In merito alla connessione alla cabina di consegna, il percorso delle linee interrato interseca un corso d'acqua tutelato, ma l'intervento, interrato per tutto il tratto, sull'attraversamento utilizzerà una sottostante passerella agganciata al fianco del ponte. Il cavidotto verrà, quindi, staffato sul ponte al disotto del piano stradale, all'interno della TAV11 – Collegamento CP Aprilia 150 kV a RTN vengono riportate le interferenze e il metodo di superamento.



Stralcio Tavola C (impianto) Beni del Patrimonio Naturale e Culturale art. 21, 22, 23 della l.r. 24/98 (tavole 29-30)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**



Stralcio Tavola C (cavidotto) Beni del Patrimonio Naturale e Culturale art. 21, 22, 23 della l.r. 24/98 (tavola 34)

Beni del patrimonio naturale e culturale e azioni strategiche del PTPR

Beni del Patrimonio Naturale			
	sic_001	Zone a conservazione speciale Siti di interesse comunitario	
	sin_001	Zone a conservazione speciale Siti di interesse nazionale	Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (Habitat) Biotaly D.M. 03/04/2000
	sir_001	Zone a conservazione speciale Siti di interesse regionale	
	zps_001	Zone a protezione speciale (Conservazione uccelli selvatici)	Direttiva Comunitaria 79/409/CEE DGR 2146 del 1/9/93/1996 DGR 651 del 1/9/07/2005
	apv_001	Ambiti di protezione delle attività venatorie (AFV, Bandite, ZAC, ZRC, FC)	LR 02/05/1995 n.17 DCR 29/07/1998 n.450
	of_001	Oasi faunistiche incluse nell'elenco ufficiale delle Aree Protette	Conferenza Stato-Regioni Delibera 20/07/2000 - 5° agosto 2003
	zci_001	Zone a conservazione indiretta	
	sp_001	Schema del Piano Regionale dei Parchi Areali	Art.46 L.R. 29/1/997 DGR 1746/1/993 DGR 11/00/2002
	sp_001	Schema del Piano Regionale dei Parchi Puntuali	
	ck_001	Pascoli, rocce aree nude (Carta dell'Uso del Suolo)	Carta dell'Uso del suolo (1999)
		Reticolo idrografico	Intesa Stato-Regioni CTR 1:10.000
	geo_001	Geositi (ambiti geologici e geomorfologici) Areali	Direzione Regionale Culturale
	geo_001	Geositi (ambiti geologici e geomorfologici) Puntuali	
	bnl_001	Filari alberature	

Beni del Patrimonio Culturale			
	bpu_001	Beni della Lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO (siti culturali)	Convenzione di Parigi 1972 Legge di ratifica 184 del 06/04/1977
	ara_001	SISTEMA DELL'INSEDIAMENTO ARCHEOLOGICO	Beni del patrimonio archeologico Areali
	arp_001		Beni del patrimonio archeologico Puntuali - fascia di rispetto 100 mt.
	ca_001		Centri antichi, necropoli, abitati
	va_001	Viabilità antica Fascia di rispetto 50 mt.	"Forma Italia" Unione Accademica Nazionale Istituto di Topografia Antica dell'Università di Roma "Carta Archeologica" - Prof. Giuseppe Lugli
	sam_001	SISTEMA DELL'INSEDIAMENTO STORICO	Beni del patrimonio monumentale storico e architettonico Areali
	spm_001		Beni del patrimonio monumentale storico e architettonico Puntuali - fascia di rispetto 100 mt.
	pv_001	Parchi, giardini e ville storiche	Art.15 L.R. 24/1/998 Art.60 co.2 L.R. 38/1/999
	vs_001	Viabilità e infrastrutture storiche	Art.60 co.2 L.R. 38/1/999
	sac_001	Beni areali	
	spc_001	Beni puntuali Fascia di rispetto 100 mt.	Art.60 co.2 L.R. 38/1/999 L.R. 48/1/983
	cc_001	SISTEMA DELL'INSEDIAMENTO CONTEMPORANEO	Beni areali
	cc_001		Beni puntuali Fascia di rispetto 100 mt.
	ic_001	Beni lineari Fascia di rispetto 100 mt.	Carta dell'Uso del Suolo (1999)
	cp_001	Viabilità di grande comunicazione	
	ca_001	Ferrovia	LR. 27 del 20/11/2001
	cl_001	Grandi infrastrutture (aerporti, porti e centri intermodali)	
		Tessuto urbano	
		Aree ricreative interne al tessuto urbano (parchi urbani, aree sportive, campeggi, etc.)	Carta dell'Uso del Suolo (1999)



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

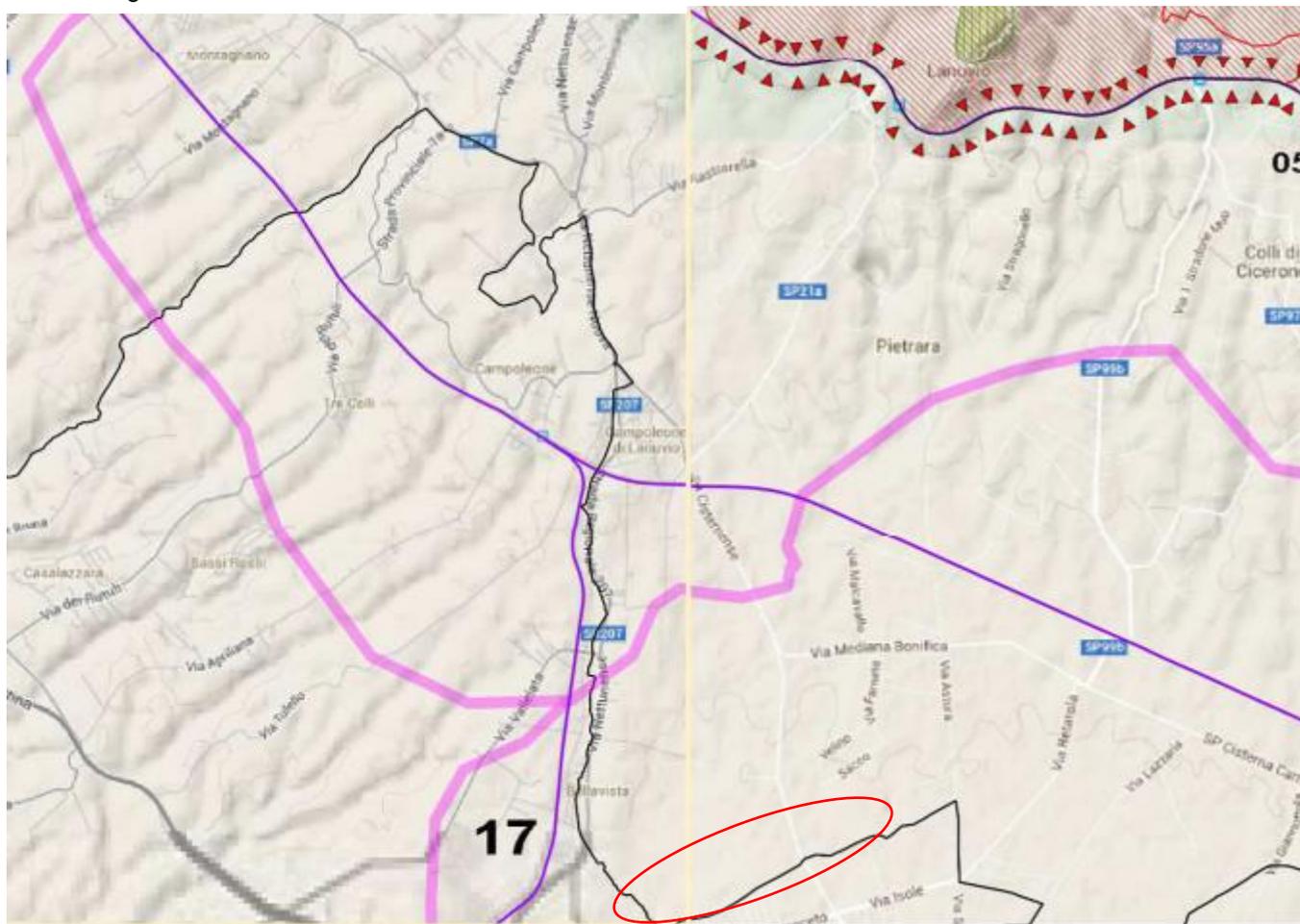
Ambiti prioritari per i progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, gestione e valorizzazione del paesaggio regionale Art. 143 DLgs.42/2004			
		VISUALI	Punti di vista
			Percorsi panoramici
	pac_001	AREE CONSERVAZIONE SPECIFICA	Parchi archeologici e culturali
			Sistema agrario a carattere permanente
		AREE A RISCHIO PAESAGGISTICO	Aree con fenomeni di frazionamenti fondiari e processi insediativi diffusi
			Discariche, depositi, cave

Area del lotto

Cavidotto

Il lotto sul lato est confina con la strada comunale Campomorto individuata nella tavola C del PTPR come Viabilità antica, che prevede una fascia di rispetto di 50 m dal ciglio stradale, che nel progetto, sono rispettati in quanto non sono previste installazioni d'impianto per tutta la fascia, di contro la zona sarà costituita da prato stabile per incrementare l'attività di impollinazione legata alle attività apistiche che saranno inserite all'interno dell'area d'impianto, importanti per l'ecosistema e per mantenere la biodiversità. Si rimanda alla tavola progettuale per l'individuazione delle aree destinate alle attività apistiche.

In merito al percorso del cavidotto, la linea di connessione alla cabina di consegna attraversa il tessuto urbano e viabilità di grande comunicazione.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 27 di
209

LEGENDA

□ limite province

5 Ambiti unità geografiche

— Percorsi panoramici (tav. C del PTPR)

■ Aree soggette a vincoli dichiarativi

■ Parchi e riserve naturali

■ Aree agricole identitarie

Percorsi di visuale e punti osservatorio
verificati e recepiti in tav. A

● Punti osservatorio

— Percorsi di visuale

Sistemi strutturali e
unità geografiche del paesaggio
(art.19 delle Norme del PTPR)

Catena dell'appennino

1 Terminillo, Monti della Laga, Salto Cicolano

2 Conca Reatina, Monti Lucretili

3 Monti Sabini

4 Monti Simbruini

5 Monti Ernici, Prenestini

Rilievi dell'Appennino

6 Monti Lepini, Ausoni, Aurunci

Complesso vulcanico Laziale e della Tuscia

7 Monti Volsini

8 Monti Cimini

9 Monti Sbatini

9.1 Monti Sabatini in area Romana

10 Monti della Tolfa

11 Colli Albani

Valli Fluviali

12 Valle del Tevere

13 Valle del Sacco, Liri, Garigliano

Maremma Tirrenica

14 Agro Romano

15 Maremma Laziale

16 Litorale Romano

17 Agro Pontino

18 Piana di Fondi

Rilievi Costieri e Isole

19 Monte Circeo, Promontorio di Gaeta,

Isole Pontine

La zona di intervento si colloca all'interno dell'ambito dell'Agro Pontino. Anche se in prossimità dell'area di progetto sono individuati alcuni percorsi panoramici, in realtà non vi sono elementi orografici emergenti sui percorsi indicati, né tantomeno punti panoramici, che permettono di visualizzare il lotto di intervento, pertanto **non vi sono alcune interferenze con le visuali panoramiche.**

Data l'assenza di vincoli sull'area di progetto come verificato dall'analisi condotta sulla tavola B si riporta che il PTPR non ha *efficacia vincolante* sul progetto in esame, ma solo *efficacia prescrittiva e costituisce un contributo conoscitivo con valenza propositiva e di indirizzo per l'attività di pianificazione e programmazione (...)* come si desume dagli artt. 5 e 6 delle norme del Piano di seguito riportato:

Articolo 5 Efficacia del PTPR

1. Il PTPR **esplica efficacia vincolante esclusivamente** nella parte del territorio interessato dai beni paesaggistici di cui all'articolo 134, comma 1, lettere a), b), c), del Codice.

2. Sono beni paesaggistici:

a) gli immobili e le aree sottoposti a vincolo paesaggistico tramite dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi degli articoli da 138 a 141 del Codice, ivi compresi i provvedimenti di cui all'articolo 157 del Codice ove accertati prima dell'approvazione del PTPR; nell'ambito di tali beni si applica la disciplina di tutela e di uso degli ambiti di paesaggio di cui al Capo II delle presenti norme;

b) le aree tutelate per legge di cui all'articolo 142 del Codice; per tali beni si applicano le modalità di tutela di cui al Capo III delle presenti norme;

c) gli ulteriori immobili ed aree del patrimonio identitario regionale, individuati e sottoposti a tutela dal PTPR ai sensi dell'articolo 143, comma 1, lettera d), del Codice; per tali beni si applicano le modalità di tutela di cui al Capo IV delle presenti norme.

3. I "Beni paesaggistici" - Tavole B, sono parte integrante del PTPR, ne seguono la procedura approvativa e costituiscono elemento probante la ricognizione e la individuazione delle aree tutelate per legge di cui all'articolo 142 del Codice, nonché dei beni sottoposti a tutela dal PTPR ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera c), del Codice, fatto salvo quanto previsto dalle specifiche modalità di tutela e di accertamento nelle presenti norme, nonché conferma e rettifica delle perimetrazioni delle aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettera a) del Codice. L'individuazione dei beni paesaggistici contenuta nel PTPR approvato sostituisce dalla pubblicazione dell'approvazione la ricognizione del PTPR adottato.

Articolo 6 Efficacia del PTPR nelle aree non interessate dai beni paesaggistici

1. Nelle porzioni di territorio che non risultano interessate dai beni paesaggistici ai sensi dell'articolo 134, comma 1, lettere a), b), c) del Codice, **il PTPR non ha efficacia prescrittiva e costituisce un contributo conoscitivo con valenza propositiva e di indirizzo** per l'attività di



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 28 di
209

pianificazione e programmazione della Regione, della Città metropolitana di Roma Capitale, delle Province, dei Comuni e delle loro forme associative, nonché degli altri soggetti interessati dal presente Piano.

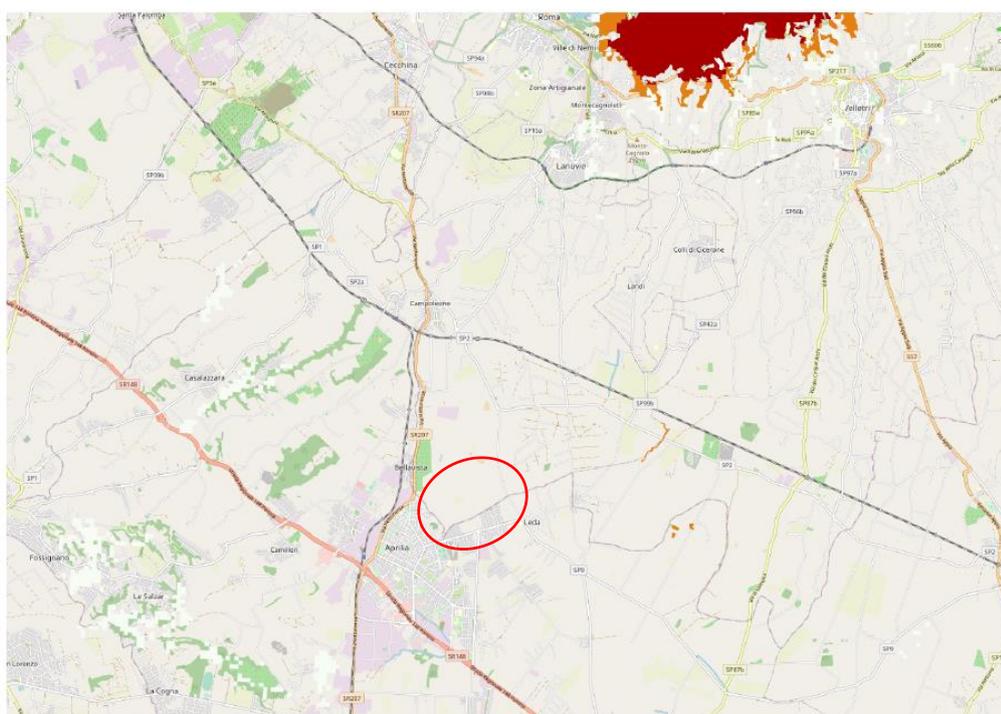
Infine, il PTPR approvato sostituisce i 29 Piani Territoriali Paesistici (PTPR) vigenti ad esclusione del Piano relativo all'ambito dell' "Valle della Caffarella, Appia Antica e Acquedotti" approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 70 del 2010.

3.2. PIANO REGIONALE PER LE AREE NATURALI PROTETTE

Il sistema regionale delle aree naturali protette del Lazio è articolato, in relazione alle diverse caratteristiche e destinazioni delle aree stesse, nelle seguenti categorie:

- a) parco naturale;
- b) riserva naturale.

Rete Ecologica Regionale del Lazio (R.Eco.R.d. Lazio) è una componente essenziale del piano Regionale delle Aree Naturali Protette (art.7 L.R. 29/97). L'obiettivo principale è quello di evidenziare le aree a maggiore naturalità e le connessioni tra esse ai fini dell'istituzione di nuove aree protette e delle valutazioni di carattere ambientale.



Rete Ecologica Regionale - specie acquatiche	
1 - 5	
6 - 9	
Rete Ecologica Regionale - specie planiziali	
1-5	
6-10	
Rete Ecologica Regionale - specie montane	
1-5	
6-10	
Rete Ecologica Regionale - ambiti di connessione	
Rete Ecologica Regionale - aree centrali	
	■ Aree centrali primarie
	■ Aree centrali secondarie

Come si evince dall'estratto della Rete Ecologica Regionale il lotto di progetto non è compreso in nessuna delle aree individuate dalla mappa.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 29 di
209

3.3. IL PIANO ENERGETICO REGIONALE (PER LAZIO)

Il Piano Energetico Regionale (PER-Lazio) è lo strumento con il quale vengono attuate le competenze regionali in materia di pianificazione energetica, per quanto attiene l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e l'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 656 del 17.10.2017 pubblicata sul BURL del 31.10.2017 n.87 Supplementi Ordinari n. 2, 3 e 4), è stata adottata la proposta di "Piano Energetico Regionale" (l'ultimo in vigore è stato approvato dal Consiglio Regionale del Lazio con Deliberazione n. 45 del 2001).

Dopo un percorso di consultazione pubblica con gli Stakeholder, necessaria per la sua costruzione condivisa e trasparente, il PER Lazio recepisce sia gli indirizzi strategici regionali sia le risultanze dei confronti con gli Stakeholder pubblici e privati (cfr. DGR n. 768 del 29/12/2015 e cfr. Det. n. 08958 del 17.07.2018, pubblicata sul BURL n.61 del 26/07/2018 suppl. n.1 e sul sito web regionale Parere Motivato secondo le risultanze della relazione istruttoria effettuata dall'Area competente per la VAS ai sensi dell'art.15 del D.lgs. n.152/2006) e tiene in debito conto delle dinamiche dei trend energetici globali, degli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia e della nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017).

Il Piano Energetico Regionale (PER-Lazio), il Rapporto ambientale e la Dichiarazione di sintesi del processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) sono stati adottati con D.G.R. n. 98 del 10 marzo 2020 (pubblicata sul BURL del 26.03.2020, n.33), per la valutazione da parte del Consiglio Regionale che ne definirà l'approvazione.

Gli obiettivi delineati nella SEN, sono stati in qualche modo "superati" dagli obiettivi, più ambiziosi, contenuti nel ***Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030.***

3.4. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA PER GLI ANNI 2021-2030

Nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima di Dicembre 2019 l'Italia definisce la strategia relativa alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia attraverso un'ampia trasformazione economica, nella quale, la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente.

Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono:

- a. accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- b. mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- c. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- d. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- e. continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 30 di
209

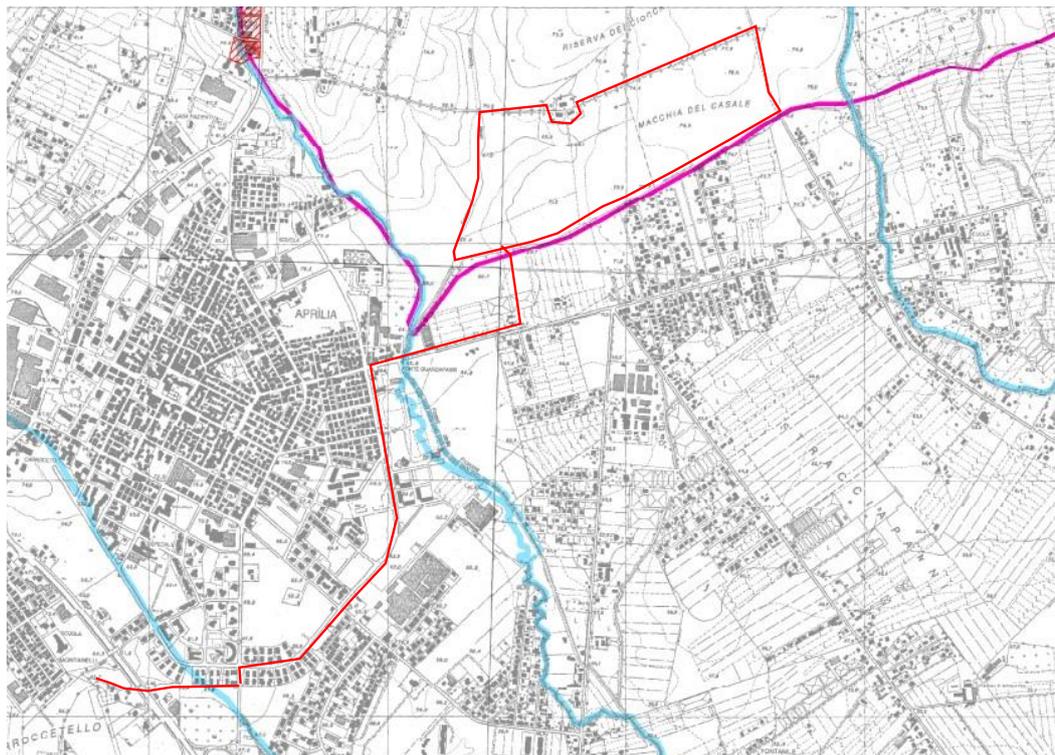
- f. promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- g. promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- h. accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- i. adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- j. continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione

Si ritiene che il progetto Impianto Solare Agrivoltaico RNE1 Lanuvio Solar sia in linea con tutti i principi e gli obiettivi enunciati nel PNIEC e di conseguenza anche in linea con le politiche energetiche regionali.

3.5. IL PIANO DI BACINO

Il piano di bacino è uno strumento di governo del territorio e di tutela delle risorse idriche.

Il Piano di Bacino ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 31 di
209

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) Bacini regionali del Lazio - Aree sottoposte a tutela per il Dissesto Idrogeologico (TAV: 2.04 SUD)

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO D'INONDAZIONE (artt. 7 - 23 - 24 - 25 - 26)		AREE DI ATTENZIONE PER PERICOLO DI FRANA E D'INONDAZIONE (artt. 9 - 19 - 27)	
Aree a Pericolo A1 (c. 2 art. 7 e art. 23)		Aree di Attenzione Geomorfolologica (artt. 9 e 19)	
Aree a Pericolo A2 (c. 2 art. 7 e art. 23 bis)		Aree di Attenzione Idraulica (artt. 9 e 27)	
Aree a Pericolo B1 (c. 2 art. 7 e art. 24)		Aree di Attenzione per presenza di cavità naturali o artificiali soggette a crolli	
Aree a Pericolo B2 (c. 2 art. 7 e art. 25)		Corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n° 452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27)	
Aree a Pericolo C (c. 2 art. 7 e art. 26)		Altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27)	
Ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentire la definizione della pericolosità			

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO DI FRANA (artt. 6 - 16 - 17 - 18)		LIMITI AMMINISTRATIVI	
Aree a Pericolo A (c. 2 art. 6 e art. 16)		Limite ex Autorità dei Bacini Regionali	
Aree a Pericolo B (c. 2 art. 6 e art. 17)		Limiti Comunali	
Aree a Pericolo C (c. 2 art. 6 e art. 18)		Limite Regionale	
Ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentire la definizione della pericolosità			

LIVELLI DI RISCHIO IN FUNZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEL VALORE ESPOSTO (art. 8 comma 5)		
ELEMENTI AREALI A RISCHIO	ELEMENTI LINEARI A RISCHIO	ELEMENTI PUNTUALI A RISCHIO
R4	R4	R4
R3	R3	R3
R2	R2	R2

Area del lotto

Cavidotto

Il lotto d'impianto non ricade in alcuna area sottoposta a tutela per rischio idrogeologico.

Il cavidotto attraversa corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n.452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27) e altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27). L'intervento, interrato per tutto il tratto, sull'attraversamento del ponte utilizzerà, come detto nei paragrafi precedenti, il fianco del ponte mediante staffaggio al disotto del piano di viabilità (TAV11 – Collegamento CP Aprilia 150 kV a RTN) vengono riportate le interferenze e il metodo di superamento. Il superamento delle altre interferenze avverrà mediante la tecnologia noDig.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 32 di
209

3.6. IL CONSORZIO DI BONIFICA LITORALE NORD

Il comprensorio di Bonifica del Consorzio è composto da una superficie complessiva di **627.900 Ha** come da allegato A della L.R. 21 gennaio 1984, n. 4. Il perimetro della bonifica consortile ha una superficie complessiva di **257.000 Ha** (circa) e coincide con le aree nelle quali sono organizzate opere e servizi di bonifica permanenti.

A seguito dell'entrata in vigore della Legge Regionale Lazio 10/08/2016, n° 12, è stata avviata l'unificazione dei tre preesistenti Consorzi di Bonifica: Tevere e Agro Romano, Pratica di Mare e Maremma Etrusca in un unico Ente: il Consorzio di Bonifica Litorale Nord, costituito a seguito dell'approvazione del Progetto di Fusione da parte della Giunta Regionale del Lazio con deliberazione del 25 giugno 2019 n° 405.

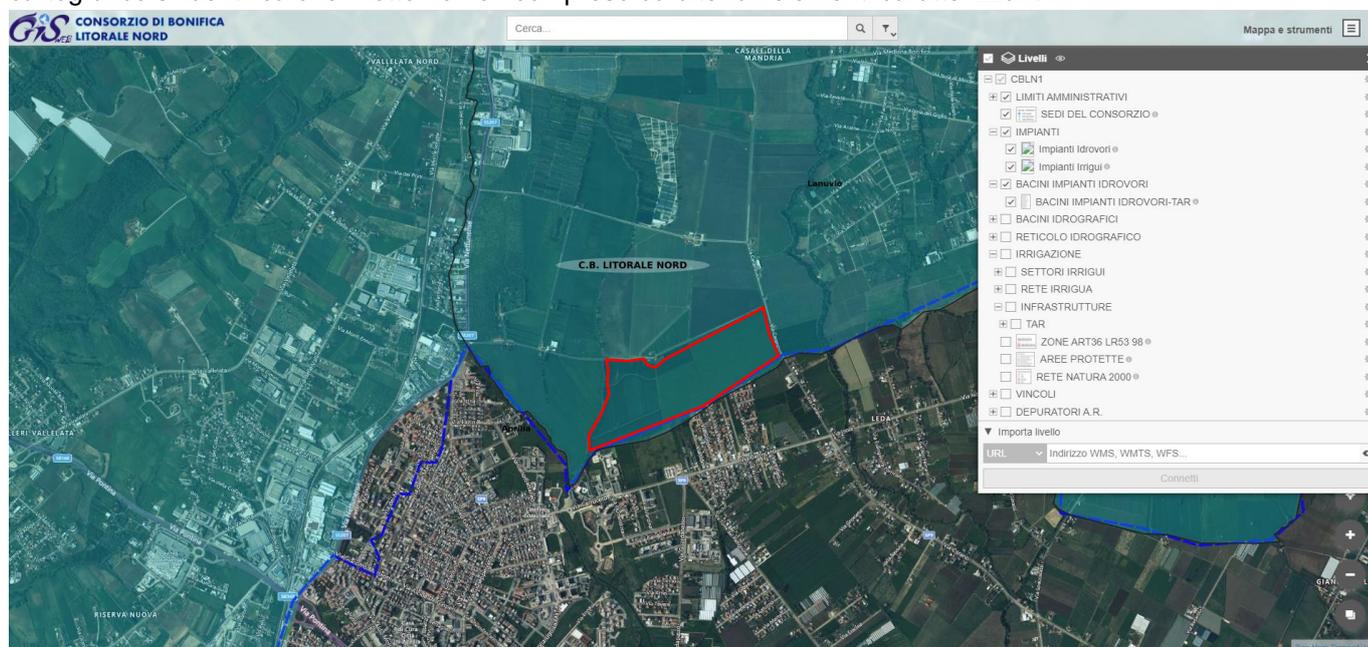
Attraverso il processo di accorpamento la Regione Lazio, con le leggi n. 12 del 10/08/2006 e 13 del 28/12/2018 stabilisce il riordino territoriale dei comprensori di bonifica con l'obiettivo di superare le frammentazioni delle competenze, di uniformare e omogeneizzare l'esercizio delle funzioni, di ridurre i costi a vantaggio delle azioni rivolte alla difesa del suolo ed alla gestione delle acque.

Le incombenze di amministrazione ordinaria e straordinaria durante il processo di unificazione sono state rette da un Commissario Straordinario fino alla data del 02/03/2020. Data in cui si sono insediati gli Organi Ordinari eletti nell'Assemblea dei Consorziati svoltasi in data 09 febbraio 2020.

Il Consorzio di Bonifica Litorale Nord – Ente di diritto pubblico – è disciplinato dalla L.R. Lazio 21 gennaio 1984, n° 4 (Norme in materia di bonifica e di Consorzi di Bonifica) e da ss.mm. ed ii., dalla L.R. Lazio 7 ottobre 1994, n° 50, L.R. Lazio 10 agosto 2016, n° 12 e dallo Statuto.

Il Consorzio di Bonifica Litorale Nord è ubicato nel comprensorio consortile con sede legale in Roma e sedi operative in Tarquinia (VT) e Ardea (RM)

L'area di progetto è inclusa nel perimetro dell'area del Consorzio di Bonifica Litorale Nord. Dall'analisi del portale cartografico si identifica che il lotto non è ricompreso da ulteriori elementi caratterizzanti.

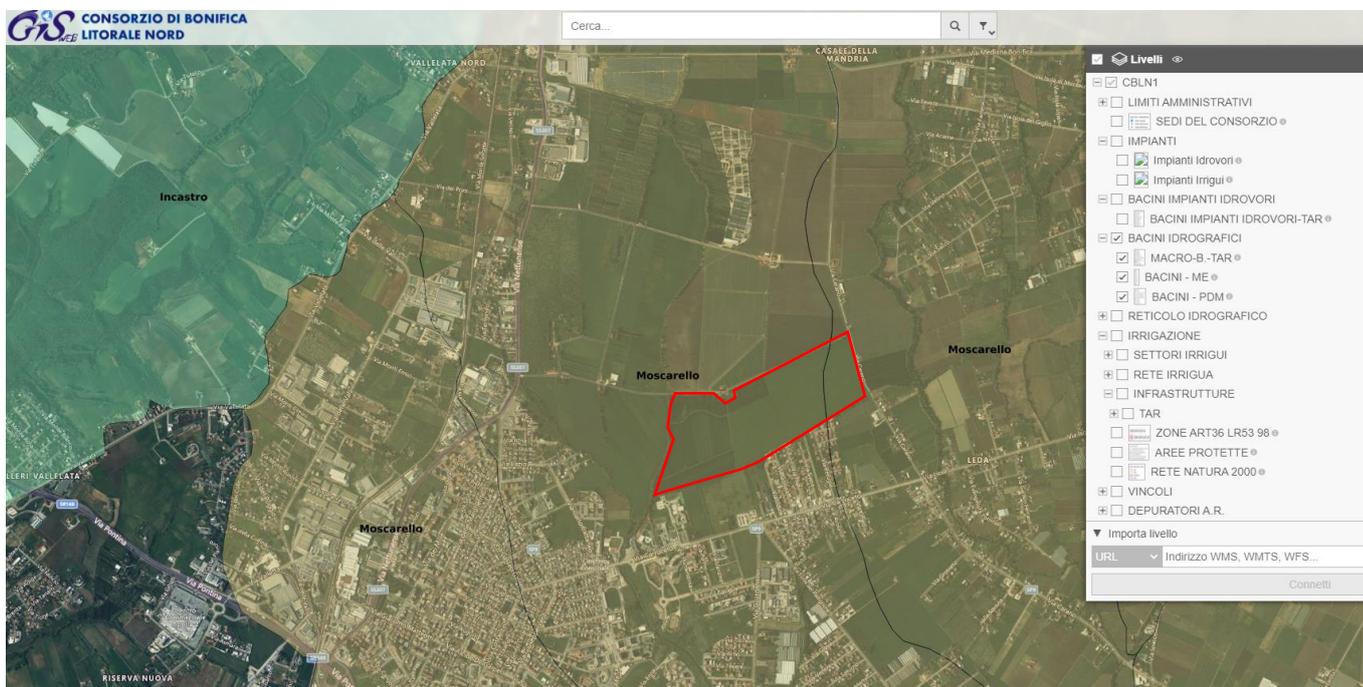


Il lotto è ricompreso nei Bacini Impianti idrovori

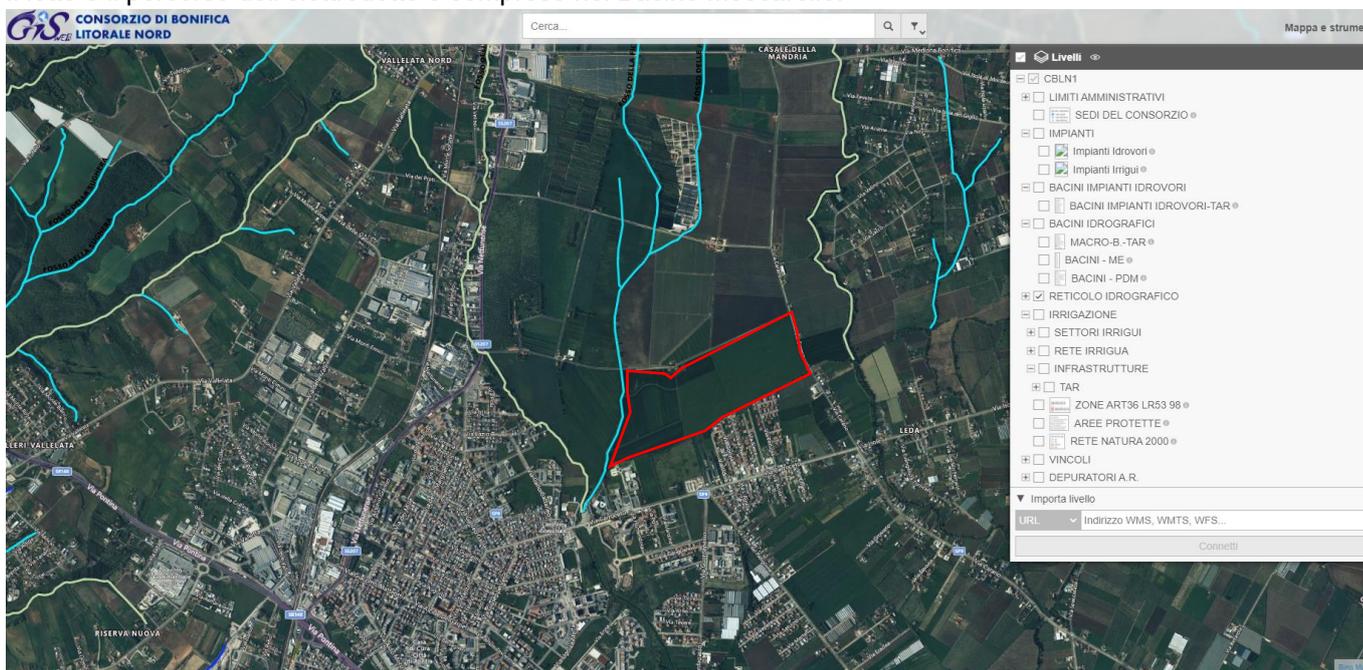


IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 33 di
209



Il lotto e il percorso dell'elettrodotto è compreso nel Bacino Moscarello.



Il lotto lambisce il reticolo idrografico, in particolare il Fosso della Ficocchia.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

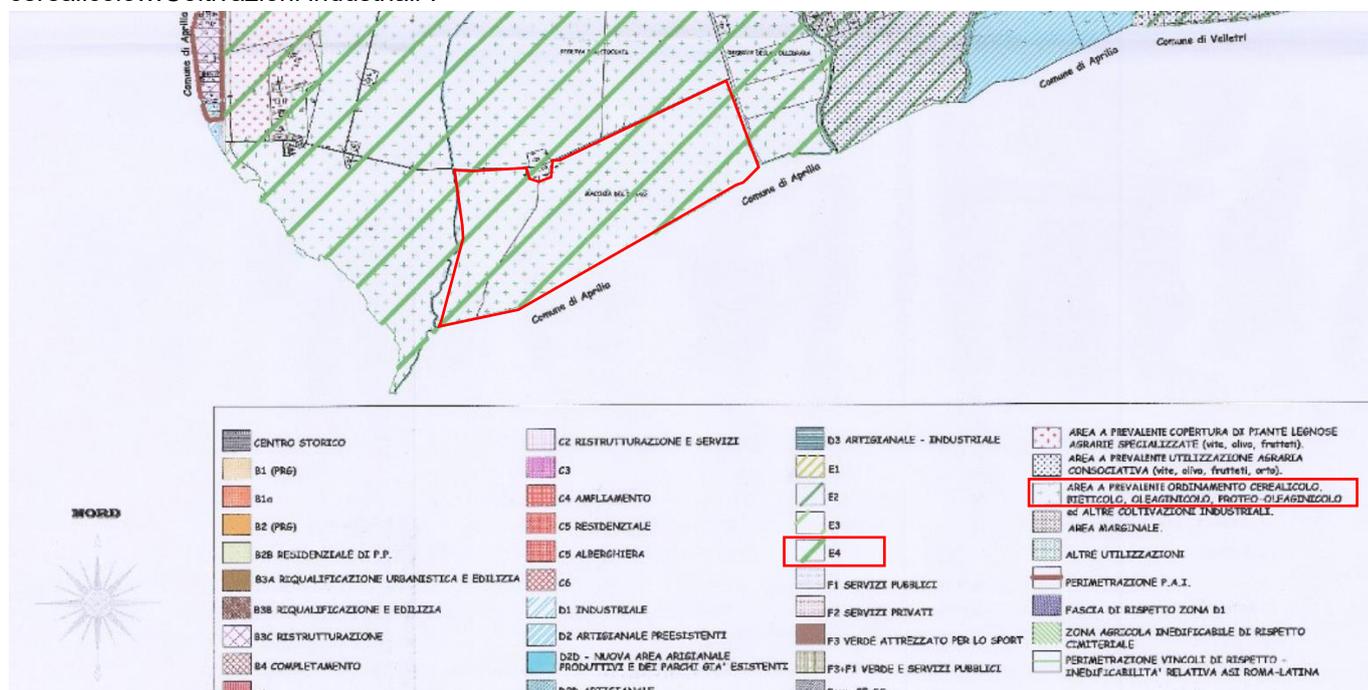
Pag 34 di
209

3.7. IL PRG COMUNE DI LANUVIO

Il PRG di Lanuvio vigente corrisponde al PRG di variante approvato con DGR n. 506 del 03 luglio 2007, pubblicata sul BURL n.23 del 20/08/2007 S.O. n.1 e successiva DGR n.888 del 16 novembre 2007, pubblicata sul BURL n.35 del 20/12/2007.

In particolare,

il progetto ricade in zona Agricola tipo E4 "Aree agricole di pianura" ed "Aree a prevalente ordinamento cerealicolo...Coltivazioni industriali".



Tralcio della Tavola della Zonizzazione del 2008

Si riportano di seguito gli articoli delle Norme tecniche di attuazione che governano le zone di intervento.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 35 di
209

Art 7 - Divisione in zone e sottozone del territorio agricolo comunale.

Il territorio comunale, ai sensi del D.M. 1444/68, è suddiviso nella zona agricola "E" e nelle sottozone seguenti:

Sottozona E1 "Area agricola a elevata antropizzazione"

Sottozona E2 "Aree agricole a elevato frazionamento fondiario"

Sottozona E3 "Aree agricole collinari"

Sottozona E4 "Aree agricole di pianura"

Art.- 8 - Zona territoriale omogenea E. Norme generali per le tutela del paesaggio e l'uso dello spazio rurale

1 - Territorio Agricolo

Gli interventi sul territorio dovranno mantenere caratteristiche rurali.

È sempre ammessa e favorita l'integrazione del paesaggio con siepi e filari, sia ai fini del miglioramento del paesaggio, dell'ambiente sotto il profilo floristico e arboreo, sia quale misura contro l'erosione del suolo.

Per quanto concerne le recinzioni, in tutto il territorio agricolo lungo i confini, la delimitazione delle proprietà potrà essere effettuata solo con recinzioni tradizionali (pali e rete) di H=ml 2,00 integrata con materiale vegetale vivo.

2. Aree boscate

Le aree boscate, come definite all'art.10 comma 3 della L.R. 24/98, ancorché non individuate all'interno delle tavole costitutive della presente variante, sono sottoposte alla disciplina prevista dal suindicato art.10 della L.R.:24/98 e dalla L.R.59/95.

L'applicazione della presente normativa è intesa a tutte le aree boscate individuate nella cartografia di piano (tav. 1) ad esclusione delle aree individuata nella stessa cartografia come " Aree urbanizzate e destinate alla edificazione dal PRG ".



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 36 di
209

3. Alberature e siepi

Gli insiemi arborei e arbustivi formanti siepi e alberate, posti sul ciglio di strade pubbliche, o delimitanti proprietà fondiarie, costituiscono elementi di interesse agronomico, idrogeologico naturalistico.

Nella programmazione ed esercizio delle proprie attività colturali, le aziende agricole o comunque i proprietari provvedono al mantenimento delle siepi e delle alberature che ricadono nella proprietà fondiaria di pertinenza; provvedono altresì all'eventuale reintegro delle parti degradate o distrutte con l'impianto di essenze autoctone. Ogni altro soggetto, pubblico o privato, che intervenga sul territorio rurale per realizzare opere o comunque trasformare l'assetto, dovrà avere cura di scegliere soluzioni che pongano attenzione ai valori paesaggistici e che comportino il minor danno possibile per il patrimonio arboreo e arbustivo. Il patrimonio eventualmente soppresso dovrà in ogni caso essere reintegrato con nuovi impianti di uguale, o superiore misura; il reintegro del patrimonio arboreo e arbustivo dovrà essere fatto contestualmente alle opere di trasformazione.

4. Corsi d'acqua tutelati e minori

In conformità alle indicazioni degli studi idrogeologici effettuati, nelle zone d'alveo della rete dei fossi all'interno del territorio comunale dovrà essere sempre tutelato il naturale drenaggio delle acque evitando opere che possano creare condizioni di impedimento del deflusso, riduzione della sezione idraulica e instabilità delle sponde. Nelle stesse zone, non dovranno essere realizzate opere di qualsivoglia natura né stabili né temporanee e qualsiasi opera di stabilizzazione, canalizzazione variazione o alterazione dovrà essere valutata mediante specifiche indagini idrogeologiche e geologiche-tecniche.

5- Strade agricole e interpoderali

L'accessibilità al territorio agricolo è garantita oltre che da strade provinciali e comunali, anche da strade interpoderali e vicinali di dimensioni idonee al transito dei mezzi agricoli.

Le strade bianche devono, ove possibile, essere mantenute nell'attuale condizione previa adeguate misure di miglioramento e di manutenzione delle strade e del sistema di deflusso delle acque.

6- Interventi di valorizzazione delle risorse naturalistiche

In tutta la zona agricola gli interventi finalizzati alla valorizzazione delle risorse naturalistiche e paesaggistiche e alla promozione turistica, consistenti nella realizzazione di percorsi didattici, sentieri e aree attrezzate, e strutture affini, purché non comportanti alcuna volumetria, promossi da enti diversi non necessariamente pubblici, sono ammessi previo riconoscimento dell'interesse pubblico con provvedimento della Giunta comunale.

7-Opere di salvaguardia

Nel progettare e realizzare opere di presidio della sicurezza del territorio, relative alle protezione di frane, opere di sistemazione agraria si dovranno, di norma, utilizzare materiali e tecniche a minimo impatto ambientale e sul paesaggio e, in particolare, adottare soluzioni proprie della bioingegneria forestale.

Eventuali proposte di tecniche diverse dovranno essere dettagliatamente motivate.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 37 di
209

8- Altri vincoli e limitazioni all'uso

Per ogni altro vincolo esistente si applicano le vigenti disposizioni di legge in materia (fasce di protezione stradale, vincolo cimiteriale etc.) alle quali si rinvia per le specifiche prescrizioni.

Per quanto concerne le limitazioni all'uso, in relazione alle elevate caratteristiche del paesaggio agricolo nelle sottozone E2, E3 e E4 così come definite nell'articolo 7, non è possibile esercitare l'attività di escavazione di materiale lapideo.

9- Osservanza delle norme

L'osservanza di tutte le norme contenute nel presente articolo dovrà essere verificata e prescritta negli interventi proposti con procedura semplificata o nei provvedimenti autorizzativi dal Comune.

Art.10. Regole comuni alle diverse sottozone

1. Nelle citate sottozone possono essere realizzati i seguenti interventi:

- miglioramento delle colture dei fondi;
- realizzazione di strutture produttive aziendali strettamente legate all'attività agricola dei fondi sulla base delle modalità previste dalla L.R. n°38/99, titolo IV e successive varianti nonché dalla Dgr n°2503/2000 e dalle presenti norme di attuazione;
- possono altresì essere realizzate nei limiti di quanto previsto nelle norme seguenti, strutture abitative da parte di imprenditori agricoli, nonché interventi edilizi necessari a migliorare condizioni di vita e di lavoro nelle zone rurali.

2. **L'edificazione abitativa** è subordinata alle seguenti prescrizioni di seguito elencate:

- prescrizioni di cui agli art. 55, e 58 della L.R. 38/99 e successive variazioni ;
- prescrizioni di cui alla Delibera di Giunta Regionale 2503/2000;
- prescrizioni generali seguenti:
 - d1 - distanza dalle strade pari ai valori del vigente codice della strada e comunque non inferiore a ml 10,00;
 - d2 - distanza dai confini di proprietà non inferiore a 10,00 ml;
 - d3 - numero di piani fuori terra 2, di cui il 1° piano dovrà essere realizzato mansardato;
 - d4 - portici con superficie non superiore al 25% della superficie coperta dell'unità immobiliare afferente;
 - d5 - copertura a tetto con manto in laterizio e pendenza non superiore a 35%;
 - d6 - materiali da costruzione, serramenti, tecniche e tipologie di tipo tradizionale;

3. Gli interventi, finalizzati a migliorare le condizioni di vita e di lavoro qualora richiedano deroghe sono subordinati:

- all'approvazione di un piano di utilizzazione aziendale (PUA) da parte del Consiglio Comunale;
- alle prescrizioni di cui agli artt. 52 c. 3°, 55,57 e 58 della L.R. 38/99 e successive variazioni;
- alle prescrizioni di cui alla delibera della G.R. n°2503/2000;
- alle prescrizioni generali di cui al precedente art.8;



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 38 di
209

4. I piani di utilizzazione aziendale (P.U.A.) dovranno essere redatti tenendo conto di quanto previsto dall'art. 57 della L.R. 38/99 e dello studio agropedologico allegato e parte integrante della presente variante.
5. L'edificazione di annessi rustici è subordinata al rispetto delle seguenti specifiche prescrizioni:
edificazione rurale:
- a. altezza massima fuori terra ml 6,00;
 - b. distanza dai confini ml 10,00;
 - c. distanza tra fabbricati ml 10,00;
 - d. distanza dalle strade pari ai valori del vigente codice della strada e comunque non inferiore a ml 10,00;
 - e. copertura a tetto con manto in laterizio e pendenza non superiore al 35%;
 - f. materiali da costruzione, serramenti, tecniche e tipologie di tipo tradizionale;
 - g. gli annessi agricoli, così come definiti dalla L.R. 38/99 art. 55 c.9, possono essere realizzati nel rispetto di quanto disposto dalla L.R. 38/99 art. 55 c.7, con il limite massimo di 20 mq per ettaro ed avere una altezza massima di 3,2 m lineari calcolata alla linea di gronda ed avere copertura a tetto.; i limiti dimensionali degli annessi agricoli sono derogabili, ai sensi dell'art. 55 c. 10 della L.R. 38/99, previa approvazione del P.U.A. redatto e presentato ai sensi dell'art. 57 della L.R. 38/99.
6. Nella zona E sono inoltre ammessi a cura di ogni soggetto gli interventi di manutenzione, risanamento e ristrutturazione edilizia come definiti dall'art.3 lettera c e dall'art.10 lettera c del D.P.R. 380/2001.
7. Nel caso previsto dall'art. 10 lettera c del D.P.R. 380/01, si applicano le prescrizioni per le nuove costruzioni. Gli interventi di ristrutturazione potranno comprendere la realizzazione di portici nel rispetto dei distacchi dai confini e con superficie non superiore al 25% della superficie coperta e dell'unità immobiliare afferente.
8. E' altresì ammessa la costruzione di serre nel rispetto dei parametri e delle prescrizioni di cui alla legge 34/96 come modificata dalla L.R.39/99. Particolari cautele nella realizzazione delle serre vanno previste per i fondi agricoli localizzati in ambito collinare: al disopra dei 150 m. s.l.m, l'indice di copertura previsto dalla normativa succitata viene ridotto del 50 %, con possibilità di ripristinare il 100% qualora l'azienda realizzi opportune opere di captazione e riutilizzo delle acque meteoriche.
- Le serre dovranno essere realizzate in materiale semitrasparente, con esclusione delle fungaie e quelle atte alla coltivazione di prodotti agricoli che necessitano di oscuramento.

Art. 14. Sottozona territoriale E4 "Aree agricole di pianura" - Parametri urbanistici



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

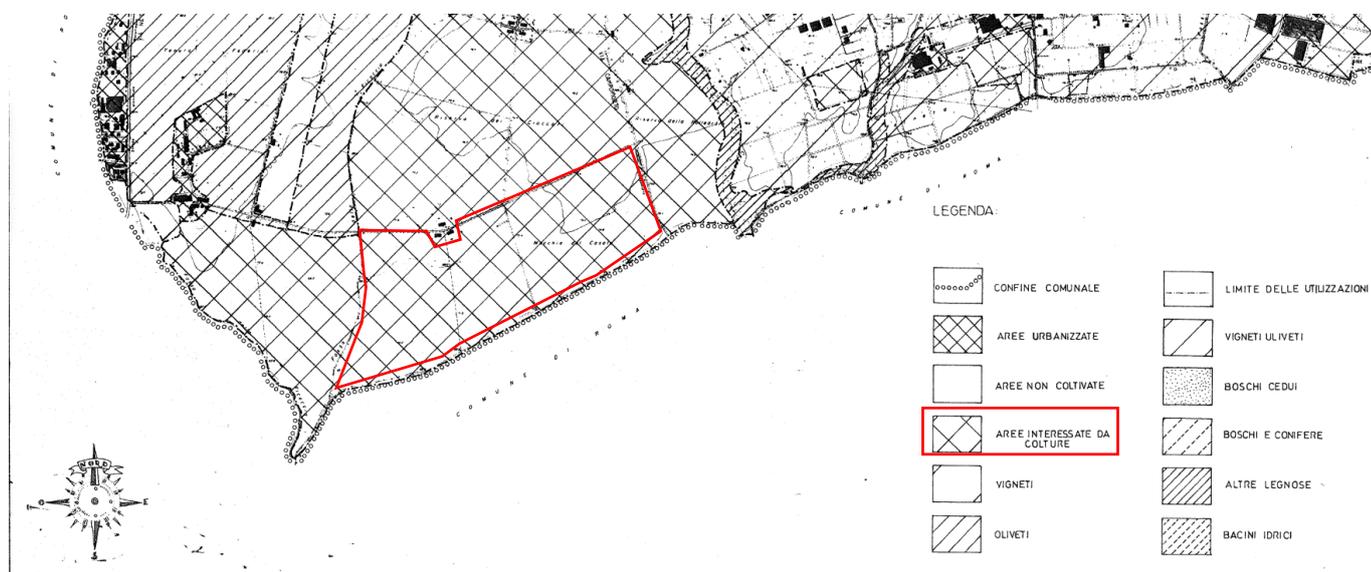
Pag 39 di
209

1. Ferme restando le prescrizioni contenute nei precedenti articoli e ferme restando le individuazioni dell'Unità aziendale ottimale e Unità aziendale minima come definite dalla relazione Agropedologica allegata alla presente variante da utilizzare per quanto concerne la realizzazione di strutture produttive, per la zona E4 al fine della realizzazione di strutture abitative destinate alla conduzione del fondo valgono comunque i seguenti parametri urbanistici:

d1 - lotto minimo per edificazione residenziale: si rimanda alle Unità Aziendali Minime come individuate nella Relazione Agropedologica, parte integrante della presente Variante;

d2 - indice di edificabilità territoriale 0,0050 mc/mq

La superficie delle strutture ad uso abitativo non potrà comunque superare la superficie di mq. 300.

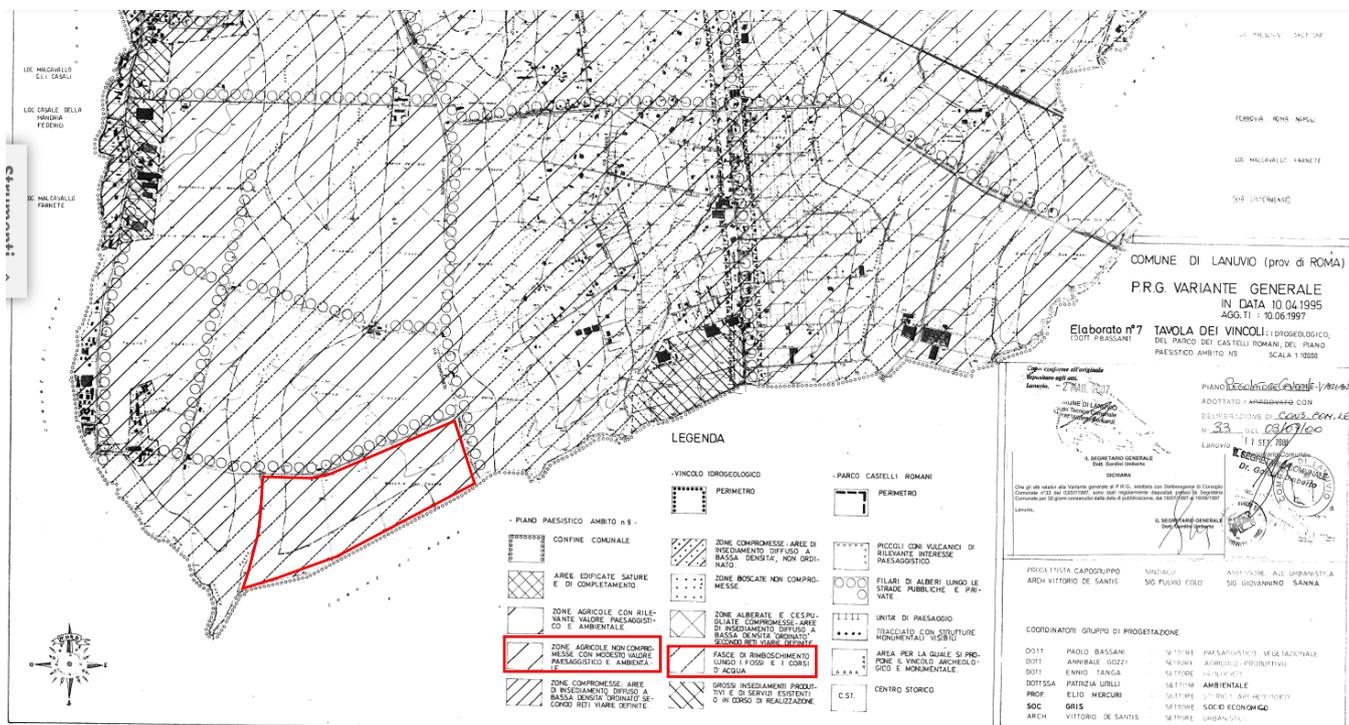


Nella Tavola di uso dei suoli l'area di progetto ricade in aree interessate da colture.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 40 di
209



Dalla tavola dei Vincoli del PRG si evince che il lotto di progetto ricade in:

- Zone agricole non compromesse con modesto valore paesaggistico e ambientale (art.8 comma 1) che prevede quanto di seguito riportato:

1 - Territorio Agricolo

Gli interventi sul territorio dovranno mantenere caratteristiche rurali.

È sempre ammessa e favorita l'integrazione del paesaggio con siepi e filari, sia ai fini del miglioramento del paesaggio, dell'ambiente sotto il profilo floristico e arboreo, sia quale misura contro l'erosione del suolo.

Per quanto concerne le recinzioni, in tutto il territorio agricolo lungo i confini, la delimitazione delle proprietà potrà essere effettuata solo con recinzioni tradizionali (pali e rete) di H=ml 2,00 integrata con materiale vegetale vivo.

L'intervento, prevedendo l'installazione di un impianto agrivoltaico, conservare caratteristiche rurali del terreno, inoltre le fasce di mitigazione (vedi Cap.6), prevedono siepi e filari che migliorano il paesaggio e l'ambiente sotto il profilo floristico e arboreo e combattono l'erosione del terreno. Il sistema di recinzione è di tipo a pali e rete ed integrata da materiale vegetale vivo come prescrive il PRG. L'altezza della recinzione, per questioni di sicurezza sarà più alta (2,6 m) in deroga a quanto prescritto dal Comune.

- Fasce di rimboschimento lungo i fossi ed i corsi d'acqua (art.8 comma 4) che prevede quanto di seguito riportato:

4. Corsi d'acqua tutelati e minori

In conformità alle indicazioni degli studi idrogeologici effettuati, nelle zone d'alveo della rete dei fossi all'interno del territorio comunale dovrà essere sempre tutelato il naturale drenaggio delle acque evitando opere che possano creare condizioni di impedimento del deflusso, riduzione della sezione idraulica e instabilità delle sponde. Nelle stesse zone, non dovranno essere realizzate opere di qualsivoglia natura né stabili né temporanee e qualsiasi opera di stabilizzazione, canalizzazione variazione o alterazione dovrà essere valutata mediante specifiche indagini idrogeologiche e geologiche-tecniche.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 41 di
209

Il progetto non prevede, su tutto il terreno interessato dall'intervento, l'alterazione, la compromissione o l'impedimento del naturale drenaggio delle acque come anche evidenziato nelle relazioni geologiche-e di invarianza idraulica a corredo della presente istanza.

Inoltre, sul perimetro esterno al lotto di intervento sono indicati filari di alberi lungo le strade pubbliche e private. I filari indicati sono sull'esterno dell'area oggetto di intervento, ma in generale tutte le preesistenze vegetali che si trovano sulla linea di confine saranno preservate, in aggiunta delle quali saranno realizzati ulteriori filari di alberi e siepi come meglio descritte nel capitolo 6 del presente documento e nella relazione specifica.

3.8. PRG COMUNE DI APRILIA

Il Comune di Aprilia è dotato di Piano Regolatore Generale adottato con Deliberazione di Consiglio n.25 del 24/02/1971, entrato in vigore il 10/10/1973, Deliberazione di Giunta Regionale del Lazio n.1497 del 10/10/1973 e successiva variante adottata Deliberazione di Consiglio n.25 del 30/10/1978, entrata in vigore il 12/05/1980 – Deliberazione di Giunta Regionale del Lazio n.2392 del 12/05/1980.

Il Comune di Aprilia è interessato dalla presenza del tracciato di allacciamento tra il campo Agrivoltaico e la stazione di consegna ivi ubicata.

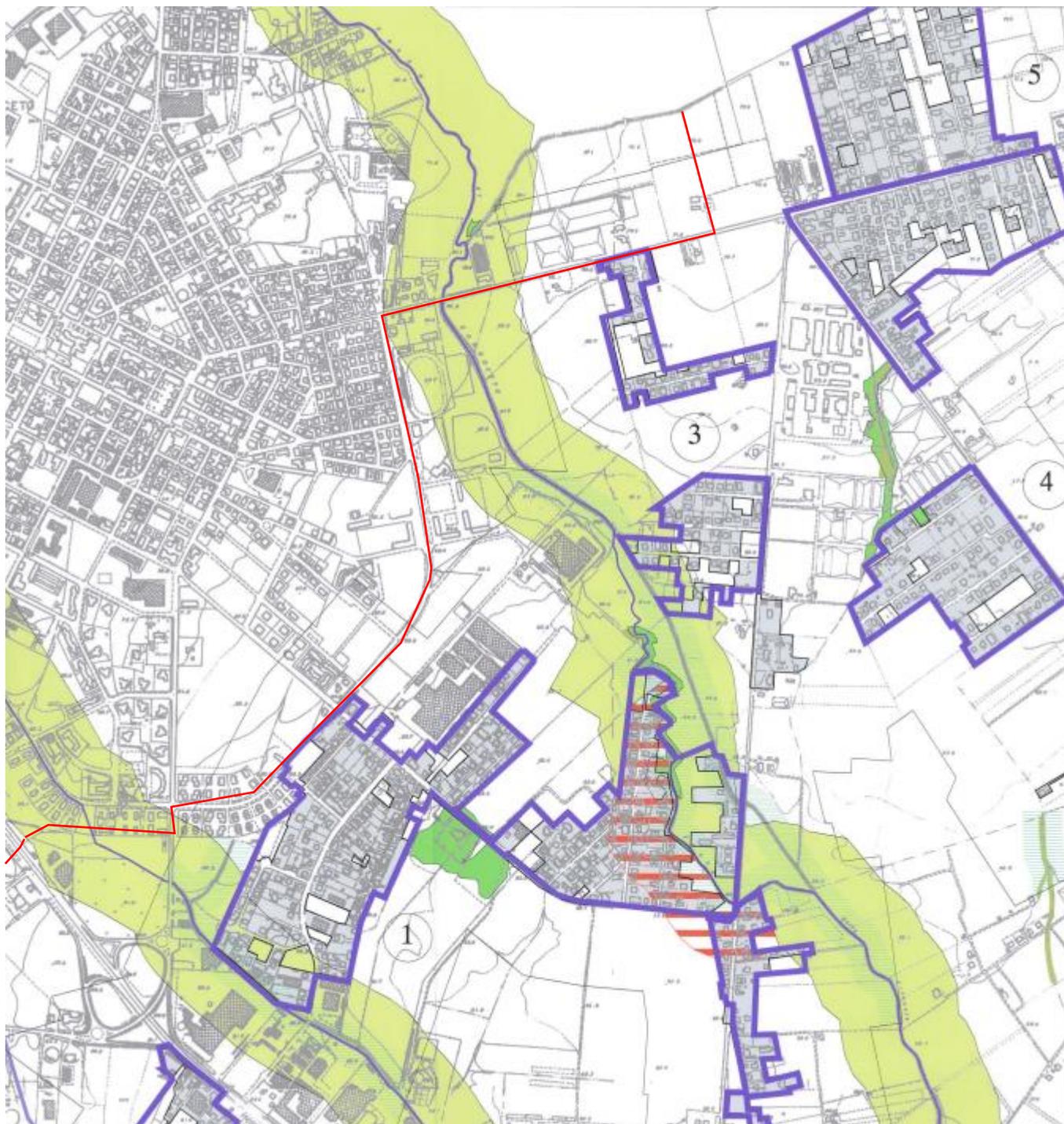
Le opere di realizzazione dell'elettrodotto saranno completamente interrato sul sedime stradale.

Per il superamento delle interferenze si utilizzerà la tecnologia No-Dig. In prossimità del ponte su Via Carroceto l'attraversamento sarà staffato sui fianchi della struttura in continuità con i servizi preesistenti.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 42 di
209



Stralcio della tavola dei vincoli del PRG del Comune di Aprilia con l'indicazione del tracciato della linea di connessione.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp RNE 1 LANUVIO SOLAR Comune di Lanuvio VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

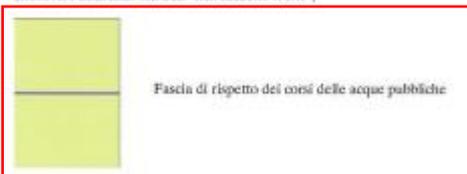
Pag 43 di
209

VINCOLI LEGISLATIVI

CORSI DELLE ACQUE PUBBLICHE

ART.142 D.LGS. 22/01/2004 N°42

(SCHEMI NEGLI ALLEGATI DEL R.D. 11/12/1935 N°1775 '1)



Fascia di rispetto dei corsi delle acque pubbliche



Corsi delle acque pubbliche declassificati

VINCOLI PAESISTICI

F.T.P. AMBITO TERRITORIALE N° 10 - L.R. 24/25 DEL 6/7/98



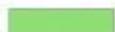
Zone di interesse archeologico attualmente non vincolate dal D.D.M.M. ex lege 1089/39



S.A.P. N°5 Ardea
Area sottoposta a vincolo paesaggistico ex lege 1497/39



Monumento isolato vincolato



Aree boscate L.R. 24/25 del 6/7/98

VINCOLO IDROGEOLOGICO

R.D. n°3267 del 30/12/1923



Vincolo idrogeologico

PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

L.183/89

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO DI FRANA



Fascia B (art.17)



Fascia C (art.18)

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO D'INONDAZIONE



Fascia A (art.22)

AREE DI USO CIVICO

D.M.490/99 ART.146 COMMA 1 LETTERA H



USO CIVICO
A FAVORE DELLA POPOLAZIONE DI ARDEA

FASCE DI RISPETTO LINEE ELETTRICHE



Linee a 132kv >= 10,00 m.



Linee a 150kv >= 11,64 m.



Linee a 380kv >= 28,00 m.

VINCOLI SPECIFICI

IDONEITA' TERRITORIALE



Aree prossime a scarpate naturali ed artificiali non idonee per rischio geomorfologico



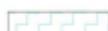
Aree non idonee in quanto fortemente acide



Aree non idonee in quanto ricadenti in zone d'alveo



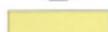
Aree non idonee in quanto ricadenti nelle fasce di protezione dei fissi



Aree non idonee pericolosità idraulica molto elevata, art. 9 n.t.a. del PSAI



Aree non idonee ricadenti nelle zone di salvaguardia di campi pozzi



Aree idonee con prescrizione di tutela in quanto costituite da agroecosistemi



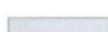
Aree non idonee in quanto caratterizzate da formazioni boschive



Aree non idonee in quanto interessate da rimboscimento artificiale



Aree non idonee in quanto caratterizzate da vegetazione di ripa



Aree antropizzate (perimetrazioni)



Delimitazione nell'ambito di studio (200 metri oltre il confine del nucleo abusivo)

CONCESSIONE MINERARIA



Area concessione mineraria di acqua minerale



Area protezione igienico sanitaria



Area protezione ambientale

AREE ARCHEOLOGICHE DA P.R.G.



Strade romane



Strade romane probabili



Ruderi romani



Tomba o mausoleo



Torri o ruderi medievali



Grotta



Cisterna, pozzo o sebatoio



Fortificazioni, costruzioni



R1 Vincolo di rispetto archeologico da P.R.G.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

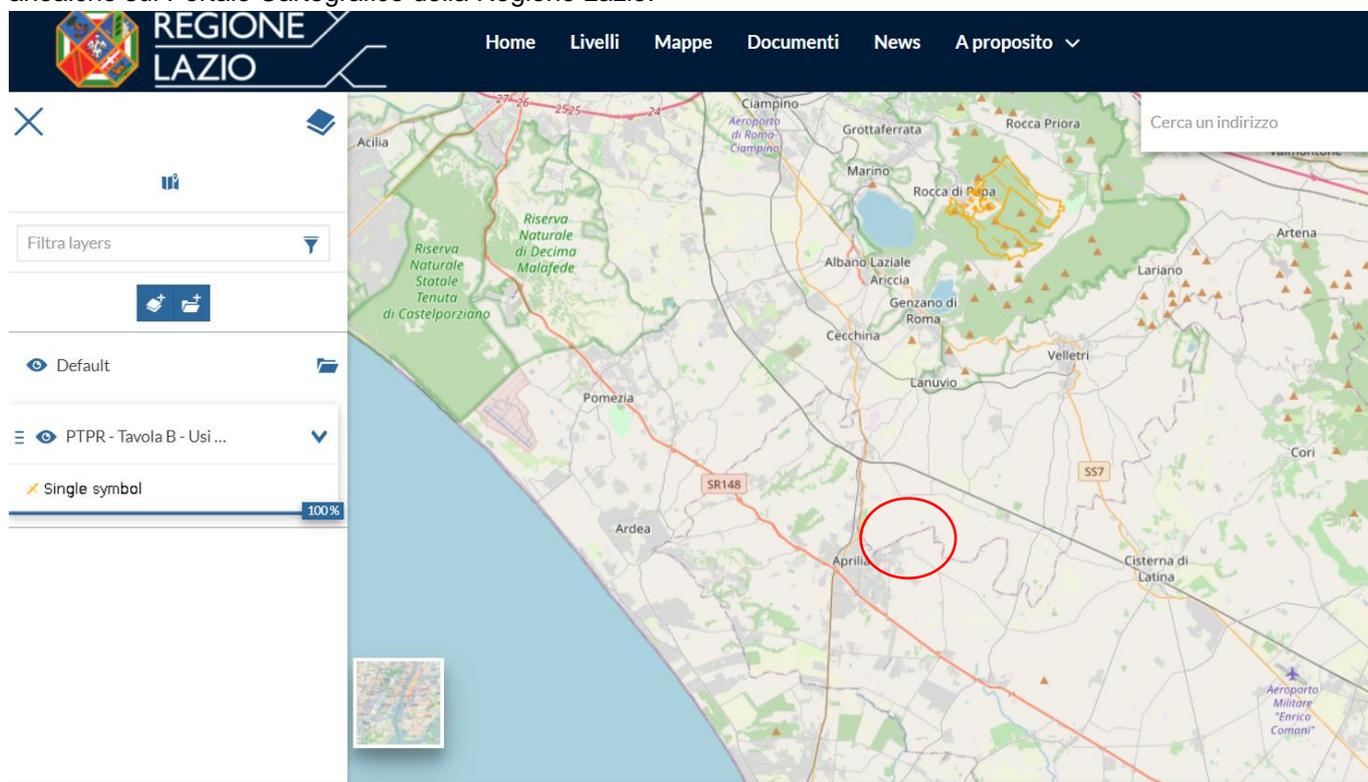
Pag 44 di
209

Nella tavola dei vincoli del PRG il tracciato della connessione elettrica alla Stazione di consegna incrocia due corsi di acque pubbliche con relative aree di rispetto.

3.9. IL SISTEMA DEI VINCOLI

Nel presente paragrafo sono analizzate le specifiche cartografie per l'individuazione degli eventuali vincoli presenti:
Aree gravate da uso civico

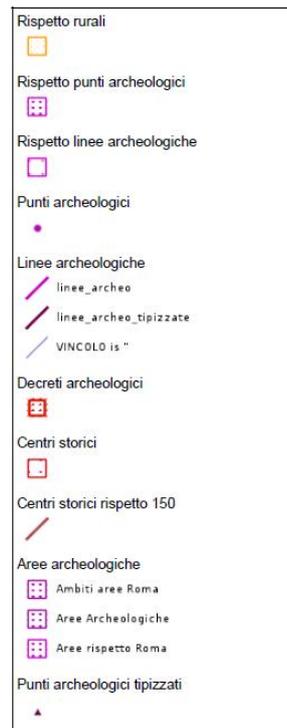
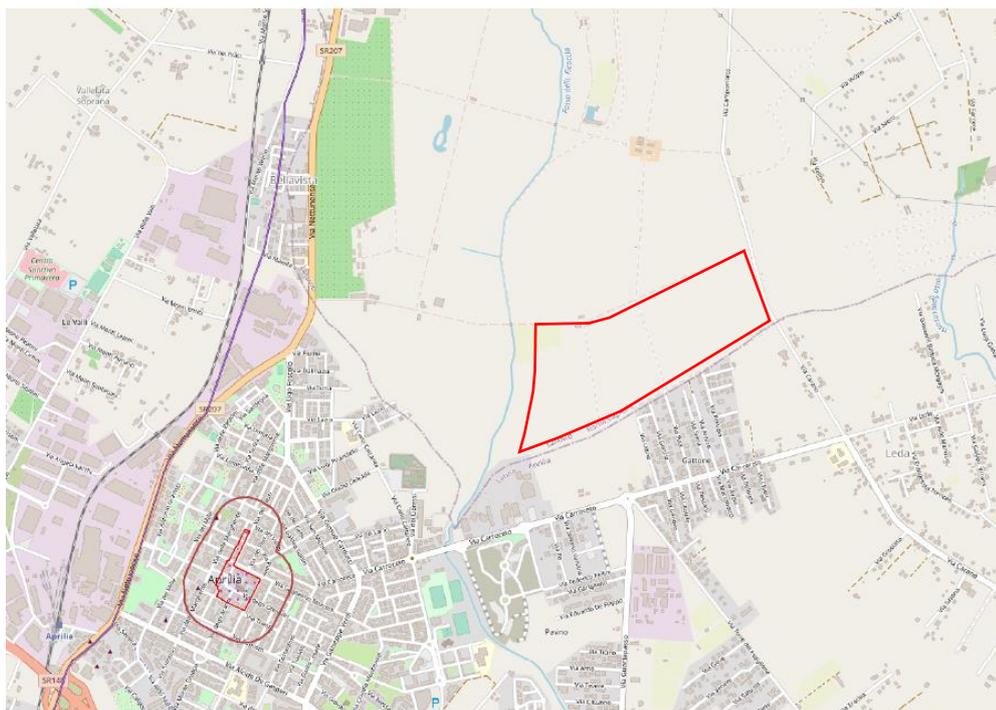
Si allega specifica certificazione redatta da perito agronomo incaricato. Inoltre, si allega anche il Cdu per le particelle interessate in cui il Comune di Lanuvio ulteriormente certifica l'assenza di usi Civici, inoltre non risultano neanche sul Portale Cartografico della Regione Lazio.





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Aree vincolo archeologico



02.20.2022

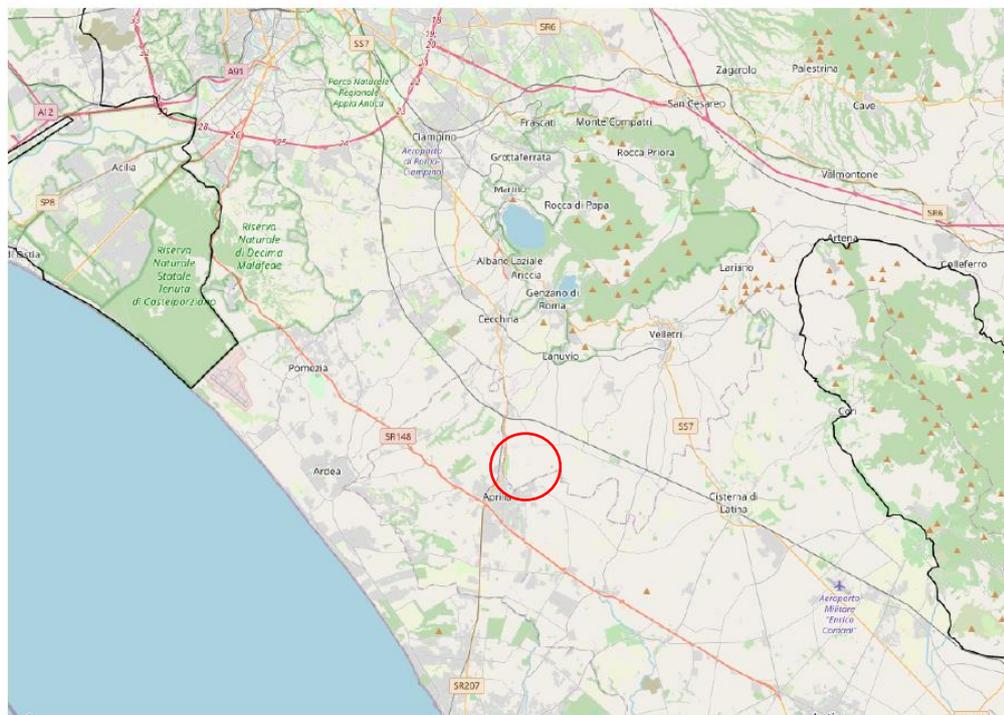
0 200 400 600 800 1000m

Dalla mappa si evince che il sito non è vincolato a livello archeologico, ma nella Tavola C del PTPR si evince che la strada Campomorto è definita Viabilità antica con fascia di rispetto di 50 m che nel progetto si intendono rispettare con l'arretramento del Campo Agrivoltaico.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Aree interessate da Habitat naturali



IBA (Important Birds Areas)
□

02.20.2022



L'area di progetto non è inclusa in zone IBA

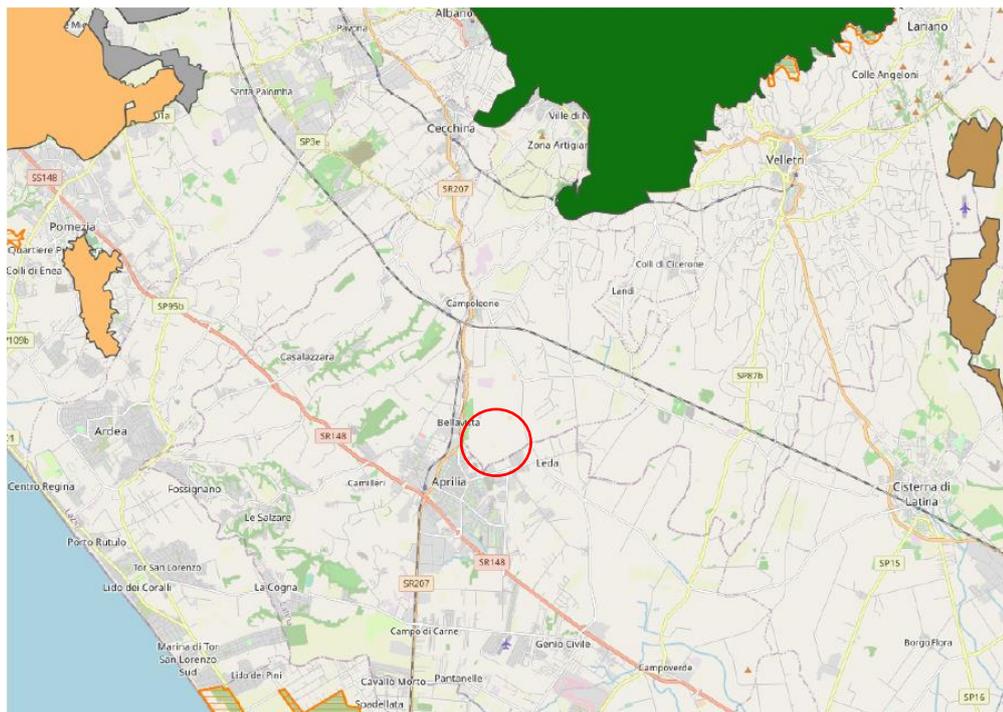


IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

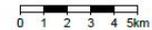
Pag 47 di
209

Aree naturali protette, di cui alla Legge 6.12.1991, n. 394:

Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (SIC) e 79/409/CEE (ZPS)



02.20.2022



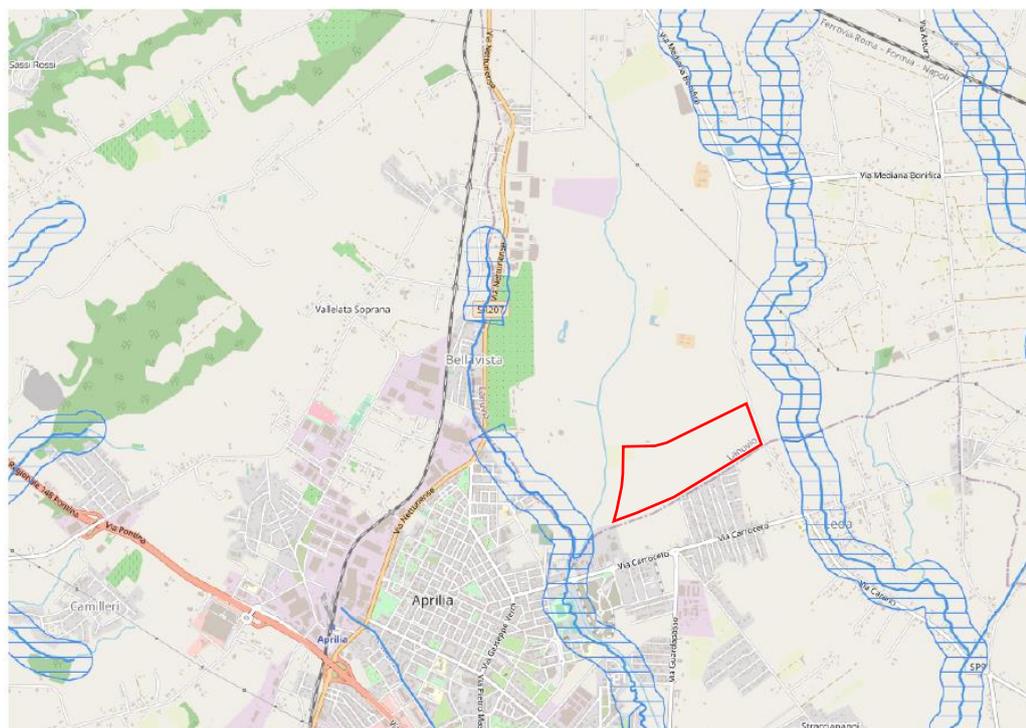
L'area di progetto non ricade in zone protette, ZPS o SIC



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 48 di
209

Fasce di rispetto dai corsi d'acqua, dai laghi e dalla costa marina, ex D.Lgs. 42/2004



PTPR - Tavola B - Acque pubbliche
PTPR - Tavola B - Acque pubbliche rispetto

02.20.2022

0 200 600 1000m

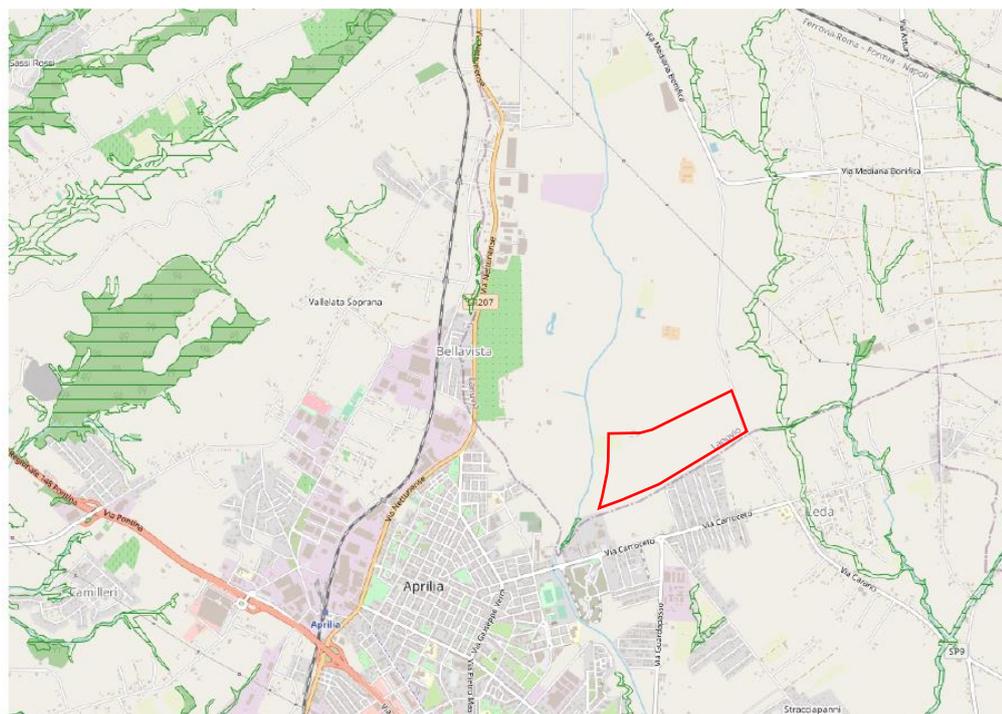
Il sito lambisce ma non ricade all'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 49 di
209

Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004



PTPR - Tavola B - Boschi



02.20.2022

0 200 600 1000m

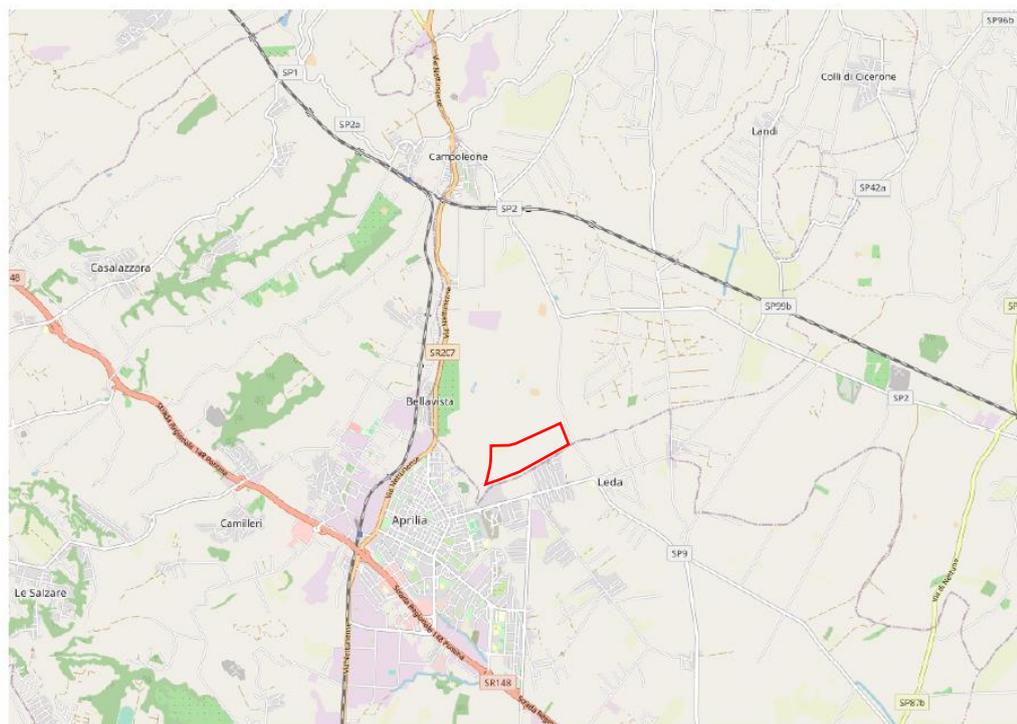
Le aree di progetto non sono coperte da boschi.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 50 di
209

Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 13.3.1976, n. 448



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

02.20.2022

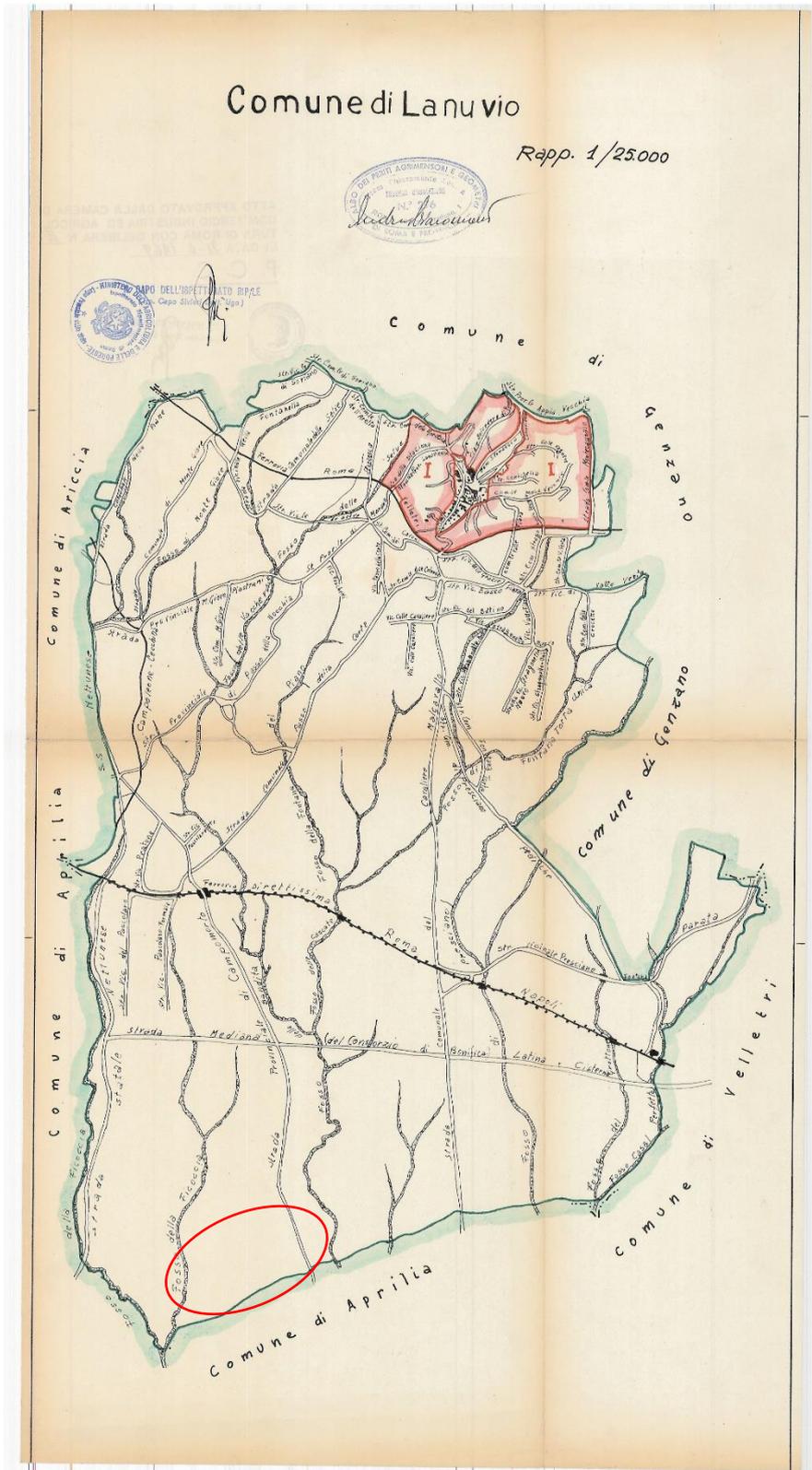
0 500 1500 2500m

Le aree di progetto non ricadono in zone umide.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Zone di vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto n. 3267/1923

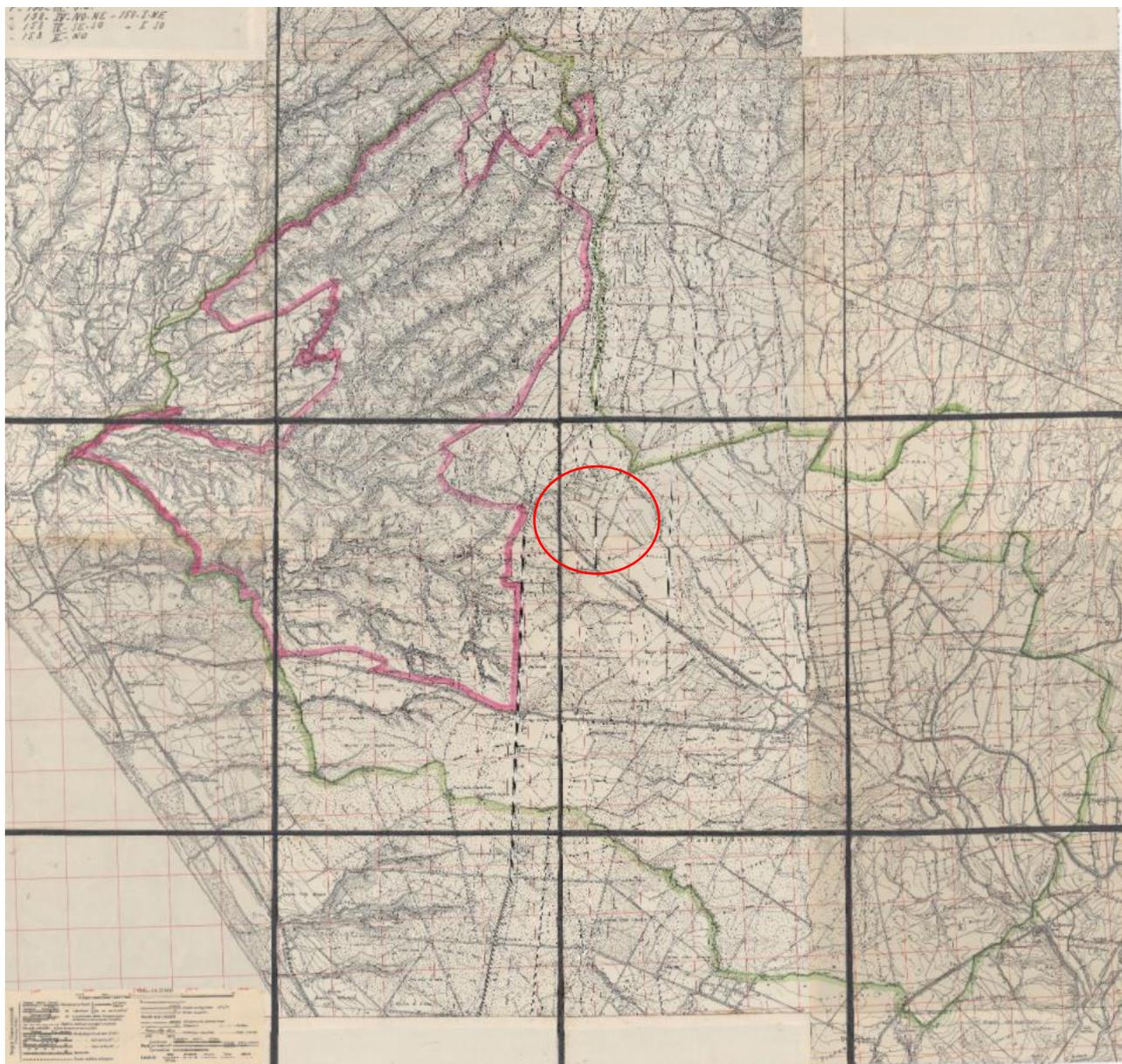


Area oggetto di intervento 



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

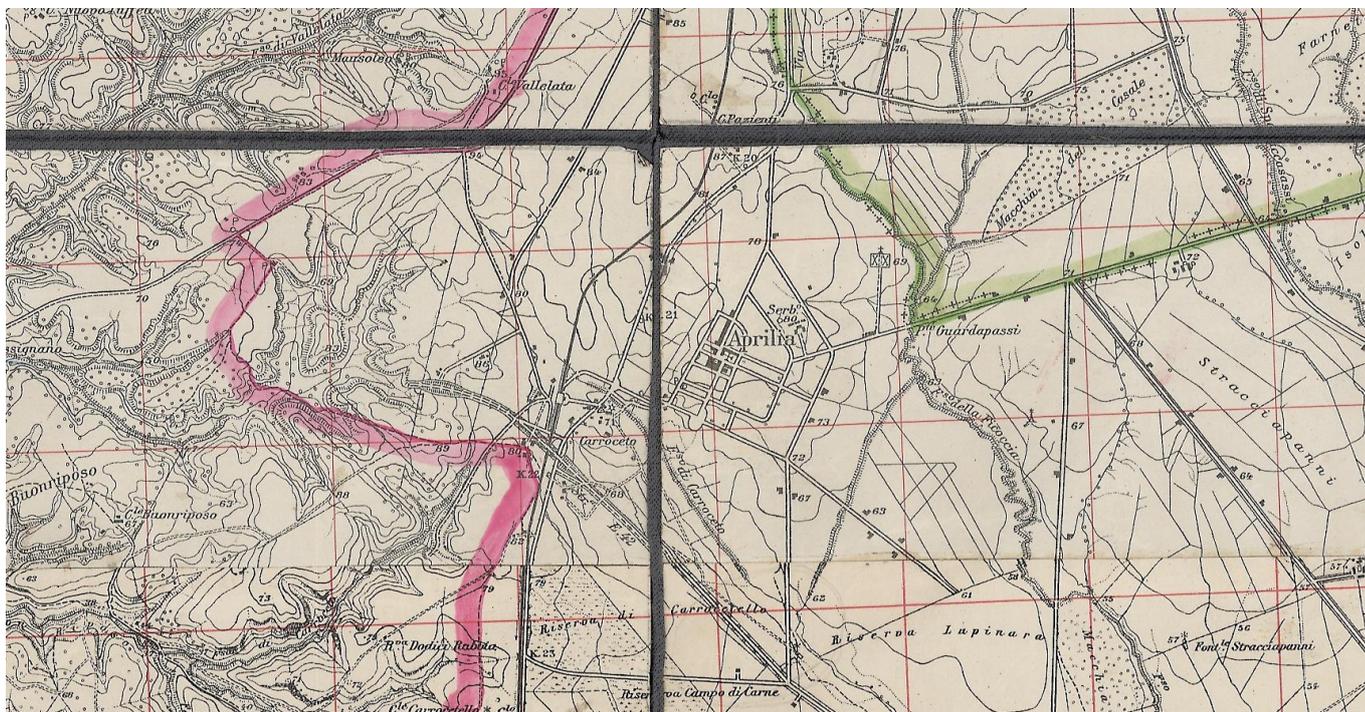
Pag 52 di
209





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 53 di
209



Come si evince dalle tavole di vincolo per scopi idrogeologici ai sensi dell'art. 1 del RD 3012 1923 n. 3267, la zona del Comune di Lanuvio è interessata da una zona vincolata ma l'area di progetto non ricade in tale area. Idem per la mappa del Comune di Aprilia, la zona interessata dal vincolo esclude la zona urbanizzata ove si sviluppa il percorso del cavidotto.

Zone vincolate agli usi militari

Dall'analisi dei vincoli nei vari Piani e dal certificato di destinazione urbanistica non emerge la presenza di alcun vincolo militare sull'area di progetto.

Zone di rispetto di infrastrutture (strade, ferrovie, oleodotti, cimiteri, etc.)

Sull'area di progetto, come evidenziato nel paragrafo 3.1, nella tavola C del PTPR esiste una fascia di rispetto da 50m dal confine est con la strada denominata "via Campomorto" in quanto identificata come viabilità antica.

Usi civici

Come si evince dal certificato di destinazione urbanistica, l'area in esame non è gravata da usi civici.

Attività estrattive

Dall'analisi nei vari Piani e dal certificato di destinazione urbanistica non emerge la presenza di aree interessate da attività estrattiva all'interno dell'area di intervento.

Inserimento dell'intervento in aree inondabili o a rischio di piena, di pericolosità o a rischio per frana così come perimetrate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) (in caso di risposta affermativa specificare quali):

Come si evince dal paragrafo 3.4 della presente relazione il sito non ricade in vincolo idrogeologico.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 54 di
209

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1. STATO DI FATTO

Il lotto su cui si intende intervenire è composto da cinque particelle catastali appartenenti al Comune di Lanuvio. Di seguito l'elenco delle particelle coinvolte e l'inquadramento sulla planimetria catastale.

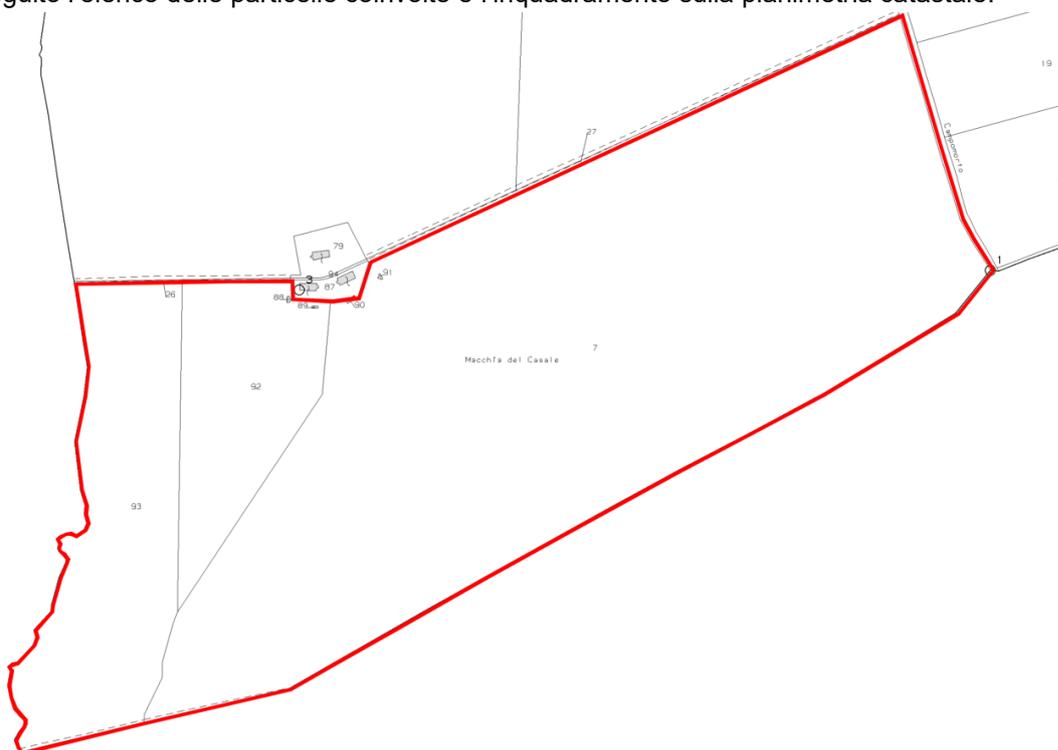


FIGURA 2 PLANIMETRIA CATASTALE DEL LOTTO DI INTERVENTO

N.	DATI IDENTIFICATIVI			SUPERFICIE			PROPRIETA'	
	Comune	Foglio	Particella	ha	are	ca	Nominativo	Codice fiscale
1	Lanuvio	34	7/parte	45	65	48	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962	CPPFBA62C30H501W
2	Lanuvio	34	92/Parte	5	38	13	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962	CPPFBA62C30H501W
3	Lanuvio	34	93	9	56	46	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962	CPPFBA62C30H501W
4	Lanuvio	34	27/parte		28	73	CAPPELLI Fabio nato a ROMA il 30/03/1962	CPPFBA62C30H501W

4.2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO

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 cavo 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-



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 55 di
209

Distribuzione a 150 kV , inoltre, è prevista una piccola porzione di area, sempre all'interno della Step-Up, indicata come superficie per eventuale inserimento futuro di Battery Energy Storage System (BESS).

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.



FIGURA 3 - IMMAGINI SATELLITARI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO

4.3. STATO DI PROGETTO

Gli interventi riguardano la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 60,90 MWp su tracker monoassiali a doppio pannello, distanziati con interasse 8,25 m.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 56 di
209



Figura 4 Planimetria di progetto su piano particellare

Descrizione del progetto

La morfologia del terreno permette all'impianto, collocato alla giusta distanza dai confini, di essere schermato in buona parte naturalmente per le proprietà intrinseche dei lotti. Il suolo dei terreni agricoli risulta essere abbastanza pianeggiante con una leggera depressione sul lato Sud - Ovest; pertanto, i lotti non avrebbero bisogno di grandi modifiche relative a scavi e riporti.

Nelle tavole grafiche del progetto definitivo allegato, si è provveduto a verificare le quantità e zone di scavo e rinterro.

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'accogliimento del campo fotovoltaico, non sconvolgono la natura del terreno, e non intervengono in alcun modo sulle presenze alberate.

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.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 57 di
209

4.4. DATI AMBIENTALI RELATIVI AL SITO DI INSTALLAZIONE

I dati ambientali riportati di seguito nel dettaglio si riferiscono specificatamente a Lanuvio. I risultati dei calcoli PVSyst sono riportati nelle pagine seguenti.



PVsyst V7.2.11

Studio Ing. Valz Gris (Italy)

Meteo

Data range Reference year

Situation

Latitude 41.61 °N
Longitude 12.66 °E
Altitude 74 m
Time zone UTC+1

Source file characteristics

Source file Aprilia_PVGIS_API_TMY.SIT
Date type Reference year
Time step 1 Hour
Time shift of real data -19 Min.

Used parameters in source

Horiz. Global Ambient Temper.
Horiz. Diffuse Wind Velocity
Relative humidity

Hourly meteo - monthly sums

Interval beginning	GlobHor kWh/m ² /mth	DiffHor kWh/m ² /mth	T_Amb °C	WindVel m/s	RelHum ratio
January	63.1	27.1	10.2	2.8	0.720
February	89.1	33.4	10.1	2.8	0.748
March	119.3	53.7	12.1	4.9	0.756
April	158.3	64.5	14.3	2.9	0.824
May	205.2	70.9	17.1	2.5	0.789
June	214.8	72.7	21.1	2.6	0.809
July	237.3	64.3	24.8	2.2	0.805
August	210.7	61.0	24.1	2.7	0.785
September	146.3	58.3	21.6	2.8	0.737
October	96.7	45.1	19.6	2.4	0.817
November	64.2	31.2	16.6	3.1	0.803
December	55.1	24.6	12.3	3.2	0.733
Year	1660.1	606.9	17.0	2.9	0.777



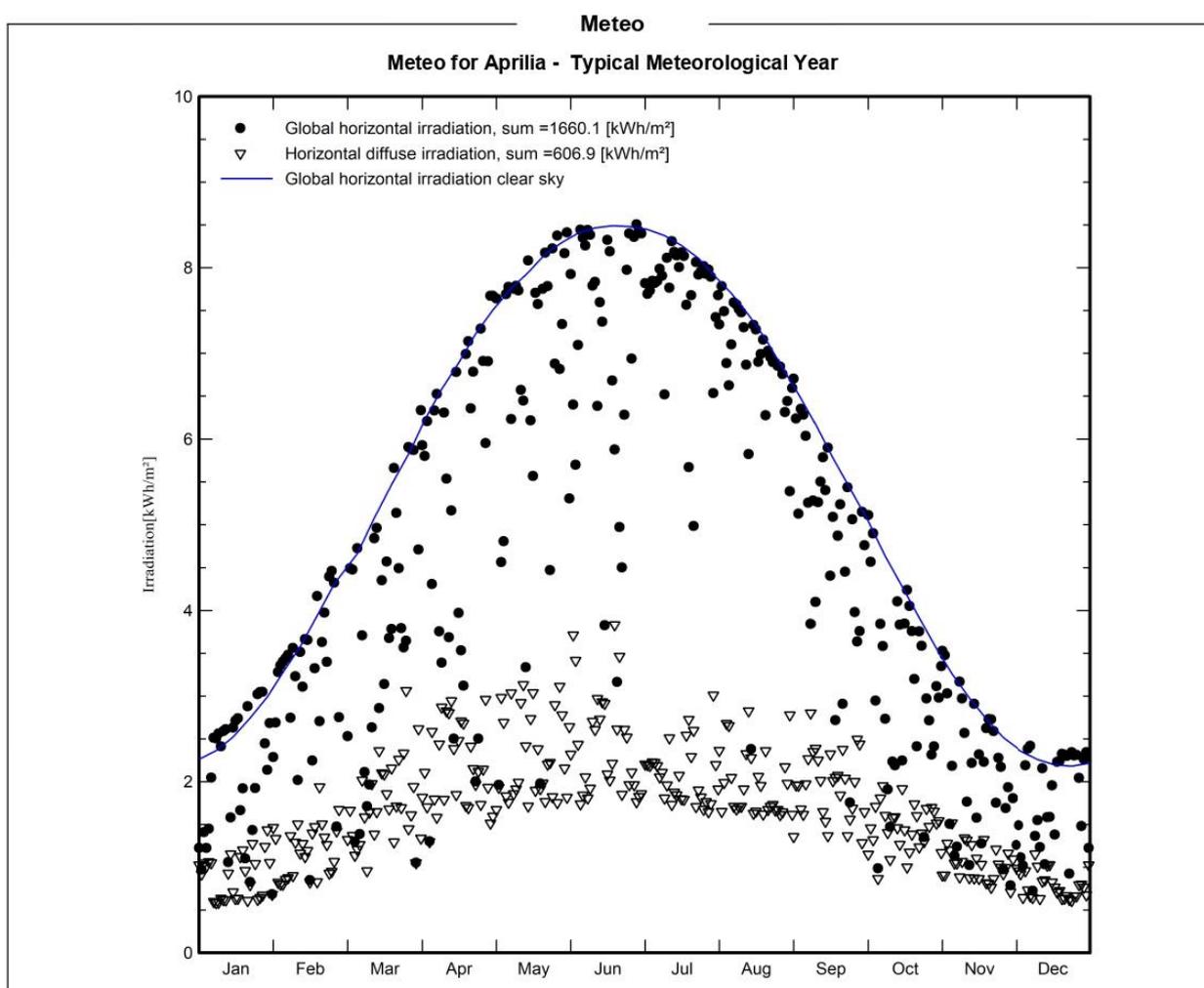
**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 58 di
209



PVsyst V7.2.11

Studio Ing. Valz Gris (Italy)



4.5. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU TRACKER MONOASSIALI

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico che utilizza pannelli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino caratterizzato su terreno privato a destinazione agricola tipo con le seguenti caratteristiche:

Dati generali Impianto

Tipo di terreno:	Terreno agricolo
Potenza di picco:	circa 60,90 MWp
Posizionamento del generatore FV:	installazione al suolo
Orientamento asse generatore FV:	NORD-SUD
Angolo di tilt del generatore FV:	variabile con inseguimento est-ovest



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 59 di
209

Fattore di albedo: erba verde: 0.20
Fattore di riduzione delle ombre: Komb 18%

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato utilizzando **99 840** moduli in silicio monocristallino da 610 Wp ciascuno e 20 inverter centralizzati da 2500 kW nominali come dettagliatamente descritto negli elaborati grafici e di seguito.

Come si mostra nella planimetria di progetto su riportata, il progetto prevede la suddivisione dell'impianto fotovoltaico in venti distinti sottocampi dotati di cabine di trasformazione ed inverter. I pannelli sono su tracker doppi da 96, 48 e 24 pannelli, posti a interasse di 8,25 m.

In particolare, si distinguono:

Stringhe	n. moduli in serie	n. moduli totali	Potenza Singolo modulo (Wp)	Potenza Totale (kWp)	
Sottocampo 1	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 2	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 3	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 4	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 5	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 6	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 7	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 8	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 9	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 10	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 11	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 12	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 13	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 14	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 15	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 16	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 17	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 18	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 19	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Sottocampo 20	208	24	4 992,00	610	3 045,12
Totali per Campo fotovoltaico			99 840,00		60 902,40

Le due aree risultano separate solo dal punto di vista elettrico, il calcolo delle superfici coperte dai moduli e dalle cabine è riassunto in un'unica tabella:

Calcolo Superfici coperte dai moduli e cabine			
	Quantità	Superficie Singolo elemento	Superficie coperta [m2]
		[m2]	
Trackers 2x48	860	262,03	225 345,80
Trackers 2x24	254	132,29	33 601,66
Trackers 2x12	212	65,60	13 907,20



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 60 di
209

Calcolo Superfici coperte dai moduli e cabine			
	Quantità	Superficie Singolo elemento [m2]	Superficie coperta [m2]
Cabina Consegna	1	22,04	22,04
Cabine Smistamento	4	22,04	88,16
Cabine di trasformazione	20	32,60	652,00
Container	2	18	36,00
		Superficie totale [m2]	273 653

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 ubicato nei pressi della CP di e-distribuzione di Aprilia da 150 kV 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. Il contatore sarà installato a valle del trasformatore di Alta Tensione ubicato nella Step-Up.

Descrizione tecnica delle strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale



Il progetto prevede l'impiego di tecnologie ad inseguimento monoassiale che permettono allo stesso tempo di



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 61 di
209

aumentare significativamente la redditività degli impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiori. L'inseguitore solare est-ovest ha l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e i costi di un impianto fotovoltaico a terra che impiega pannelli fotovoltaici in silicio cristallino. Questo obiettivo si raggiunge con un singolo prodotto che garantisce i vantaggi di una soluzione di inseguimento solare con una semplice installazione e manutenzione come quella degli array fissi post-driven. Il tracker orizzontale monoassiale, che utilizza dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili, ciò significa che mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro è tutto ciò che è necessario per posizionare opportunamente i tracker. Il sistema di backtracking controlla e assicura che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti, quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.

SKYSMART 2 TRACKER SPECIFICATIONS

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

ELECTRONIC CONTROLLER SPECIFICATIONS

Control System	1 controller per tracker
Control Algorithm	Astronomical algorithms + Tilt sensor close loop
Tracking Accuracy	≤ ±2°
Backtracking	Yes
Communication Options	LoRa wireless/ RS 485 cable
Night Position	Yes



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 62 di
209

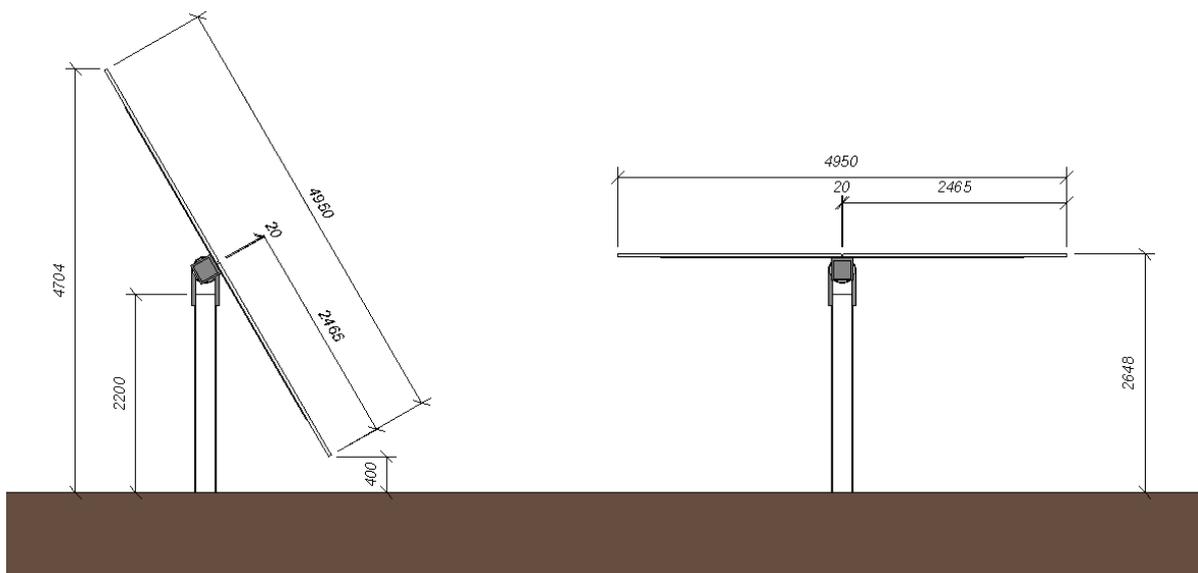


FIGURA 5 - DATI DEI TRACKER

Il Backtracking massimizza il rapporto di copertura del suolo. Grazie a questa funzione, è possibile ridurre la distanza centrale tra le varie stringhe. Pertanto, l'intero impianto fotovoltaico occupa meno terreno di quelli che impiegano soluzioni di localizzazione simili. L'assenza di inclinazione del cambiamento stagionale, (cioè il tracciamento "stagionale") ha scarso effetto sulla produzione di energia e consente una struttura meccanica molto più semplice che rende un sistema intrinsecamente affidabile. Questo design semplificato si traduce in una maggiore acquisizione di energia a un costo simile a una struttura fissa. Con il potenziale miglioramento della produzione di energia dal 15% al 35%, l'introduzione di una tecnologia di inseguimento economica ha facilitato lo sviluppo di sistemi fotovoltaici su vasta scala. Si rimanda alla relazione tecnica specifica sugli impianti per maggiori dettagli tecnologici.

Descrizione di Inverter di stringa e Cabine di trasformazione

L'area di impianto è servita nel complesso da 20 inverter, trasformatori e cabine di trasformazione.

Container di trasformazione:

È prevista l'installazione di inverter centralizzati.

All'interno dell'area di progetto sono presenti 20 Cabine tipo SINACON PV - MARCA Siemens con inverter PV2500. L'insieme degli inverter ha una potenza complessiva di 50 MW.

Di seguito vengono riportate le schede tecniche di riferimento:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 63 di
209



Inverter - Sinacon PV2500

Manufacturer	Siemens	Commercial data	
Model	Sinacon PV2500	Availability :	Prod. Since 2017
		Data source :	Manufacturer 2019
		Remarks	
		Tecnologia: Without LV Transfo, 3Level NPC-IGBT	
		Protezione: IP65	
		Controllo: Touchscreen	
		Sizes	
		Width	1860 mm
		Height	3734 mm
		Depth	1142 mm
		Weight	2200.00 kg
Input characteristics (PV array side)			
Operating mode	MPPT		
Minimum MPP Voltage (Vmin)	900 V	Nominal PV Power (Pnom DC)	2540 kW
Maximum MPP Voltage (Vmax)	1500 V	Maximum PV Power (Pmax DC)	5000 kW
Absolute max. PV Voltage (Vmax array)	1500 V	Power Threshold (Pthresh.)	1000 W
Behaviour at Vmin/Vmax	Limitation		
Behaviour at Pnom	Limitation		
Output characteristics (AC grid side)			
Grid voltage (Imax)	Triphased 690 V	Nominal AC Power (Pnom AC)	2500 kWac
Grid frequency	50/60 Hz	Maximum AC Power (Pmax AC)	2600 kWac
		Nominal AC current (Inom AC)	2100 A
		Maximum AC current (Imax AC)	2100 A

Efficiency defined for 3 voltages

	V	Maximum efficiency	European average efficiency
		%	%
Low voltage	1050	99.0	98.8
Medium voltage	1102	99.0	98.8
High voltage	1350	98.8	98.6

Remarks and Technical features

Array isolation monitoring
Internal DC switch
Internal AC switch
Output Voltage disconnect adjustment

Trasformatori ad olio:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 64 di
209

I trasformatori marca Sirmet Elettrica srl modello UE2500-6/0.4-0

15 ±2x2,5% / 0.4kV

2500 kVA a 35°C

Vcc%= da 5 a 8,5% rif.

Dyn11

I prim. = 82°

I secon.= 3.080 A

Grado di protezione IP54

Contenimento olio:

- 2.300 kg totali 2,65 m³

- fossa in basamento ca al di sotto dei trasformatori dim. ca 2,5x3 m h=0,15 protetta da pioggia tramite tettoia copertura trasformatori

Collegamenti elettrici e cavidotti

La connessione in serie dei moduli fotovoltaici dovrà essere effettuata utilizzando i connettori multicontact 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 1,2 metri 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 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.

Moduli fotovoltaici

I moduli previsti sono di tipo Tiger Neo N-type 78HL4-BDV 590-610 Watt bifacciali, nella progettazione sono stati scelti i pannelli da 610 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 IP68 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 90% del valore iniziale dopo 10 anni di funzionamento ed all'87,4 % dopo 30 anni.

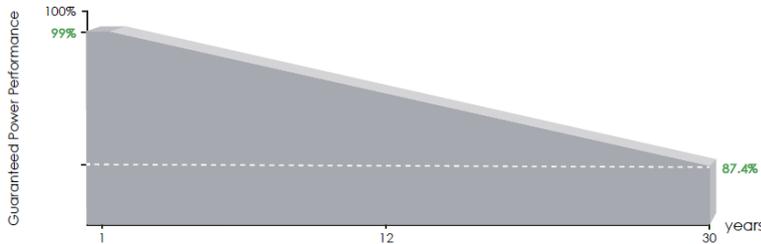
Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc.

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 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

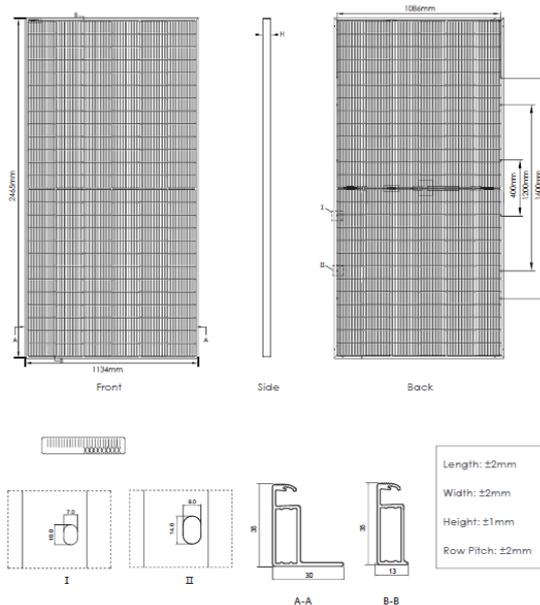


12 Year Product Warranty

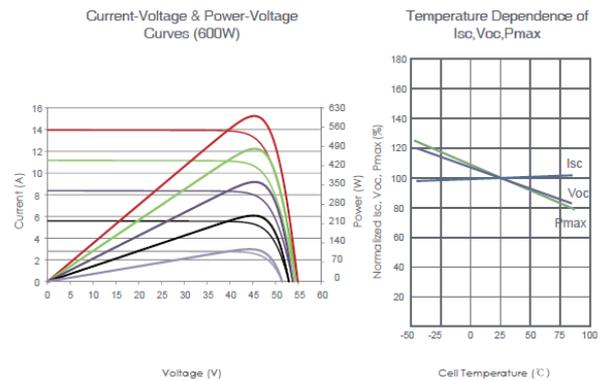
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2465×1134×35mm (97.05×44.65×1.38 inch)
Weight	34.6kg (76.38 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm' (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31 pcs/pallets, 62 pcs/stack, 496 pcs/ 40'HQ Container



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 66 di
209

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	590Wp	444Wp	595Wp	447Wp	600Wp	451Wp	605Wp	455Wp	610Wp	459Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	44.91V	41.89V	45.08V	42.00V	45.25V	42.12V	45.42V	42.23V	45.60V	42.35V
Maximum Power Current (Imp)	13.14A	10.59A	13.20A	10.65A	13.26A	10.71A	13.32A	10.77A	13.38A	10.83A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.76V	52.02V	54.90V	52.15V	55.03V	52.27V	55.17V	52.41V	55.31V	52.54V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.13A	13.87A	11.20A	13.95A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

5%	Maximum Power (Pmax)	620Wp	625Wp	630Wp	635Wp	641Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.16%	22.35%	22.54%	22.73%	22.91%
15%	Maximum Power (Pmax)	679Wp	684Wp	690Wp	696Wp	702Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.27%	24.48%	24.68%	24.89%	25.10%
25%	Maximum Power (Pmax)	738Wp	744Wp	750Wp	756Wp	763Wp
	Module Efficiency STC (%)	26.38%	26.61%	26.83%	27.05%	27.28%

Cabina di consegna

All'interno dell'area di progetto saranno presente una cabina di consegna realizzata in prossimità della zona sud di impianto interna al lotto.

Si tratta di cabine elettriche prefabbricate già omologate, la posa in opera prevede uno scavo di 0,6 m.



Connessione a CP di e-Distribuzione di Aprilia da 150 kV

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico verrà veicolata mediante un cavidotto interrato in media tensione a 30 kV lungo circa 3,46 km fino alla Step-Up sita vicino alla CP di Aprilia di e-distribuzione, all'interno della cabina di Step-Up avverrà l'elevazione da 30 kV a 150 kV.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 67 di
209



FIGURA 6 - INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO DELL'AREA DI IMPIANTO (IN ROSSO) E DEL PERCORSO DEL CAVIDOTTO IN MT (IN ARANCIONE)



FIGURA 7 - INQUADRAMENTO DELL'AREA STEP-UP CON IL COLLEGAMENTO IN MT (IN ROSSO) E IL COLLEGAMENTO IN AT DALL'AREA DI STEP-UP ALLA CABINA DI E-DISTRIBUZIONE (IN VERDE)

Tecnologia No Dig

Si effettuerà la posa dei cavi con tecnica HDD Horizontal Directional Drilling in prossimità delle interferenze prevedendo l'esecuzione dei pozzi di lancio ed arrivo.

Si procederà alla posa dei cavi con l'ausilio di tecnica non invasiva No Dig.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 68 di
209

Si procederà alla posa dei cavi con l'ausilio di tecnica non invasiva No Dig.



Nello specifico si prevede di adottare la tecnologia del Horizontal Directional Drilling (HDD) che prevede la esecuzione della perforazione eseguita mediante utensile direzionabile. La capacità di controllo della traiettoria piano altimetrica è data dall'impiego contemporaneo di un sistema di guida e di una testa perforante direzionabile. La posizione della testa di scavo è monitorata in continuo grazie alla presenza di una sonda: è così possibile controllare il tracciato della perforazione con il profilo di progetto, riscontrare e correggere in tempo reale eventuali deviazioni. Il controllo elettronico piano altimetrico della perforazione in uno all'utilizzo di tubazioni flessibili (tipo in PEAD) permettono la realizzazione di tracciati di notevole curvatura.

Operativamente la realizzazione dell'attraversamento prevede tre macro-fasi che sinteticamente si riportano nel seguito:

1. Esecuzione della postazione di partenza dove viene posizionato l'impianto di perforazione. Realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro che, rispettando il profilo di progetto, avrà il suo punto di approdo sul lato opposto a quello di immissione ovvero oltre l'infrastruttura oggetto di interferenza. Il foro in questione è eseguito mediante lancia di perforazione e l'inserimento nel terreno della batteria di aste mentre, l'asportazione del terreno scavato avviene per mezzo di fanghi bentonitici a circolazione continua.
2. Alesatura del foro mediante allargamento del foro pilotato al fine di raggiungere il diametro richiesto per l'alloggiamento della condotta. L'operazione viene eseguita con l'ausilio di getti di fango che consentono l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro mentre gli alesatori-compattatori ruotano per effetto del moto trasmesso dalle aste ed esercitano un'azione fresante allargando il foro.
3. Tiro della tubazione – procedendo nella stessa direzione della alesatura il tubo in PEAD di attraversamento viene agganciato all'alesatore e viene trainato fino ad occupare l'intera lunghezza della perforazione. Un apposito giunto evita che il moto rotatorio dell'alesatore possa indurre nella tubazione una sollecitazione di tipo torsionale.

La tecnologia utilizzata (HDD) permette di limitare i punti di intervento al punto di lancio e di arrivo in cui si effettueranno gli scavi per posizionare la strumentazione. Prima di effettuare la perforazione verranno eseguite una serie di indagini, quali ad esempio l'introspezione mediante radar della natura del sottosuolo e della presenza di altri impianti (indagine litologica) che consentano di ricostruire la situazione del sottosuolo nel tratto interessato dalla posa dei tubi.

La bentonite è un'argilla fine mescolata con l'acqua per formare i fanghi di trivellazione. Questi fanghi permettono il raffreddamento dello strumento di trivellazione e di alesaggio, il consolidamento delle pareti del tunnel ed



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 69 di
209

agevolano anche la trivellazione grazie alla pressione. Essi contribuiscono anche all'evacuazione dei materiali di scavo prima del trascinarsi della condotta. È possibile modificare leggermente la densità di questo prodotto, talvolta in corso d'opera, per facilitare la trivellazione ed il trascinarsi. I fanghi di trivellazione saranno riciclati ed utilizzati in un circuito chiuso.

I punti interessati dalla tecnologia NO DIG sono i evidenziati sulle specifiche tavole di progetto (TAV11 - COLLEGAMENTO CP APRILIA 132KV A RTN).

Controllo e monitoraggio dell'impianto fotovoltaico

Per garantire un controllo continuo e immediato dello stato dell'impianto saranno installati sia un sistema di controllo remoto via web sia un apparato di monitoraggio ed immagazzinamento dei dati di funzionamento dell'impianto. Per i dettagli riguardanti il sistema di telecontrollo si rimanda alla relazione tecnica ed agli elaborati grafici specifici.

Impianto di antifurto

L'impianto sarà dotato di sistema TVCC a circuito chiuso a controllo remoto, completo di collegamenti con palo e plinto e barriere anti-intrusione.

Sia durante le fasi di realizzazione dell'impianto sia durante la vita utile un Istituto di Vigilanza installerà un sistema a ponte radio attraverso il quale potrà monitorare nelle ore notturne il parco fotovoltaico.

Il sistema garantisce che in caso di manomissioni da parte di malintenzionati, l'allarme generato sia trasferito alla sala di controllo dell'Istituto di Vigilanza che provvederà a far intervenire una pattuglia di controllo.

Cavi elettrici e cablaggio

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 nei tabulati di calcolo allegati

4.6. RELAZIONE DI CALCOLO DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 70 di
209

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos \varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right) \end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle ($\square P_d$ a valle).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ($\square Q_d$ a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una condotta principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 71 di
209

- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_{z \min}$. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di Joule



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 72 di
209

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94

Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 73 di
209

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm²);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 74 di
209

- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.
Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.
In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.
Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio;

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$
$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$c.d.t(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 75 di
209

- $K_{cdt} = 2$ per sistemi monofase;
- $K_{cdt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto dall'utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

Media e Alta tensione

Nel caso in cui la fornitura sia in media o alta tensione si considerano i seguenti dati di partenza:

- Tensione di fornitura V_{mt} (in kV);
- Corrente di corto circuito trifase massima, I_{kmax} (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra massima, $I_{k1ftmax}$ (in kA);

Se si conoscono si possono aggiungere anche le correnti:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 76 di
209

- Corrente di corto circuito trifase minima, I_{kmin} (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra minima, $I_{k1ftmin}$ (in kA);

Dai dati si ricavano le impedenze equivalenti della rete di fornitura per determinare il generatore equivalente di tensione.

$$Z_{ccmt} = \frac{1,1 \cdot V_{mt}}{\sqrt{3} \cdot I_{k \max}} \cdot 1000$$

da cui si ricavano le componenti dirette:

$$\cos \varphi_{ccmt} = \sqrt{1 - (0,995)^2}$$

$$X_{dl} = 0,995 \cdot Z_{ccmt}$$

$$R_{dl} = \cos \varphi_{ccmt} \cdot Z_{ccmt}$$

e le componenti omopolari:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,1 \cdot V_{mt}}{I_{k1ft \max}} \cdot 1000 \cdot \cos \varphi_{ccmt} - (2 \cdot R_{dl})$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \varphi_{ccmt})^2} - 1}$$

Trasformatori

Se nella rete sono presenti dei trasformatori a due avvolgimenti, i dati di targa richiesti sono:

- potenza nominale P_n (in kVA);
- perdite di cortocircuito P_{cc} (in W);
- tensione di cortocircuito v_{cc} (in %)
- rapporto tra la corrente di inserzione e la corrente nominale I_{lr}/I_{rt} ;
- rapporto tra la impedenza alla sequenza omopolare e quella di corto circuito;
- tipo di collegamento;
- tensione nominale del primario V_1 (in kV);
- tensione nominale del secondario V_{02} (in V).

Dai dati di targa si possono ricavare le caratteristiche elettriche dei trasformatori, ovvero:

Impedenza di cortocircuito del trasformatore espressa in m Ω :

$$Z_{cct} = \frac{v_{cc}}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Resistenza di cortocircuito del trasformatore espressa in m Ω :

$$R_{cct} = \frac{P_{cc}}{1000} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n^2}$$

Reattanza di cortocircuito del trasformatore espressa in m Ω :

$$X_{cct} = \sqrt{Z_{cct}^2 - R_{cct}^2}$$

L'impedenza a vuoto omopolare del trasformatore viene ricavata dal rapporto con l'impedenza di cortocircuito dello stesso:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 77 di
209

$$Z_{vot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

dove il rapporto Z_{vot}/Z_{cct} vale usualmente 10-20.

In uscita al trasformatore si otterranno pertanto i parametri alla sequenza diretta, in m \square :

$$Z_d = |\dot{Z}_{cct}| = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$R_d = R_{cct}$$

$$X_d = X_{cct}$$

I parametri alla sequenza omopolare dipendono invece dal tipo di collegamento del trasformatore in quanto, in base ad esso, abbiamo un diverso circuito equivalente.

Pertanto, se il trasformatore è collegato triangolo/stella (Dy), si ha:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \frac{\left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}{1 + \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)}$$

Diversamente, se il trasformatore è collegato stella/stella (Yy) avremmo:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot \left(\frac{Z_{vot}}{Z_{cct}} \right)$$

Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)

La norma EN 60909-0 fornisce una serie di fattori correttivi per il calcolo delle impedenze di alcune macchine presenti nella rete. Quelle utilizzate per il calcolo dei guasti riguardano i generatori e i trasformatori.

Fattore di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3)

Per i trasformatori a due avvolgimenti, con o senza regolazione delle spire, quando si stanno calcolando le correnti massime di cortocircuito, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$Z_{cctK} = K_T \cdot Z_{cct}$$



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 78 di
209

$$K_T = 0.95 \cdot \frac{c_{max}}{1 + 0.6 \cdot x_T}$$

dove

$$x_T = \frac{X_{cct}}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e C_{max} è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Fattore di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei sistemi alimentati direttamente da generatori senza trasformatori intermedi, si deve introdurre un fattore di correzione K_G tale che:

$$Z_{GK} = K_G \cdot Z_G$$

con

$$K_G = \frac{V_{02}}{U_{rG}} \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

dove

$$x'' = \frac{X''}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore (U_{rG}). In Ampère U_{rG} non è gestita, quindi si considera $V_{02}/U_{rG} = 1$.

Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_S da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SK} = K_S \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_S = \frac{c_{max}}{1 + |x'' - x_T| \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_S non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_{SO} da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SOK} = K_{SO} \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 79 di
209

con

$$K_{SO} = (1 \pm p_T) \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Dove p_T è la variazione di tensione del trasformatore tramite la presa a spina scelta. Nel programma viene impostato il fattore $(1-p_T)$, con $p_T = (|V_{sec}-V_{02}|)/V_{02}$.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_{SO} non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Generatori sincroni

In media tensione ed in bassa tensione è possibile inserire più generatori.

I dati di targa richiesti per i generatori sono:

- potenza nominale P_n (in kVA);
- reattanza sincrona percentuale x_s ;
- reattanza subtransitoria percentuale x'' ;
- reattanza subtransitoria in quadratura percentuale x''_q ;
- reattanza alla sequenza omopolare percentuale x_0 .

La reattanza subtransitoria si calcola con la formula:

$$X'' = \frac{x''}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

dalla quale si ricavano le componenti alla sequenza diretta da usare nel calcolo dei guasti subtransitori:

$$R_d = 0$$

$$X_d = X''$$

La componente resistiva si trascura rispetto alla componente reattiva del generatore.

L'impedenza sincrona, da usare nei guasti simmetrici permanenti, si calcola con la formula:

$$X_s = \frac{x_s}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Per i guasti asimmetrici, sia subtransitorio che permanente, servono le sequenze inverse ed omopolari.

Per il calcolo dell'impedenza alla sequenza inversa, con la reattanza subtransitoria in quadratura:

$$X''_q = \frac{x''_q}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

si applica la formula:

$$X_i = \frac{X'' + X''_q}{2}$$

Infine, si ricava la reattanza omopolare come:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 80 di
209

$$R_0 = 0$$
$$X_0 = \frac{x_0}{100} \cdot \frac{V_{02}^2}{P_n}$$

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori sincroni.

Generatori asincroni

[Olivieri e Ravelli, Elettrotecnica II° vol., Edizioni CEDAM]

Come ogni altra macchina elettrica, anche il motore asincrono è reversibile, quindi può diventare un generatore di energia elettrica. Quando la macchina funziona a vuoto, essa assorbe energia per la magnetizzazione del campo rotante e per le perdite. Se si applica al rotore una coppia motrice si passa ad uno scorrimento negativo ed una conseguente produzione di energia.

Il programma Ampère simula il funzionamento del generatore asincrono tramite lo studio del diagramma circolare. Impostata la potenza attiva, viene ricavata la potenza reattiva corrispondente assorbita dalla rete, da cui si calcolano le correnti erogate. La potenza attiva sarà quindi erogata dalla macchina, mentre quella reattiva assorbita dalla rete.

La generatrice asincrona può erogare solo correnti sfasate di un certo angolo in anticipo rispetto alla f.e.m. che genera: e questo sfasamento non può essere in alcun modo regolato, ma assume un valore suo proprio per ogni valore della corrente erogata.

I parametri caratteristici da richiedere sono:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Rendimento 3/4 N
- Rendimento 2/4 N
- Fattore di potenza N - nominale
- Fattore di potenza 3/4 N
- Fattore di potenza 2/4 N
- P numero di coppie polari

Si individuano così tre punti appartenenti al diagramma circolare della macchina asincrona.

Altrimenti vengono richiesti i seguenti dati, sempre necessari per determinare il diagramma circolare:

- Potenza meccanica
- Rendimento N - nominale
- Fattore di potenza N - nominale
- Potenza assorbita a vuoto
- Fattore di potenza a vuoto
- P numero di coppie polari

I generatori asincroni trifasi contribuiscono al guasto transitorio per tutti i punti della rete dai quali sono "visti". Condizione necessaria per il calcolo del contributo al guasto è che il generatore sia alimentato da un'altra fonte, che gli fornisce la potenza reattiva necessaria al suo funzionamento.

I calcoli dei guasti seguono le stesse procedure utilizzate per i Motori asincroni.

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Vedere Motori asincroni.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 81 di
209

Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto bifase-neutro (disimmetrico);
- guasto bifase-terra (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti dell'utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito massime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0. Sono previste le seguenti condizioni generali:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \Delta T)} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70 °C e $\alpha = 0.004$ a 20 °C.

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se f è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dc} = \frac{X_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{db} = \frac{R_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{db} = \frac{X_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 82 di
209

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cN} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN}$$
$$X_{0cN} = 3 \cdot X_{dc}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cPE} = R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE}$$
$$X_{0cPE} = 3 \cdot X_{dc}$$

dove le resistenze R_{dcN} e R_{dcPE} vengono calcolate come la R_{dc} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$R_{0bN} = R_{db} + 3 \cdot R_{dbN}$$
$$X_{0bN} = 3 \cdot X_{db}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$R_{0bPE} = R_{db} + 3 \cdot R_{dbPE}$$
$$X_{0bPE} = X_{db} + 3 \cdot (X_{b-ring} - X_{db})$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in $m\Omega$:

$$R_d = R_{dc} + R_{d-up}$$
$$X_d = X_{dc} + X_{d-up}$$
$$R_{0N} = R_{0cN} + R_{0N-up}$$
$$X_{0N} = X_{0cN} + X_{0N-up}$$
$$R_{0PE} = R_{0cPE} + R_{0PE-up}$$
$$X_{0PE} = X_{0cPE} + X_{0PE-up}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra a cavo*.

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in $m\Omega$) di guasto trifase:

$$Z_{k \min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase I_{kmax} , fase neutro I_{k1Nmax} , fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2max} espresse in kA:

$$I_{k \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}}$$
$$I_{k1N \max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \min}}$$



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 83 di
209

$$I_{k1PE\ max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE\ min}}$$
$$I_{k2\ max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k\ min}}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti:

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k\ max}$$
$$I_{p1N} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N\ max}$$
$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE\ max}$$
$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2\ max}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \cdot \frac{R_d}{X_d}}$$

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto, I_p può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente $k = 1.8$ che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 par 7.1.2 per quanto riguarda:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori. Il contributo dei generatori è in regime permanente per i guasti trifasi 'vicini', mentre per i guasti 'lontani' o asimmetrici si considera il contributo subtransitorio;
- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione C_{min} , che può essere 0.95 se $C_{max} = 1.05$, oppure 0.90 se $C_{max} = 1.10$ (Tab. 1 della norma CEI EN 60909-0); in media e alta tensione il fattore C_{min} è pari a 1;

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

- il rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

Isolante	Cenelec R064-003 [°C]	CEI EN 60909-0 [°C]
PVC	70	160
G	85	200
G5/G7/G10/EPR	90	250
HEPR	120	250
serie L rivestito	70	160
serie L nudo	105	160
serie H rivestito	70	160
serie H nudo	105	160

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 84 di
209

$$\begin{aligned}R_{d \max} &= R_d \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \\R_{0N \max} &= R_{0N} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \\R_{0PE \max} &= R_{0PE} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)\end{aligned}$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze massime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase I_{k1min} e fase terra, espresse in kA:

$$\begin{aligned}I_{k \min} &= \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \max}} \\I_{k1N \min} &= \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \max}} \\I_{k1PE \min} &= \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \max}} \\I_{k2 \min} &= \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k \max}}\end{aligned}$$

Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con Z_d l'impedenza diretta della rete, con Z_i l'impedenza inversa, e con Z_0 l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito, Z_0 corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

Guasti monofasi a terra linee MT

Calcolo correnti omopolari a seguito di guasto fase-terra in circuiti di media-alta tensione.

Il calcolo dei guasti a terra in reti di media e alta tensione coinvolge lo studio dell'effetto capacitivo della rete durante il regime di guasto.

Inoltre, le tecniche di determinazione delle linee guaste tramite relè varmetrici richiedono la conoscenza dei valori di corrente omopolare in funzione dei punti di guasto.

La nuova CEI 0-16 (e precedentemente la Enel DK5600), con l'introduzione del collegamento a terra del centro stella in media, richiede uno strumento per il dimensionamento della bobina di Petersen e il coordinamento delle protezioni degli utenti.

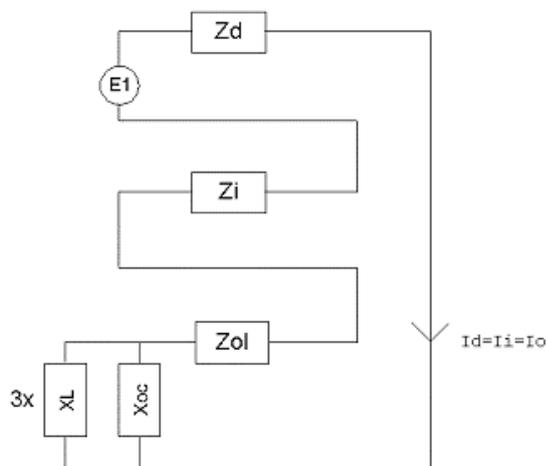
Per rispondere a tutte queste problematiche, Ampère Professional esegue il calcolo del regime di corrente omopolare a seguito di un guasto fase-terra.

Il modello di calcolo delle correnti omopolari, seguendo la teoria delle sequenze dirette, inverse e omopolari, per un guasto fase-terra è il seguente:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

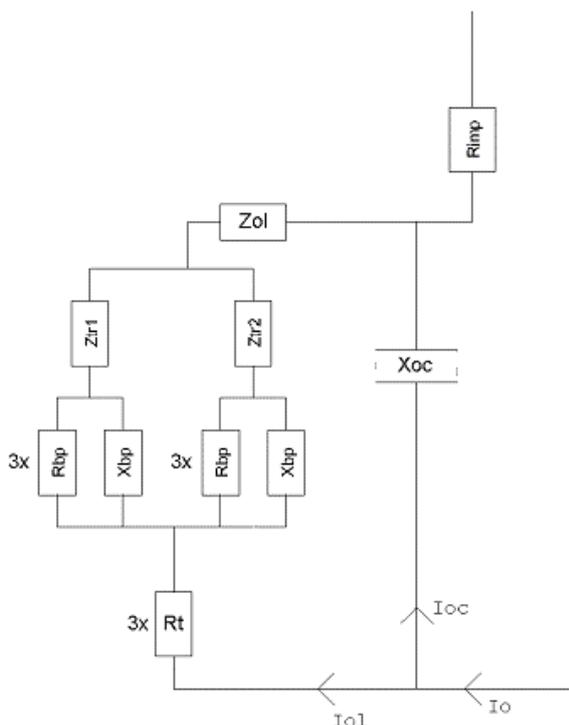
Pag 85 di
209



Con Z_d e Z_i si intendono le impedenze alle sequenze diretta ed inversa.

Per il calcolo dell'impedenza omopolare occorre considerare più elementi (vedi figura in basso, esempio con due trasformatori in parallelo):

- Z_{ol} : impedenza omopolare del tratto di linea dal punto di guasto fino al trasformatore a monte;
- Z_{tr} : impedenza omopolare del trasformatore (vista a secondario);
- Z_{bpet} : ($R_{bp}+jX_{bp}$) impedenza bobina di Petersen, costituita da un resistore ed una induttanza in parallelo;
- R_t : resistenza di terra punto di collegamento a terra del centro stella del trasformatore;
- R_{imp} : resistenza per guasto a terra non franco;
- X_{oc} : reattanza capacitiva di tutta la rete appartenente alla stessa zona dell'utenza guasta e a valle dello stesso trasformatore.



Nota: il valore di X_{oc} è praticamente lo stesso per qualsiasi punto di guasto. Riferimenti: Lezioni di Impianti elettrici di Antonio Paolucci (Dipartimento Energia Elettrica Università di Padova) e CEI 11-37.

Per calcolare con buona approssimazione la X_{oc} , si utilizzano le due formule:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 86 di
209

$$I_g = \frac{3 \cdot E}{X_{oc}}$$

$$I_g = (0.003 \cdot L1 + 0.2 \cdot L2) \cdot V_{kv}$$

dove I_g è la corrente di guasto a terra calcolata considerando la sola reattanza capacitiva nella prima formula, mentre nella seconda è riportato il suo valore se si è a conoscenza delle lunghezze (in km) di rete aerea L1 ed in cavo L2 della rete in media. V_{kv} è il valore di tensione nominale concatenata espressa in kV.

Uguagliando le due formule, ed esplicitando per X_{oc} si ottiene:

$$X_{oc} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^9}{(0.003 \cdot l1 + 0.2 \cdot l2)} \cdot \frac{f_0}{f}$$

con $l1$ e $l2$ espresse in metri, X_{oc} espressa in mohm, $f_0 = 50$ Hz e f la frequenza di lavoro.

Calcolata la corrente di guasto omopolare I_o , secondo lo schema riportato nella figura precedente, rispetto a tutti i punti di guasto (valle delle utenze), si deve calcolare come essa si ripartisce nella rete e quanta viene vista da ogni protezione omopolare 67N distribuita nella rete.

Per prima cosa la I_o va ripartita in due correnti: I_{oc} per la X_{oc} , l'altra (I_{ol}) per il centro stella del trasformatore attraverso la bobina di Petersen.

Poi, la I_{ol} viene suddivisa tra gli eventuali trasformatori in parallelo, proporzionalmente alla potenza.

La I_{oc} , essendo la corrente capacitiva che si richiude attraverso le capacità della rete, va suddivisa tra le utenze in cavo o aeree in media proporzionalmente alla capacità di ognuna (condensatori in parallelo).

Per ora non si tiene conto dei fattori di riduzione relativi a funi di guardia delle linee elettriche aeree e degli schermi metallici dei cavi sotterranei.

Tali fattori determinerebbero una riduzione della corrente I_{oc} e I_{ol} in quanto esisterebbe una terza componente nella I_o che si richiude attraverso questi elementi.

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag max}$).

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 87 di
209

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin}^3 I_{inters min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax}^3 I_{inters max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin}^3 I_{inters min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc max}^3 I_{inters max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti $K^2 S^2$ e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 88 di
209

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

Protezione contro i contatti indiretti

Secondo la norma 64-8 par. 413, un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione per proteggere contro i contatti indiretti i circuiti e i componenti elettrici, in modo che, in caso di guasto, non possa persistere una tensione di contatto pericolosa per una persona.

E' definita la tensione di contatto limite convenzionale a 50 V in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata, oltre la quale esiste pericolo. Tuttavia, in alcune circostanze, è possibile superare tale valore purché la protezione intervenga entro 5 secondi o tempi definiti dalla norma, a seconda del sistema elettrico adottato.

Sistemi TN

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

La norma richiede che deve essere soddisfatta la condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra;

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, ed in Ampère corrisponde alla variabile $Zk1(ft)_{max}$;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma.

Il programma verifica che:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \frac{U_0}{Z_s}$$

Dove $I_{a \text{ c.i.}}$ è una variabile di Ampère (Corrente contatti indiretti I_a) utilizzata per il confronto con i valori di sgancio delle protezioni.

$I_{a \text{ c.i.}}$ normalmente è pari alla corrente di guasto a terra $Ik1(ft)_{min}$ calcolata dal programma.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove Z_E è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_{a \text{ c.i.}}$ assume il valore di I_{50V} se quest'ultima è maggiore della $Ik1(ft)_{min}$, in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che porta le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:

$$I_{a \text{ c.i.}} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 89 di
209

Se richiesto dal progetto, è possibile imporre a ciascuna utenza il valore di $I_{a.c.i.}$ a I_{50V} o I_{25V} e assicurare di non superare mai le tensioni di contatto limite.

Per i sistemi TN-C, il programma verifica la continuità del PEN e che non vi siano protezioni o sezionatori inseriti nel conduttore.

Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro di ogni trasformatore o di ogni generatore deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra R_E .

I dispositivi di protezione devono essere a corrente differenziale e deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_E è la resistenza del dispersore dell'impianto di terra, al quale il programma aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile Z_E ;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale;

U_L è la tensione limite convenzionale (normalmente 50 V).

Il programma verifica che:

$$I_{dn} \leq I_{a.c.i.} = \frac{U_L}{Z_E}$$

Per completezza, quando il programma possiede tutti gli elementi per calcolare la corrente di circolazione di un guasto a terra, ossia la $I_{k1}(ft)_{min}$, allora $I_{a.c.i.}$ è scelta tra la maggiore delle due correnti, similmente al sistema TN:

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{U_L}{Z_E}, \frac{U_0}{Z_s}\right)$$

Ovviamente, per la normativa italiana, il dispositivo di protezione deve essere solo a corrente differenziale.

Sistemi IT

Nei sistemi IT le parti attive devono essere isolate da terra oppure essere collegate a terra attraverso un'impedenza di valore sufficientemente elevato.

Le masse devono essere messe a terra, e nel caso di un singolo guasto a terra, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_E \cdot I_d \leq U_L$$

dove:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 90 di
209

R_E è la resistenza del dispersore, al quale il programma aggiunge anche l'impedenza dei cavi di protezione che collegano la massa protetta, calcolando la variabile Z_E ;

I_d è la corrente del primo guasto a terra, che per il programma sarà pari alla corrente di guasto a terra $I_{k1(ft)}$ min nelle condizioni complessive di rete definite nel progetto.

Il programma verifica che:

$$V_T = Z_E \cdot I_d \leq U_L$$

dove V_T è la tensione della massa a guasto, una variabile di Ampère che per i sistemi IT è associata al primo guasto a terra.

La norma richiede l'interruzione automatica dell'alimentazione per un secondo guasto su di un conduttore attivo differente, ovviamente appartenente alla stessa area elettrica a valle della fornitura o di un trasformatore.

Viene indicata la formula che deve essere rispettata, che in generale è la seguente:

$$2 \cdot Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

U_0 è la tensione nominale verso terra;

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma.

Il coefficiente 2 indica che il secondo guasto può manifestarsi in un circuito differente, ed in più la norma suggerisce di considerare il caso più severo, comprendendo anche i guasti sul neutro.

Il programma Ampère assolve a queste indicazioni risolvendo il seguente algoritmo:

$$I_a \leq I_{a \text{ c.i.}} = \min_{s2} \frac{U_0}{(Z_{s1} + Z_{s2})}$$

dove:

Z_{s1} è l'impedenza dell'anello di guasto della utenza in considerazione;

Z_{s2} è l'impedenza dell'anello di guasto di una seconda utenza;

$I_{a \text{ c.i.}}$ è la minima corrente di guasto, calcolata permutando tutte le utenze $s2$ appartenenti alla stessa area elettrica di $s1$.

Il valore $Max(Z_{s1} + Z_{s2})$ è memorizzato nella variabile $ZIT \text{ max}$ di Ampère.

$I_{a \text{ c.i.}}$ normalmente è pari alla corrente di guasto a terra $I_{k(IT)}$ min calcolata dal programma.

Esso calcola anche la corrente:

$$I_{50V} = \frac{50}{Z_E}$$

dove Z_E è l'impedenza che collega la massa del dispositivo al punto di messa a terra del sistema.

$I_{a \text{ c.i.}}$ assume il valore di I_{50V} se quest'ultima è maggiore della $I_{k(IT)}$ min, in pratica si accettano correnti di sgancio superiori fino al valore che portano le masse alla tensione limite convenzionale, quindi:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 91 di
209

$$I_{a.c.i.} = \max\left(\frac{50}{Z_E}, \frac{U_0}{ZIT \max}\right)$$

Nota. Il programma permette di applicare il punto 413.1.1.1 della CEI 64-8, e quindi validare a contatti indiretti una utenza che presenta, in caso di guasto, un valore di tensione inferiore alla tensione limite convenzionale. In pratica, a differenza di quanto spiegato finora, le tarature delle protezioni possono essere superiori anche alla corrente I_{50V} .

Riferimenti normativi

Norme di riferimento per la Bassa tensione:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60909-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Ed. 2018-04: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2020: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 2020: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 92 di
209

- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

Norme di riferimento per la Media tensione

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.
- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 IIa Ed. 2019-04: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

4.7. IMPATTO CUMULATIVO

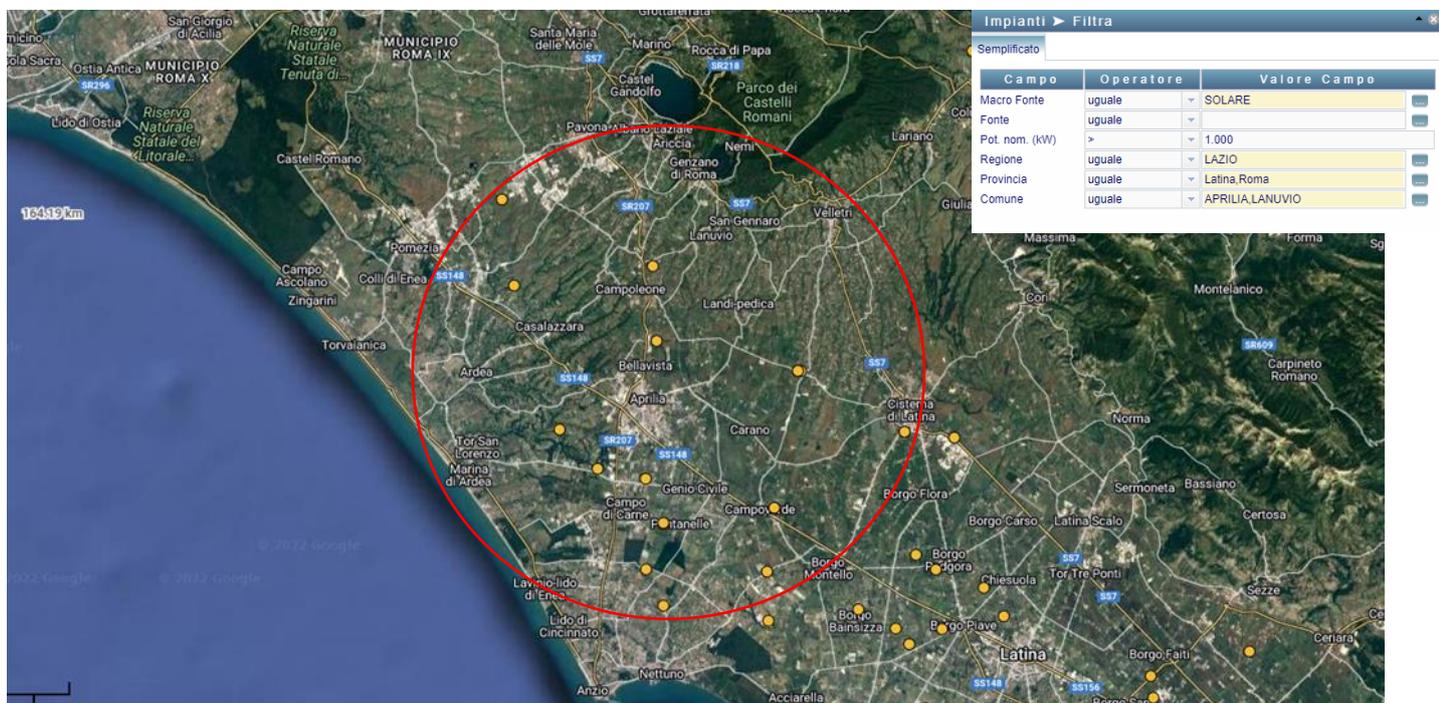


Figura 8 Atlante impianti GSE

Dall'atlante impianti del GSE è possibile visionare gli impianti che sorgono in prossimità dell'area e valutarne l'impatto cumulato con gli impianti con potenza nominale maggiore di 1 MW.

Macro Fonte	Fonte	Regione	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	2178
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	3003,7
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	3243,24
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	4997,14
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	7996,8
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	APRILIA	9101,94
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	CISTERNA DI LATINA	1953,16
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	CISTERNA DI LATINA	2940,85
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Latina	LATINA	3312
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	ARDEA	2936,34
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	LANUVIO	5981,8
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	LANUVIO	22871
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	NETTUNO	1709,76
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	NETTUNO	2549,28
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	POMEZIA	4991,49
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	ROMA	2580,96
SOLARE	SOLARE	LAZIO	Roma	VELLETRI	1545,84



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 94 di
209

Nel raggio dei 20 km sono presenti 17 impianti, di cui il più vicino è di circa 5,9 MWp a distanza di 2,29 km nel Comune di Lanuvio.

La distanza tra i due impianti non è in nessun modo percepita in quanto la planarità del terreno non permette l'intervisibilità di entrambi i campi nelle visuali prospettiche nei punti di maggiore visibilità dell'area di progetto, come meglio si evince nel paragrafo dedicato agli impatti visivi.

4.8. TEMPI DI REALIZZAZIONE E MODALITÀ OPERATIVE

La realizzazione dell'impianto in oggetto si prevede a decorrere dal 01/03/2023.

Per l'intervento si presume l'impiego di massimo 50 operai contemporaneamente in cantiere per un totale di 11.425 uomini giorno.

Il presente cronoprogramma non considera le tempistiche necessarie per l'approvvigionamento dei materiali, sarà quindi nella responsabilità della committenza, dei fornitori e delle imprese installatrici la pianificazione delle forniture in maniera tale da assicurare la presenza in cantiere dei materiali prima dell'avvio di ciascuna fase.

È possibile prevedere una durata del cantiere pari a circa 390 giorni lavorativi. Per durata di cantiere si intende l'esecuzione di tutte le attività di cantiere fino allo smantellamento delle attrezzature di cantiere e pulizia delle aree temporanee.

In funzione della pianificazione proposta la data di entrata in esercizio dell'impianto potrà avvenire nel caso più favorevole a decorrere dal 23/07/2024.

Il Cronoprogramma è qui di seguito illustrato. Prima delle tabelle nel documento sono riportate delle brevi descrizioni delle fasi lavorative che poi si troveranno individuate nel cronoprogramma.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 96 di
209

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo si sviluppano i seguenti argomenti:

..." definisce l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;

b) descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;

c) individua le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;

a) stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;

b) descrive le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;

c) descrive la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;

d) descrive e stima la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti, in relazione agli approfondimenti di cui al presente articolo;

e) definisce gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni;

f) illustra i sistemi di intervento nell'ipotesi di manifestarsi di emergenze particolari."...

5.1. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN IMPATTO RILEVANTE.



Figura 9 Inquadramento dell'area di progetto

Il territorio pontino è principalmente un territorio caratterizzato da una matrice agricola, dovuta alla morfologia pianeggiante, alla disponibilità di acqua per l'irrigazione e al clima mite. Risultano poche complessivamente le aree di interesse naturalistico e ricadono soprattutto nel Parco Nazionale del Circeo.



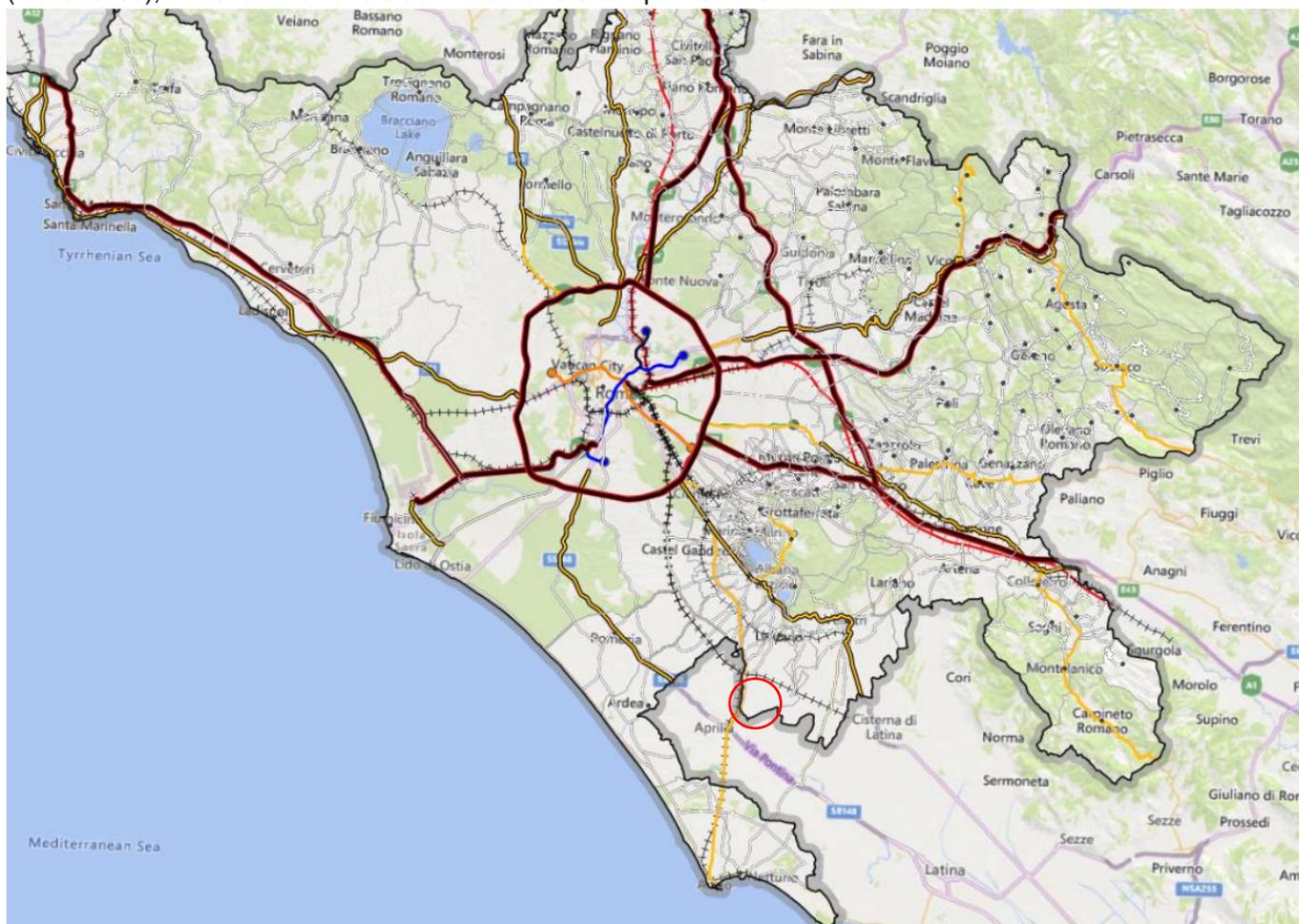
IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 97 di
209

5.2. CONTESTO DI AREA VASTA

Il progetto si colloca nella Pianura Pontina. La pianura Pontina, è la più importante delle pianure costiere che caratterizzano il territorio principalmente ricadente nella provincia di Latina, compresa fra i Monti Lepini e Ausoni, il Mar Tirreno e il promontorio del Circeo. È costituita da una sorta di quadrilatero di circa 850 Km², avente come vertici la zona collinare di Cori a Nord, l'asse urbano Anzio-Nettuno a Ovest, il litorale Pontino fino al Circeo a Sud, e Terracina a Est. La pianura è costituita da settori della catena appenninica ribassati tettonicamente, colmati da sedimenti terrigeni marini e continentali prevalentemente plio-quadernari. L'area pianeggiante si estende fin verso Roma, senza un confine fisico ben definito che distingua l'Agro Pontino dall'Agro Romano, anche se come limite convenzionale, si considera il corso inferiore e medio del Fiume Astura. A sud il promontorio del Circeo interrompe lo svolgersi della pianura Pontina, spezzando il paesaggio litoraneo fatto di costa bassa, di penetrazione in profondità delle sabbie marine e di pianura piatta che termina ai piedi dei monti Lepini e Ausoni. Sul promontorio, si colloca il Parco Nazionale del Circeo, il più piccolo d'Italia e sicuramente uno dei più attrattivi per le sue caratteristiche ambientali peculiari.

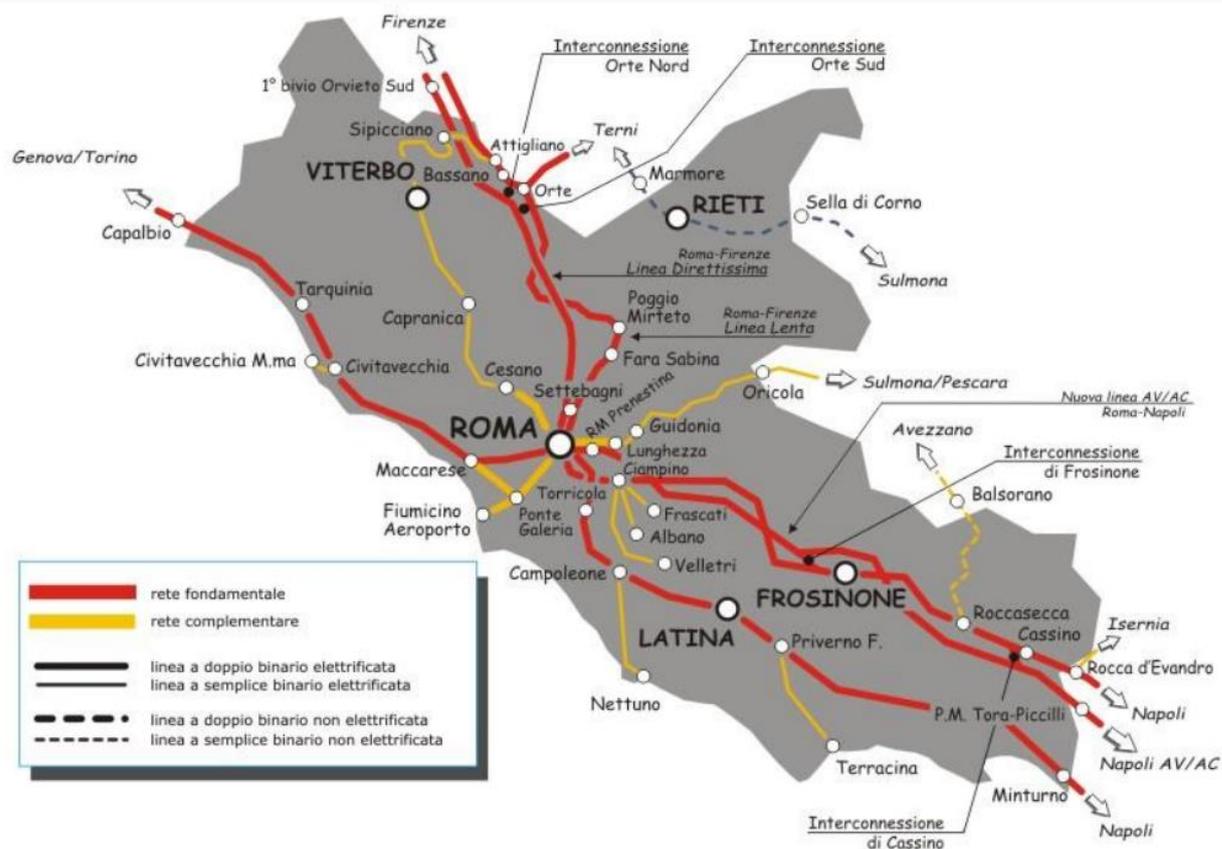
A livello infrastrutturale il lotto è servito dalla strada Statale 148 (via Pontina) e dalla Strada Regionale 207 (Nettunense), a livello ferroviario è servito dalla rete complementare.





IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 98 di
209



Rete ferroviaria regionale

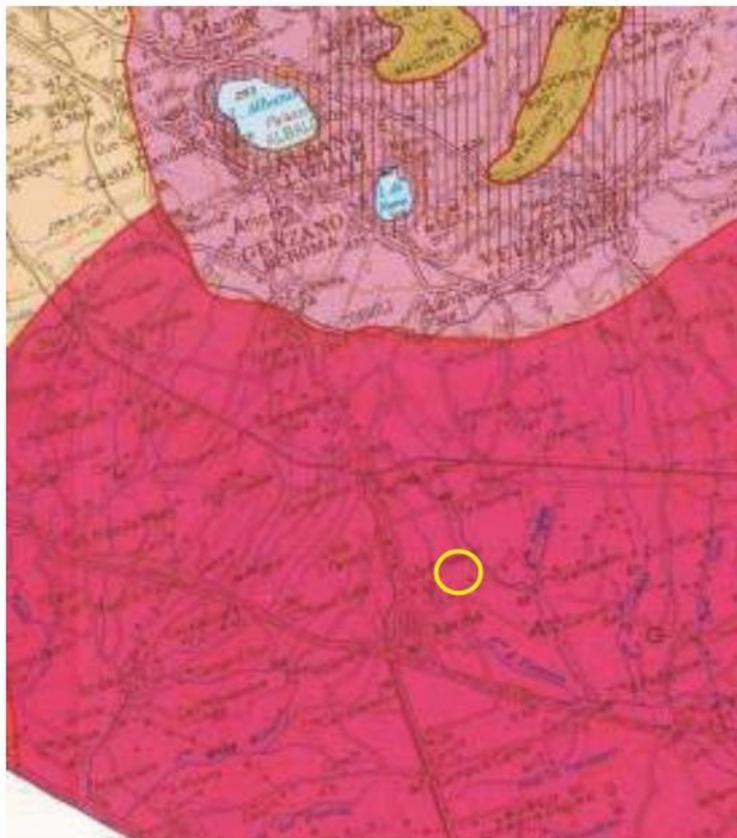
5.3. METEOROLOGIA E CLIMA

La zona fitoclimatica nella quale è compresa la superficie considerata è la n° 12 della classificazione del Blasi caratterizzata da termotipo mesomediterraneo inferiore, ombrotipo subumido superiore, regione xeroterica (sottoregione mesomediterranea); la piovosità media annua è compresa fra 842 e 966 mm mentre la temperatura media annua è compresa fra 14,5 e 16,1 °C con un periodo di permanenza al di sotto dei 10°C di 2/4 mesi all'anno ed un periodo di potenziale aridità da maggio ad agosto.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 99 di
209



 Ubicazione impianto

 Regione mediterranea - Termotipo mesomediterraneo inferiore - Ombrotipo subumido superiore - Regione xeroterica
(*Carta del fitoclima del Lazio - C. Blasi - 1994*)

La ventosità è limitata (3,1/3,6 m/s) e generalmente proveniente da ovest - ponente (per 8,5 mesi/anno) e da est - levante (per 3,7 mesi/anno).



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 100 di
209

Mese	T min	T max	Precip.	Umidità	Vento	Eliofania
Gennaio	3 °C	12 °C	103 mm	77 %	SSE 9 km/h	4 ore
Febbraio	4 °C	13 °C	99 mm	75 %	SSW 16 km/h	5 ore
Marzo	5 °C	15 °C	68 mm	72 %	W 16 km/h	5 ore
Aprile	8 °C	18 °C	65 mm	73 %	WSW 16 km/h	7 ore
Maggio	11 °C	23 °C	48 mm	71 %	WSW 16 km/h	9 ore
Giugno	15 °C	27 °C	34 mm	68 %	WSW 16 km/h	10 ore
Luglio	17 °C	30 °C	23 mm	67 %	WSW 16 km/h	11 ore
Agosto	18 °C	30 °C	33 mm	66 %	WSW 16 km/h	10 ore
Settembre	15 °C	27 °C	68 mm	69 %	WSW 16 km/h	8 ore
Ottobre	11 °C	22 °C	94 mm	74 %	W 9 km/h	6 ore
Novembre	7 °C	16 °C	130 mm	78 %	S 9 km/h	4 ore
Dicembre	4 °C	13 °C	111 mm	78 %	NNE 9 km/h	4 ore

Tabella climatica mensile e annuale

5.4. PEDOLOGIA ED ASSETTO FONDARIO

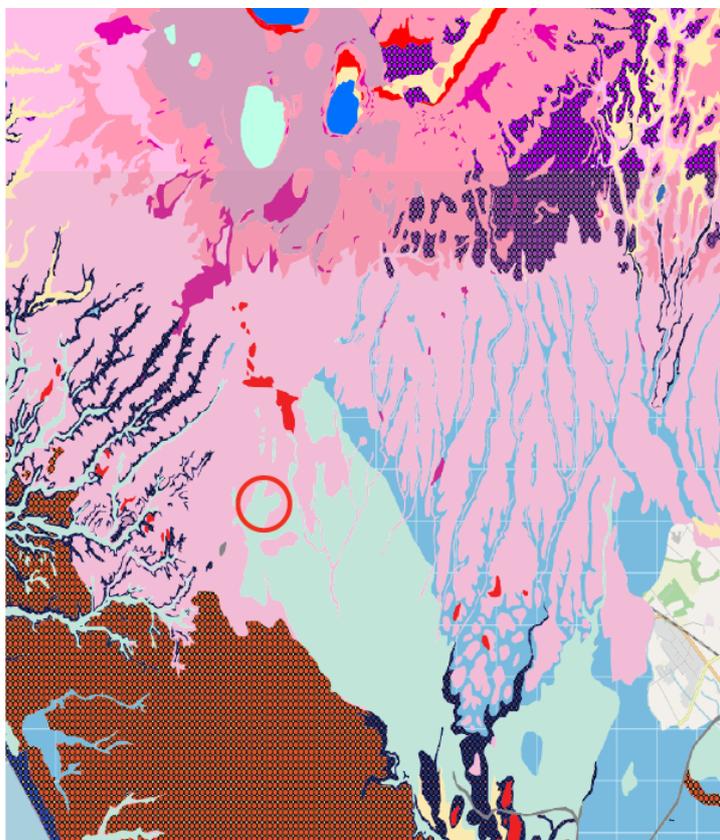
Il progetto agronomico è stato redatto dal dott. Giovanni Cattaruzzi, di seguito si riportano i concetti principali ma si rimanda alla relazione specialistica.

L'area oggetto di interesse è situata a 8 km a Sud-Sud Ovest dell'abitato di Lanuvio in loc. Macchia del Casale. E' accessibile da viabilità comunale (Via Campomorto) e possiede una giacitura parzialmente pianeggiante e parzialmente acclive con una modesta pendenza compresa fra 5° e 8°. E' caratterizzata da terreni agricoli coltivati, privi di particolari sistemazioni superficiali se non qualche scolina per la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche. Collocati ad una quota altimetrica compresa di circa 75 metri sul livello del mare, ricadono nel bacino imbrifero del Fosso della Ficocchia adiacente al confine ovest del sito d'intervento. Attualmente coltivati a seminativo, sono caratterizzati da un suolo agrario di buona fertilità caratterizzato da una tessitura variabile da medio impasto ad argilloso e limoso (entro i primi 120/180 cm) sovrastante depositi piroclastici (ceneri e pozzolane) limoso/debolmente sabbiosi risalenti al Pleistocene medio. Dal punto di vista idrologico la falda acquifera principale si colloca ad una profondità superiore a mt 30 dal piano campagna senza escludere, data la natura dei sedimenti pedologici, di falde superficiali sospese fra depositi di permeabilità differente.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 101 di
209



 Ubicazione impianto

 Depositi prevalentemente limo-argillosi e pozzolane
(*Carta geologica - Regione Lazio - 2021*)

Dal punto di vista agroambientale, l'area interessata dall'impianto si colloca nel punto d'incontro fra un territorio particolarmente antropizzato, in quanto prossimo all'abitato di Aprila (LT), dove l'uso del suolo è caratterizzato dalla presenza di aree urbanizzate (civili abitazioni, fabbricati commerciali e di servizi), da un sistema viario fitto e articolato ed aree agricole dedicate a colture agrarie. Risultano residuali i territori naturali o paranaturali costituiti unicamente dalla diffusa rete Fossi caratterizzati da vegetazione spondale più o meno consistente. Le superfici coltivate sono dedicate alla produzione specializzata ed estensiva di seminativi (prevalentemente cereali e proteiche) e soprattutto colture arboree come l'actinidia ed i vigneti. L'evoluzione di questo contesto territoriale ha portato inevitabilmente ad una semplificazione delle componenti vegetazionali (sia erbacee che arboree ed arbustive) e del livello di biodiversità. Come già citato la presenza di superfici boschive è quasi relittuale, relegata agli ambiti ripariali lungo i fossi ed è assente lungo le linee di confine fra i poderi.

Il fitoclima locale è favorevole all'insediamento delle seguenti specie arboree: cerro - *Quercus cerris* L., farnietto - *Quercus farnietto* Ten., leccio - *Quercus ilex* L., sughera - *Quercus suber* L., farnia - *Quercus robur* L., carpino bianco - *Carpinus betulus* L., alloro - *Laurus nobilis* L., ciavardello - *Sorbus torminalis* L., nespolo - *Mespilus germanica* L., olmo - *Ulmus minor* Mill., frassino - *Fraxinus oxycarpa* M- Bieb. E salice - *Salix alba* L. e dei seguenti arbusti e cespugli: cisto - *Cistus salvifolium* L., clematide fiammella - *Clematis flammula* L., biancospino - *Crataegus monogyna* Jacq., citiso trifloro - *Cytisus villosus* Pourret, mirto - *Myrtus communis* L., ilatro - *Phillyrea latifolia* L., robbia selvatica - *Rubia peregrina* L., cervone - *Smilax aspera* L.. In realtà, come già accennato, la composizione vegetazionale è stata nel tempo sensibilmente semplificata e modificata riducendo la numerosità delle specie allignanti e l'estensione delle macchie da esse popolate. Attualmente si riscontra sul terreno una notevole frequenza (fra le arboree) di olmo, frassino, farnietto, di meno il leccio ed anche l'acero campestre e l'acacia; fra i cespugli ed arbusti si nota di frequente il biancospino ed anche il corniolo, l'oleandro ed il rovo.

In passato era frequente la presenza di una pianta caratteristica e simbolica come la quercia da sughero ai lati delle strade oppure di esemplari isolati nella campagna (reliitto di impianti per la produzione di sughero o boschi



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 102 di
209

naturali) in quanto resistenti alla siccità ed alla calura estiva (La flora dei Castelli Romani - 2006). Ad oggi è difficile apprezzarne la presenza.

In sintesi si tratta di un comprensorio intaccato, nell'arco del tempo, dall'attività antropica dove l'attività agricola (anche osservando un'area più vasta) occupa gli spazi liberi compresi fra numerose aree urbanizzate ed è necessariamente organizzata per ricercare la miglior resa produttiva possibile al fine di ottenere una redditività accettabile.

5.5. GEOLOGIA

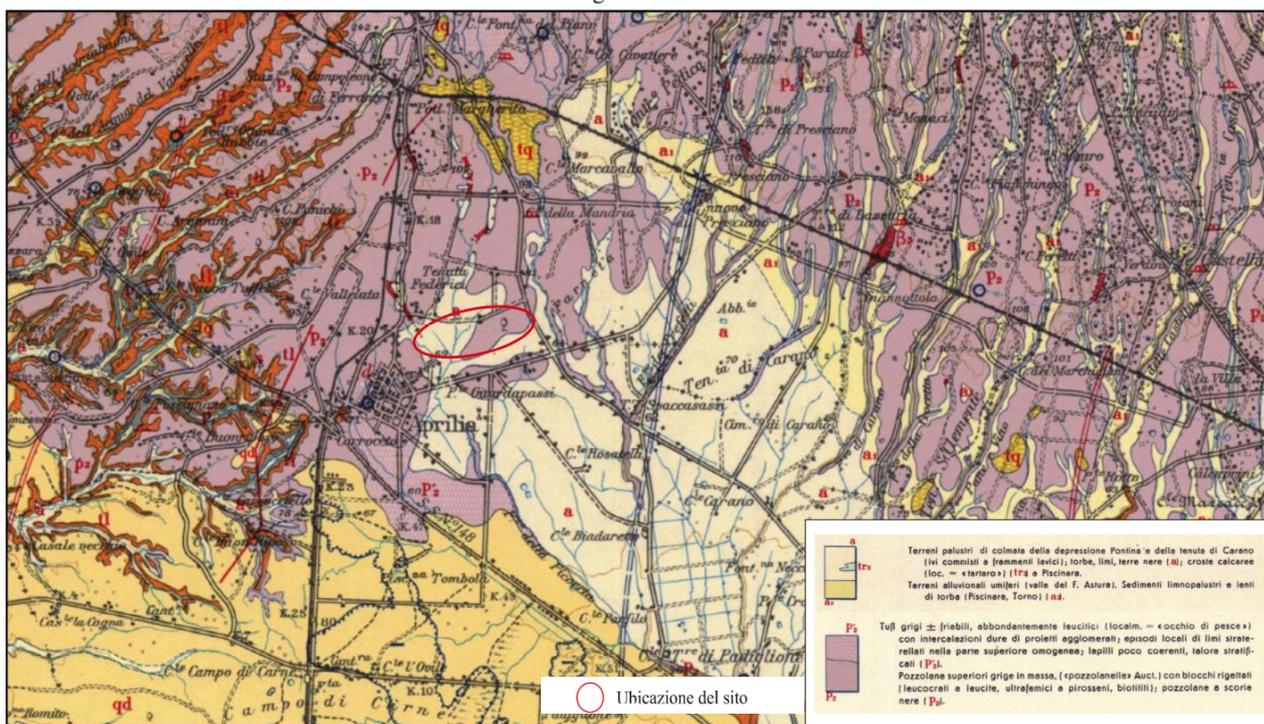
Allegato al presente studio è stata redatta dal Dott. Geol. David Simoncelli la relazione Geologica da cui si riportano in linea di massima i contenuti, ma si rimanda alla relazione specialistica per la completa espressione dei dati.

L'area in esame è posta ad una distanza di circa 8,0 km in direzione SSW dal centro storico di Lanuvio, ad una quota di circa 75 m s.l.m. Dal punto di vista morfologico il sito di studio è ubicato in corrispondenza di un'area contraddistinta da blande pendenze, dell'ordine dei 5-8°, che degradano verso i quadranti nord-occidentali, in direzione del fondovalle del fosso della Ficocchia.

In relazione alle condizioni topografiche del sito in esame (Tab. 3.2.IV) si definisce la Categoria T1 [superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$] corrispondente ad un Coefficiente di Amplificazione Topografica $ST = 1,00$.

L'area è descritta nel F°158 – LATINA della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000, e nella sezioni 388130 e 387160 della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) scala 1:10.000 e nella sezione 388133 e 387162 Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) scala 1:5.000.

STRALCIO CARTA GEOLOGICA
foglio158-Latina





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 103 di
209

Geologia generale di Lanuvio

I Colli Albani rappresentano uno strato-vulcano Quaternario facente parte della provincia magmatica romana sviluppatasi durante gli ultimi milioni di anni lungo il margine tirrenico della catena Appenninica.

L'origine del vulcanismo peri-tirrenico è legata alla subduzione della placca Adriatica al di sotto della placca Euro-Asiatica.

Tale subduzione ha dato origine alla formazione del fronte di corrugamento Appenninico in migrazione verso E ed al vulcanismo di retroarco (Toscana, Lazio e Campania) come conseguenza della fusione di un mantello metasomatizzato da fluidi provenienti dalla stessa placca in subduzione. Tale allineamento magmatico segue la direzione NW-SE ovvero la medesima della catena Appenninica.

L'evoluzione geologica dei Colli Albani è stata suddivisa in tre epoche principali:

- 1) Tuscolano-Artemisio,
- 2) Faete,
- 3) Fase idrogmatica finale.

L'attività più recente dei Colli Albani è stata inizialmente denominata come fase idromagmatica finale.

Successivamente essa è stata definita come epoca freatomagmatica. La fase in parola copre un lasso di tempo compreso tra 200 Ka e 20 Ka anni fa. Durante tale epoca si sono verificate diverse eruzioni idromagmatiche fuoriuscite da crateri eccentrici coalescenti (maar). La maggior parte di essi è posta nei settori a NW e SW del complesso vulcanico. Tra questi centri eruttivi sono considerati più importanti quelli di Albano, Nemi e di Ariccia nonché altre numerose depressioni minori meno conosciute.

L'evento più significativo dell'epoca freatomagmatica fu la messa in posto del cosiddetto Peperino di Albano, un'ignimbrite deposta durante un'eruzione avvenuta circa 25000 anni fa.

Dal punto di vista litologico, l'area è caratterizzata, al di sotto di spessori metrico variabili di coltre superficiale, dalla presenza di depositi piroclastici cineritici pozzolanacei marroni a granulometria limoso debolmente sabbiosa, tali materiali migliorano progressivamente le loro caratteristiche geotecniche all'aumentare della profondità e sono attribuibili ai depositi dell'Apparato dei Colli Albani, riconducibili al Pleistocene medio.

Le osservazioni e le indagini compiute hanno evidenziato le discrete condizioni geomorfologiche del terreno in esame; non si ravvisano, infatti, nel sito e nei suoi immediati dintorni, tracce di fenomeni franosi o in genere, di processi morfogenetici in atto e le acque di corrivazione non hanno prodotto dissesti o altre forme di erosione diffusa.

Inquadramento idrogeologico

Secondo la Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio, il sito in esame ricade al limite tra il Complesso dei depositi fluvio palustri e lacustri (6) e il Complesso delle Pozzolane (10), il primo a potenzialità acquifera bassa, costituito da depositi prevalentemente limoso argillosi in facies palustri, presentano uno spessore piuttosto variabile da pochi metri ad alcune decine di metri. La componente argillosa di questo complesso impedisce una circolazione idrica significativa; mentre la presenza di ghiaie, sabbie può dar luogo a falde limitate di interesse locale.

L'altro complesso presenta una potenzialità acquifera media, composta essenzialmente da depositi da colata piroclastica, genericamente massimi e caotici, a volte litoidi. Questo complesso può essere sede di un'estesa circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali. In prossimità della zona di studio è presente l'isopieza 40 mt, ovvero la falda idrica principale risulta essere superiore ai 30 mt dal p.c.; non si esclude però la presenza di falde superficiali sospese al contatto tra depositi meno permeabili e quelli più permeabili.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 104 di
209

Allo scopo di ricostruire l'andamento stratigrafico del sito e di valutare le caratteristiche geotecniche e sismiche del terreno, e, tenendo conto che il sito in esame, in ottemperanza al R.R. n.7 del 16 Aprile 20 21 della Regione Lazio–Allegato C, ricade in “Livello di Rischio Sismico Medio”, sono state pertanto eseguite le seguenti indagini:

- un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio;
- acquisizione dati tratti da studi effettuati dallo scrivente in aree adiacenti e limitrofe;
- n°3 prove penetrometriche dinamiche continue di tipo superpesante (DPSH);
- n°2 prove di rumore sismico (HVSR) eseguite con tromografo digitale “Tromino” ed elaborazione dati mediante il software “Grilla” (forniti entrambe della Società Micromed spa).
- n°2 MASW, eseguite mediante sismografo “Sysmatrack” multicanale (12 canali) fornito dalla Società “MAE advanced geophysics instruments”;
- n°2 sezioni geologiche, di cui una eseguita secondo la massima pendenza del versante, indicante la successione dei litotipi fondazionali;
- misurazioni mediante strumenti portatili sugli affioramenti presenti.

la seguente tabella dei parametri minimi dei litotipi rinvenuti:

LITOTIPI	Peso di volume γ (t/m ³)	Angolo di attrito ϕ (°)	Coesione drenata C (t/m ²)	Nspt	Modulo Elastico E (Kg/cm ²)	Modulo G (Kg/cm ²)
COLTRE SUPERFICIALE	1.75	22	0.5	3.14	---	190.56
DEPOSITI PIROCLASTICI LIMOSO DEBOLMENTE SABBIOSI MARRONI DA MODERATAMENTE A MEDIAMENTE ADDENSATI	1.85	29	0.5	19.96	174.80	1084.09

L'area interessata dal progetto ricade in zona già nota e, considerando le caratteristiche morfologiche e geolitologiche del terreno descritto, non si ravvisano difficoltà di ordine geologico realizzazione di quanto in progetto, a patto che:

- in virtù delle possibili variazioni laterali dei terreni presenti, le operazioni di scavo vengano eseguite anche in presenza dello scrivente;
- eseguire un'adeguata regimazione delle acque meteoriche nell'intorno delle strutture da realizzare anche alla luce di possibili ristagni idrici legati alla modesta permeabilità e le blande pendenze esistenti.

5.6. IDROGEOLOGIA

Il progetto ricade all'interno del bacino idrografico denominato del *Fosso dell'Incastro*.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 105 di
209



Inquadramento e limiti idrografici del Bacino del Fosso dell'Incastro a SW del complesso vulcanico dei Colli Albani (INC-300). (Estratto da: Presidenza del Consiglio dei Ministri — Servizio idrografico e Mareografico Nazionale - Ufficio Compartimentale di Roma. Carta dei Bacini Idrografici, IPZS, 1999)

Il Bacino del Fosso dell'Incastro, detto anche Fosso Grande, drena diversi corsi d'acqua tutti confluenti nel tratto finale nell'Incastro propriamente detto. Il deflusso delle sue acque, come sembrerebbero suggerire alcune ipotesi geoarcheologiche, potrebbe essere coincidente con quello del Numico, mitico e misterioso fiume sacro alle divinità locali, i Numi, e descritto da Virgilio nell'Eneide come navigabile ai tempi delle leggendarie vicende da lui narrate ed avvenute nel Lazio arcaico. L'Incastro sfocia nel Tirreno a SW dell'antichissima città dei Rutuli, Ardea. Esso, come accennato, raccoglie il deflusso di molteplici morfologie di incisione le quali si orientano verso SW, a partire dal versante meridionale del Complesso Vulcanico dei Colli Albani. La morfologia di tutta la regione vulcanica è caratterizzata dalla presenza di numerosi coni di scorie e depressioni più o meno grandi. I coni di scorie sono in genere di dimensioni modeste e si presentano con pendii molto ripidi ed una altezza considerevole rispetto alla larghezza della base. Numerosi i coni pericalderici.

Le depressioni crateriche più importanti sono quelle del Lago Albano, del Lago di Nemi e di Ariccia. Tra queste, quella di Albano è la depressione maggiore ed ha una forma ellittica con un asse maggiore (direzione NW - SE) di



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 106 di
209

circa 4 km ed un asse minore di 2,5 km la quale è il risultato della coalescenza di almeno cinque centri esplosivi (maar). Le pareti della depressione hanno una pendenza generalmente quasi verticale sviluppandosi al di sopra del lago per 200 m circa. Il cratere di Nemi è ubicato a SE del Lago Albano e si presenta con una forma ad "8" avente direzione NS, risultato della coalescenza di due crateri minori (il lago occupa quello più meridionale). Il suo asse maggiore è di circa 3,5 km mentre di 2 km è quello minore. La caldera di Ariccia, nella cui depressione morfologica in passato si convogliarono acque originanti un lago (il cui prosciugamento pare essere antichissimo), raccoglie nel suo invaso le acque dell'emissario del Lago di Nemi, successivamente attraversanti il recinto circolare in località La Torretta. È proprio da tale emissario che origina il nostro corso d'acqua, l'Incastro. La morfologia aricina è una modesta depressione anche essa di forma ellittica, con asse maggiore NS (per coalescenza di crateri minori). Le pareti del bordo raggiungono elevazioni intorno ai 25 m circa. Da segnalare, inoltre, tra i lineamenti morfologici areali, le due spianate in prossimità del litorale tirrenico (dal delta del fiume Tevere ad Anzio) addossate ad un plateau fra gli 80 e i 100 m di quota s.l.m. il quale si raccorda con il vulcano dei Colli Albani. Il bacino imbrifero del Fosso dell'Incastro ha forma irregolare, direzione NE-SW, lunghezza pari a circa 20 km e larghezza massima di circa 10 km. Come accennato, la sua origine è nell'antico manufatto sacro convogliante le acque in eccesso del Lago di Nemi. La presenza del citato possente edificio del Vulcano Albano ha sicuramente determinato la storia geografica e geofisica dell'intera area. La regione vulcanica dei Colli Albani, infatti, è delimitata a NW dall'apparato Sabatino, ad E ed a SE dalle formazioni Meso-Cenozoiche dell'Appennino Centrale(12), a S dalla Pianura Pontina ed a W dal Mar Tirreno. Il fiume Tevere con il suo corso meandriforme finale (fig. 3) tende ad essere una linea di demarcazione naturale tra i prodotti dell'attività degli altri apparati laziali presenti e quelli specifici messi in posto invece dai Colli Albani.⁴

L'idrografia della Pianura Pontina ha subito nei secoli una notevole trasformazione, in particolare a seguito alla bonifica integrale avvenuta dopo la promulgazione della Legge Serpieri del 1928.

In quegli anni i Consorzi dei Comprensori di Piscinara e quello Pontino (designati dal Genio Civile di Roma nel 1918) ebbero il compito di realizzare varie opere, tra le quali la bonificazione idraulica, l'escavazione di canali collettori e la costruzione di impianti idrovori di prosciugamento.

Le acque piovane e di sorgente dei bacini montani sono state convogliate in un grande collettore di gronda che raccoglieva le "Acque Alte", partendo dalla zona di Sermoneta e sfociando nell'area di Foce Verde (bonifica a scolo naturale, in cui l'allontanamento delle acque avviene per gravità).

La Pianura Pontina è servita anche da una rete idraulica interna che ha il compito di provvedere allo scarico diretto in mare mediante una serie di canali per le cosiddette "Acque Medie":

- Collettore Acque Medie;
- Rio Martino;
- Canale della Botte;
- Canale Linea Pio - Diversivo Linea Pio.

Il Collettore delle Acque Medie ha origine a Ninfa, prosegue verso Latina e a valle si divide in due sistemi: Fiume Sisto e Rio Martino. Il fiume Sisto è un canale di bonifica che drena la stretta fascia compresa tra la Linea Pio e lo spartiacque che separa longitudinalmente la duna antica.

Nelle aree più depresse del territorio, infine, le acque raccolte dalla rete di bonifica ("Acque Basse") vengono sollevate meccanicamente mediante impianti idrovori per essere scaricate successivamente in mare.

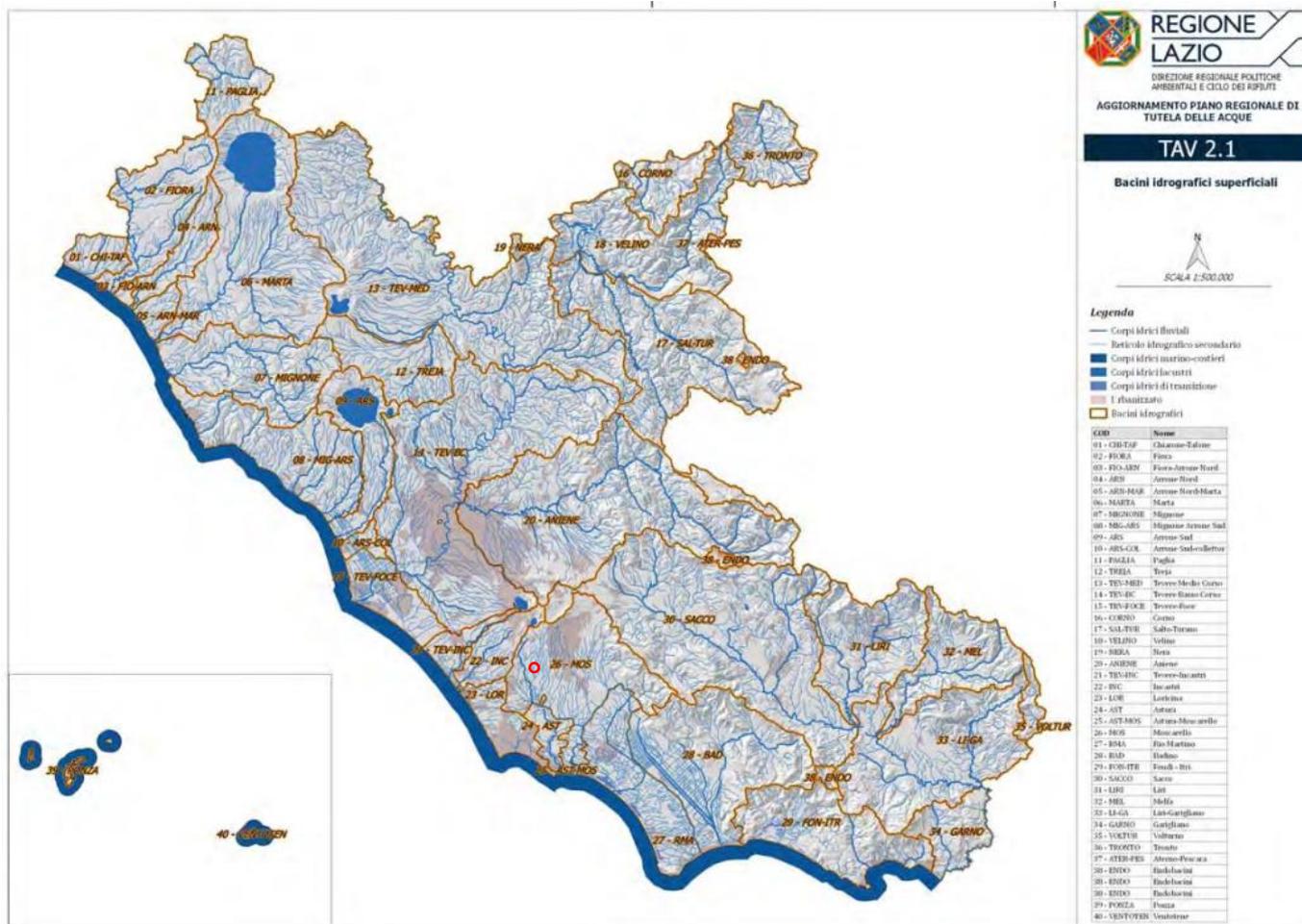
Nel complesso, l'81% del territorio dell'Agro Pontino presenta bonifica a scolo naturale, mentre il 19% ha bonifica a sollevamento meccanico. La gestione delle opere di bonifica è affidata dal 1996 al Consorzio di Bonifica dell'Agro Pontino. Attualmente il reticolo fluviale naturale e di bonifica dell'area di studio presenta un regime dei deflussi piuttosto regolare; incrementi repentini nei valori di portata si hanno in relazione ad eventi meteorici di particolare entità.

⁴ Tratto da Mem. Descr. Carta Geol. d'It. XCVI (2014), pp. 145-168 *Indagini Geomorfologiche sul bacino idrografico del Fosso dell'Incastro (RM). Il mito dell'antico fiume Numico*



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 107 di
209



Bacini idrografici superficiali

5.7. INVARIANZA IDRAULICA

Allegato al presente studio è stata redatta la relazione di invarianza idraulica da cui si riportano in sintesi i contenuti, ma si rimanda alla relazione specialistica per la completa espressione dei dati. Nello specifico la relazione è volta a verificare il principio dell'invarianza idraulica a dimostrazione che la variazione di destinazione d'uso dell'area non provochi un aggravio della portata di piena o una variazione sostanziale dei tempi di corrivazione al corpo idrico che riceve i deflussi superficiali originati dalla stessa.

Allo scopo di ottenere un quadro idrogeologico completo dell'area in questione sono state pertanto effettuate le seguenti attività:

- acquisizione dati e informazioni dagli elaborati progettuali.
- acquisizione dati da studi già eseguiti
- acquisizione dati pluviometrici e valutazione delle portate di piena provenienti dal lotto interessato dall'intervento (nella situazione ante- operam e post-operam).



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 108 di
209

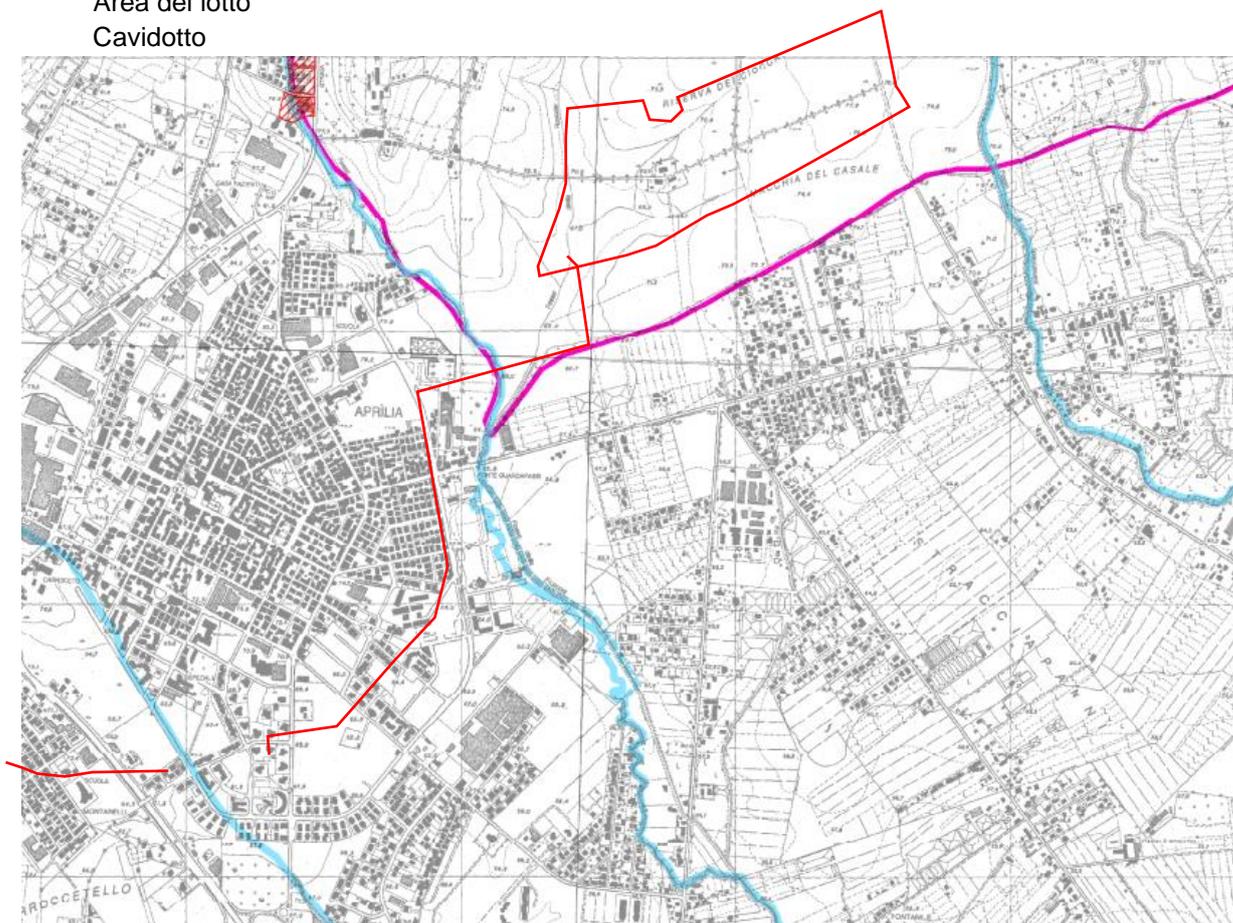
Piano di bacino

Il piano di bacino è uno strumento di governo del territorio e di tutela delle risorse idriche.

Il Piano di Bacino ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.



Area del lotto
Cavidotto



Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) Bacini regionali del Lazio - Aree sottoposte a tutela per il Dissesto Idrogeologico (TAV: 2.04 SUD)

Il lotto d'impianto non ricade in alcuna area sottoposta a tutela per rischio idrogeologico.

Il cavidotto attraversa corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n.452 del 01//04/05 (artt. 9 e 27) e altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27).

Sistema attuale di deflusso naturale delle acque

Attualmente, il sistema di deflusso idraulico del compendio immobiliare considerato è costituito da un reticolo di fossi così schematizzato:



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 109 di
209



la conformazione pianeggiante dell'area e la tipologia dei fossi consentono una naturale ritenzione dell'acqua nell'area, senza evidenziare brevi tempi di corrivazione che possano indurre preoccupazione rispetto all'incidenza idraulica sulle aree a valle.

Analisi idrologica idraulica

L'analisi idrologica sull'impianto in oggetto descrive l'invarianza idraulica che tale installazione comporta sul terreno sede del generatore fotovoltaico, evitando di incrementare potenziali situazioni di rischio e conservando l'equilibrio idraulico dello stato dei luoghi.

L'impermeabilizzazione causata dalle coperture degli edifici, dalle pavimentazioni stradali e dai piazzali, modifica fortemente la risposta di un bacino alle precipitazioni riducendo l'infiltrazione all'interno del suolo e rendendo il deflusso delle acque meteoriche sempre più veloce.

La valutazione dell'invarianza idraulica è stata sviluppata in applicazione delle "Linee Guida sulla invarianza idraulica nelle trasformazioni territoriali" - D.lgs 49/2010 "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".

L'area oggetto di intervento, di superficie netta pari 61 ettari, è classificabile come intervento di marcata impermeabilizzazione potenziale: infatti l'intervento è su una superficie di estensione compresa tra 10ha e 100 ha. Nel caso di classe di intervento denominata "Marcata impermeabilizzazione potenziale", le luci di scarico e i tiranti idrici consentiti nell'invaso, dovranno essere tali da garantire che il valore della portata massima, defluente dall'area oggetto di trasformazione dell'uso del suolo, sia pari al valore assunto dalla stessa precedentemente all'impermeabilizzazione dell'area medesima, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 110 di
209

Le aree impermeabilizzate, dovute alle cabine, sono le seguenti:

Calcolo Superfici				
Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Numero Cabine	Superficie Totale (mq)
Cabina Smistamento				
7,87	2,8	22,04	4	88,14
Cabina di Consegna				
7,87	2,8	22,04	1	22,04
Cabina Trasformazione MT				
10,86	3	32,58	20	651,60
Vasca contenimento olio trasformatore - Cabina Trasformazione				
4,81	3	14,43	20	288,60
TOTALE SUPERFICI CABINATI				1.050,38

Nel caso specifico l'intervento ha le seguenti caratteristiche in merito all'invarianza idraulica:

Superficie totale impianto		609.988,00	m ²
Superficie impermeabilizzata (cabine +....)		1.050,38	m ²
ANTE OPERAM			
sup. impermeabile esistente		0	m ²
	Imp ^o	0	
sup. permeabile esistente		609.988,00	m ²
	Per ^o	1	
POST OPERAM			
sup. impermeabile trasformata		1.050,38	m ²
	Imp	0.0017	
sup. permeabile di progetto		608.937,62	m ²
	Per	0.998	
	Imp+Per	1	
INDICE DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA			
sup. trasformata		1.050,38	m ²
	I	0.0017	
sup. inalterata		608.937,62	m ²
	Per	0.998	
	Imp+Per	1	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 111 di
209

CALCOLO COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE E POST OPERAM			
$\varphi^{\circ}=0.9 \times \text{Imp}^{\circ}+0.2 \times \text{Per}^{\circ}$		0.200	
$\varphi=0.9 \times \text{Imp}+0.2 \times \text{Per}$		0.201	
W _o		50	mc/ha
φ/φ°		1.006	
n		0.48	
1/(1-n)		1.923	
$W=W^{\circ} \times (\varphi/\varphi^{\circ})^{1/(1-n)}-15 \times I-W^{\circ} \times P$		0,64136581	mc/ha
Volume di invaso		39,12	mc

In tale condizione il volume minimo di laminazione è pari a 39,12 mc.

Come riportato nella delibera regionale nel caso di classe di intervento denominata "Marcata impermeabilizzazione potenziale", le luci di scarico e i tiranti idrici consentiti nell'invaso, dovranno essere tali da garantire che il valore della portata massima, defluente dall'area oggetto di trasformazione dell'uso del suolo, sia pari al valore assunto dalla stessa precedentemente all'impermeabilizzazione dell'area medesima, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni.

Applicazione al caso in esame

L'applicazione operativa alla sottozona di Lanuvio/Aprilia considera la sottozona B27

regione	Λ^*	θ^*	Λb	β
B	0,762	1,241	22,02	4,359

sottozona	c	d	b (h)	m	μ_{40}/μ_{24}	Z
B27	0,05786	67.35	0,1366	0,7335	4,449	71

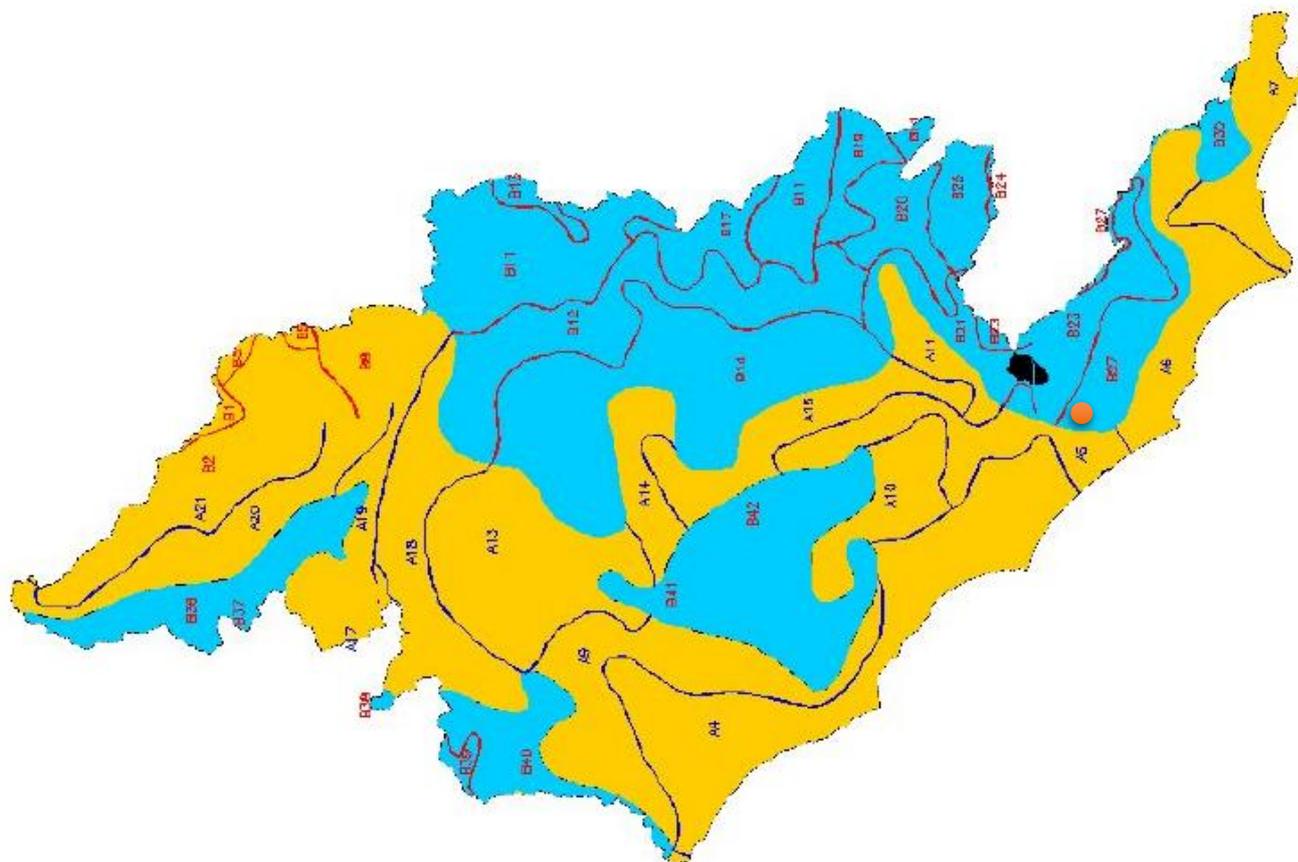
Tr (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	300	500	1000
KT (SZO B)	0.96	1.25	1.45	1.64	1.70	1.83	1.89	2.07	2.26	2.39	2.51	2.70

(Roma) $K_T = 0.7751 + 0.3086 \ln T$ (5 < T < 50 anni)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 112 di
209



$\mu(hg) = C Z + D = 0,05786 \times 71 + 67,35 = 71,458$ mm media massimo annuale altezza

$\mu_{i24} = \delta \mu_{id} = 1,15 \times 71,458 = 82,178$ media massimo annuale altezza giornaliera

$\mu_{i0} = 82,178 / 4,449 = 18,471$ media altezza oraria

K_t 30 anni = 1,824709512

$n = 0,513505386$

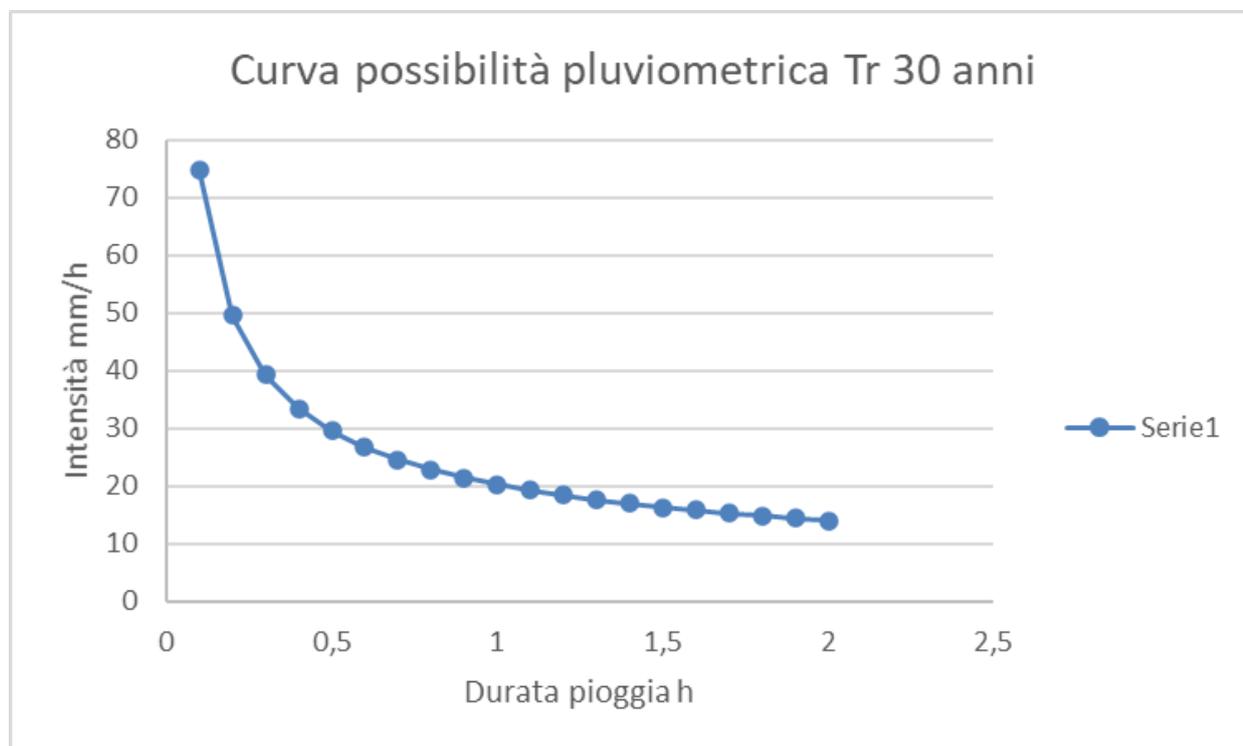
Legge di pioggia: h (mm/h) = $(K_t \times \mu_{i0} \times d^n = 1,824709512 \times 18,471 \times d^{0,513505386}) / d$

Si riporta di seguito la curva di probabilità pluviometrica ottenuta per la sottozona in esame, per T_r 30 anni



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 113 di
209



Scelta della durata critica dell'evento e calcolo della pioggia critica

Per il lotto sottoposto all'intervento, come indicato nelle Linee Guida della Regione Lazio è stato utilizzato come durata critica un valore di 2 ore.

Considerando questo valore, attraverso la formulazione a tre parametri, conoscendo le curve di possibilità pluviometrica relative ai diversi tempi di ritorno, è stata individuata l'intensità di pioggia critica per il lotto oggetto di interventi per Tr 30 anni $i_{Tr\ 30\ anni} = 14,096\ mm/h$

Perdite idrologiche

Nota la pioggia areale, per la determinazione del deflusso diretto è necessario valutare la pioggia effettiva e, quindi, la quantità di pioggia che viene assorbita dal suolo e quella intercettata dalla vegetazione, mentre la quantità di pioggia persa per evapotraspirazione è trascurabile per eventi meteorici particolarmente intensi. Per effettuare tale stima, devono essere definiti i coefficienti di deflusso (Cd).

Il passaggio dalla precipitazione lorda alla precipitazione netta dipende da:

- caratteristiche del bacino: uso e tipo dei suoli, stato di umidità del suolo all'inizio dell'evento;
- caratteristiche degli afflussi: altezza totale di precipitazione, dinamica temporale e distribuzione spaziale dell'evento.

Le perdite idrologiche vengono generalmente suddivise in:

- intercezione;
- evapotraspirazione;
- immagazzinamento nelle depressioni superficiali;
- infiltrazione.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 114 di
209

Nei modelli di piena, l'infiltrazione sulle aree permeabili o semipermeabili costituisce senz'altro la componente principale. Meno significativa, ma spesso non trascurabile, è la perdita che avviene sul bacino per immagazzinamento nelle depressioni superficiali dalle quali l'acqua viene allontanata solo per evaporazione o infiltrazione. Le perdite per intercettazione e per evapotraspirazione sono invece importanti esclusivamente nell'analisi della risposta del bacino su lunghi periodi temporali.

Il coefficiente di deflusso viene definito come il "rapporto fra la portata annuale ed il volume d'acqua di precipitazione caduta nel suo bacino imbrifero" (Ciabatti, 1982). Esso varia in funzione delle caratteristiche climatiche e geomorfologiche del suolo di un bacino e, sulla base di valori orientativi disponibili in letteratura.

Gli interventi in progetto che prevedono il posizionamento dell'impianto fotovoltaico nell'area in esame non determina un effettivo cambiamento di uso del suolo; si considerano impermeabili solamente i locali tecnici quali le cabine trascurando la superficie occupata dai moduli, poiché il suolo non risulta realmente impermeabilizzato ma rimane terreno naturale con la stessa permeabilità di prima dell'intervento.

Detto ciò, in base anche alla geologia affiorante e come indicato nel calcolo precedente del volume minimo di invaso il coefficiente di deflusso ante operam viene posto pari a 0.20.

Trasformazione afflussi/deflussi

I modelli di formazione dei deflussi si propongono di fornire una descrizione matematica dei processi idrologici che si svolgono nel bacino idrografico, considerandolo, in analogia alla teoria dei sistemi, come un sistema (sistema prototipo) soggetto ad un ingresso, l'intensità di pioggia, e ad un'uscita (o risposta) rappresentata dall'andamento della portata nel tempo $q(t)$ defluente attraverso la sezione di chiusura. Data la complessità dei fenomeni e delle relazioni che influenzano e descrivono il comportamento reale di un bacino, si introduce un sistema modello che ne approssima il comportamento reale attraverso alcune semplificazioni; ovvero si schematizza la risposta del singolo bacino idrografico alle sollecitazioni meteoriche, in funzione delle proprie caratteristiche fisiografiche e combinazione di tale risposta con la pioggia netta per stimare gli idrogrammi di piena.

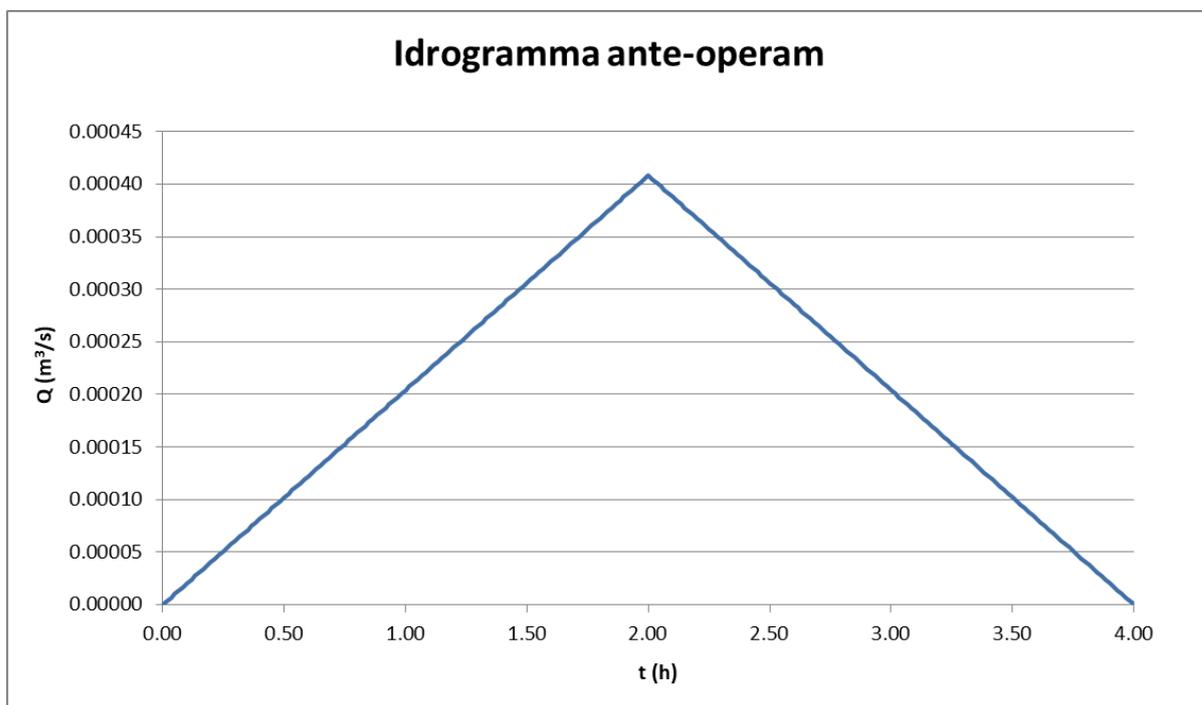
Di seguito si riporta l'idrogramma ottenuto per la situazione ante-operam come evento pluviometrico di progetto l'evento con T_r 30 anni e durata di pioggia 2 ore.

La portata massima è di 0.00041 mc/s, (definita considerando l'area impermeabilizzata) valore da considerare come portata di scarico massima.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 115 di
209



Idrogramma ante-operam relativo all'area sottoposta alla realizzazione del nuovo intervento

Il quantitativo di volume, sopra calcolato e pari a 39.12 mc verrà opportunamente ripartito per le 35 cabine presenti, essendo esse distribuite in modo non uniforme sull'intera area posta a trasformazione; nello specifico non si prevedono scarichi concentrati: lo scarico delle acque avverrà in maniera graduale mediante filtrazione. Si prevede quindi la realizzazione di piccoli pozzi perdenti per ogni cabina con portata massima infiltrata ($Q_{inf}=0.000000157$ mc/s) minore della portata ante operam. La distribuzione dei pozzi perdenti sarà la seguente.

Volumi in vaso	n.	mc	tot mc
Cabina smistamento	4	1,4	5,6
Cabina consegna	4	1,4	5,6
Cabina trasformazione	20	1,4	28

39,2

Considerazioni conclusive

L'intervento in progetto consiste nell'installazione di un impianto fotovoltaico che causa un impatto per sottrazione di suolo che si può considerare trascurabile: in condizioni di esercizio l'area sotto i pannelli resta libera e rinaturalizzata.

Anche la totale assenza di fondazioni e manufatti in c.a., ad eccezione delle fondazioni delle cabine e dei locali tecnici (che comunque sono del tipo prefabbricato pertanto rimovibili), e l'assenza di c.a. gettato in opera e/o prefabbricato nelle opere di recinzione, concorrono a garantire inalterate le caratteristiche di uso del suolo, che quindi non inficiano nella variazione del coefficiente di deflusso.

Tali considerazioni permettono quindi di affermare che il posizionamento dell'impianto fotovoltaico nell'area in esame non determina un effettivo cambiamento di uso del suolo, e quindi le capacità di infiltrazione del suolo risultano inalterate, senza determinare un effettivo deficit nello smaltimento delle portate meteoriche. Ciò nonostante, vista la delibera regionale n.117 del 24 marzo 2020 in cui vengono definiti "i Criteri, le modalità e



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 116 di
209

indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali", essendo l'area classificabile come intervento di significativa impermeabilizzazione potenziale: infatti l'intervento è su una superficie di estensione compresa tra 1ha e 10 ha, è stato calcolato il volume minimo di laminazione.

La realizzazione dell'impianto comporta una perdita di superfici permeabile estremamente ridotta, legata sostanzialmente alla realizzazione di cabine prefabbricate (tra cui cabine inverter, cabine trafo ecc.) per una superficie totale di circa 1.000 metri quadri su una superficie netta di 61 ettari, il volume complessivo di laminazione risulta essere di circa 39,12 mc con portata massima di scarico (considerando l'area impermeabilizzata) per una durata di 2 ore e tempo di ritorno 30 anni di 0.00054 mc/s.

In tal modo il principio di invarianza idraulica, per il quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree in trasformazione nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti alla trasformazione stessa, risulta soddisfatto.

5.7 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

L'impianto, oggetto del presente documento, si propone di produrre una notevole quantità di **energia da fonte di tipo rinnovabile da immettere nella rete elettrica pubblica**. In particolare, si utilizza in questo impianto l'effetto fotovoltaico per convertire la radiazione luminosa proveniente dal sole in energia elettrica in maniera diretta, senza cioè passare per altre forme di energia.

Nel Piano Energetico Nazionale (SEN 2017) l'Italia si è posta l'ambizioso obiettivo di installare oltre 30 GW di nuova potenza fotovoltaica entro il 2030. Questo traguardo permetterebbe una rivoluzione energetica epocale per il nostro paese, passando dalle fonti fossili ad una produzione di energia prevalentemente rinnovabile, con enormi vantaggi in termini ambientali, ma anche in chiave di autonomia energetica rispetto all'attuale situazione di dipendenza da importazione di fonti fossili o di energia elettrica dall'estero. Questa rivoluzione sarà di supporto, inoltre, ad un ulteriore passo in avanti verso un mondo sostenibile, quello della **mobilità elettrica**.

In generale l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;
- soluzioni di progettazione compatibili con le esigenze di tutela ambientale (es. impatto visivo);
- la possibilità di ottenere profitto da terreni non usati a scopi agricoli.

In particolare, le innovazioni tecnologiche adottate nei nostri progetti, permettono inoltre:

- Essere pienamente concorrenziali con le centrali elettriche a fonti fossili, così da non necessitare di incentivi pubblici;
- Una maggiore integrazione nel contesto agricolo e/o urbano grazie all'utilizzo di strutture più basse e compatte, e alla attenta selezione di soluzioni di mitigazione.
- Impianti più performanti, anche oltre il 30% rispetto a qualche anno fa, con conseguente riduzione dell'occupazione del suolo;
- Impianti con più lunghe attese di vita.

Normativa di riferimento per i campi elettromagnetici

Per redigere la presente relazione, si sono tenuti in considerazione i documenti e la normativa italiana relativa alla protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici. In particolare ci si riferisce DECRETO LEGISLATIVO 1



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 117 di
209

agosto 2016, n. 159 attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE(16G00172). Inoltre, fa riferimento alla legge 22/2/01 n°36, legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

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

Per il progetto in oggetto si mettono in evidenza i seguenti articoli : "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1]; "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2]; "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4].

Ci fissiamo l'obiettivo quindi di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μ T come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, questo in riferimento alla potenza massima erogabile dall'impianto fotovoltaico.

Il 28 Agosto 2003 G.U. n.199, è stato pubblicato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle Tabelle 1 e 2:

Tabella 1 Limiti di esposizione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO	Valore efficace di intensità di CAMPO	DENSITA' DI POTENZA dell'onda equivalente piana
0.1-3	60	0.2	-
3 – 3000	20	0.05	1
3000 – 300000	40	0.01	4

Tabella 2 Valori di attenzione di cui all'art.3 del DPCM 8 luglio 2003 in presenza di aree all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 118 di
209

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO	Valore efficace di intensità di CAMPO	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300)

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate come riportato in Tabella 3:

Tabella 3 Obiettivi di qualità di cui all'art.4 del DPCM 8 luglio 2003 all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate.

Intervallo di FREQUENZA (MHz)	Valore efficace di intensità di CAMPO	Valore efficace di intensità di CAMPO	DENSITA' DI POTENZA dell'onda piana equivalente
0.1 – 300000	6	0.016	0.10 (3 MHz – 300)

Per quanto riguarda la metodologia di rilievo il D.P.C.M. 8 Luglio 2003 fa riferimento alla norma CEI 211-7.

Note le specifiche tecniche dei materiali come indicati nei paragrafi dedicati, di seguito si riportano i calcoli dei campi elettromagnetici prodotti:

Calcoli sui campi elettromagnetici impianto fotovoltaico

Nei moduli fotovoltaico i campi elettromagnetici si limitano ad una brevissima durata e riguardano solo alcuni circuiti integrati, in quanto lavorano a corrente e tensione continua. I campi elettromagnetici sono quindi irrilevanti.

Campi EM relativi agli inverter

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

Gli inverter selezionati rispettano tutta la normativa vigente che prevede tra le varie cose l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, e ridottissime emissioni per evitare interferenze con altre apparecchiature o con la rete elettrica. Tali normative di compatibilità elettromagnetica sono:

- CEI EN 50273 (CEI 95-9);
- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65);
- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10);
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31);
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28);
- CEI EN 55022 (CEI 110-5);
- CEI EN 55011 (CEI 110-6)

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

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



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 119 di
209

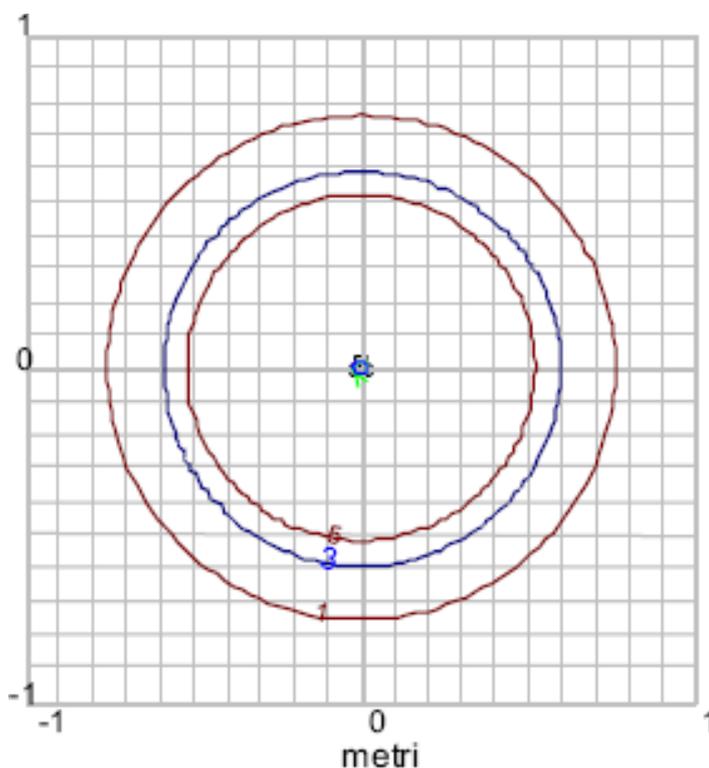
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.
- Ecc

Campi EM relativi alle Linee elettriche in corrente alternata

Come anticipato, per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, si è considerato il limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a $3 \mu\text{T}$.

I cavidotti che saranno presenti nell'impianto prevedranno l'utilizzo di soli cavi elicordati, per i quali vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Come illustrato nella suddetta norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, anche in condizioni limite con conduttori di sezione elevata, venga raggiunto già a brevissima distanza ($50 \pm 80 \text{ cm}$) dall'asse del cavo stesso.

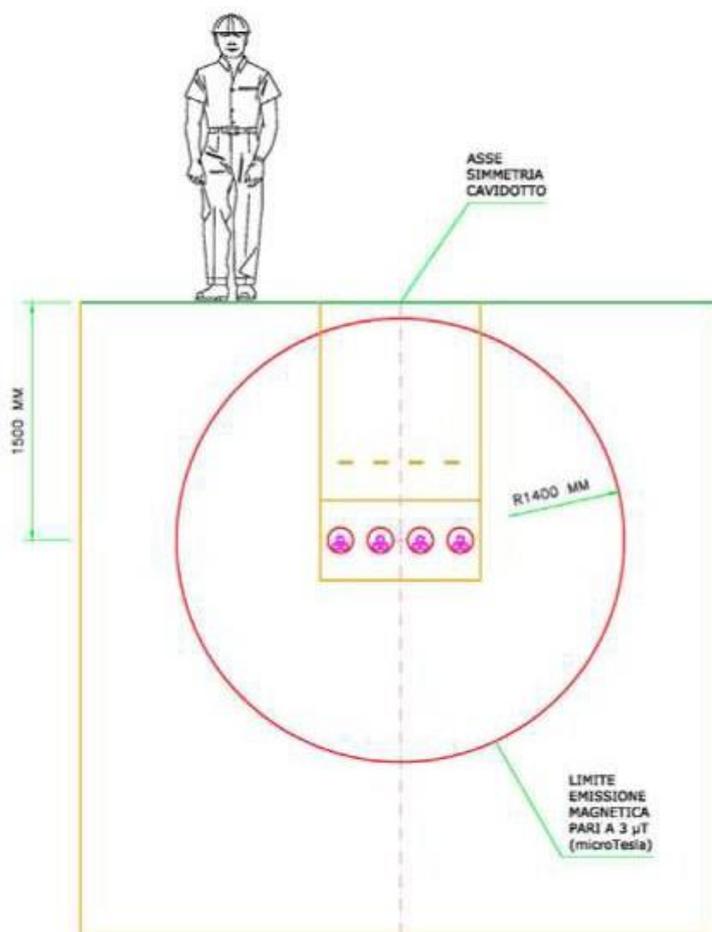


Curve di equivello per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata (dalla Norma CEI 106-11)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 120 di
209



Volume di rispetto per il campo magnetico di una linea MT in cavo elicordato interrata.

Si sottolinea che si asservirà una fascia di 1 metro per le linee. Considerando quindi che anche il decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata, ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea.

Campi elettromagnetici relativi alle cabine elettriche di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto, le principali considerazioni riguardano sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione. La principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT e quindi nel nostro caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori collocati nelle cabine di trasformazione stesse.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto. Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 121 di
209

DPA= distanza di prima approssimazione (m)

I= corrente nominale (A)

x= diametro dei cavi (m)

Considerando che il cavo scelto con sezione maggiore sul lato MT del trasformatore è 3x(3x120) mm², con diametro esterno pari a circa 22,4 mm, si ottiene una **DPA**, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a **3 m**.

Si sottolinea comunque che nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto, a grandi distanze dai confini dell'impianto e normalmente non è permanentemente presidiata (e comunque lo sarebbe solo da personale formato, e sono chiuse a chiave).

Campi EM delle opere di connessione alla RTN - Linee elettriche in corrente alternata in media tensione

L'energia verrà veicolata dalla cabina di consegna alla step-up distante circa 3,46 km.

Per determinare le DPA dei cavi in AT si applica l'analogia formula:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

DPA= distanza di prima approssimazione (m)

I= corrente nominale (A)

x= diametro dei cavi (m)

Considerando che il cavo scelto sul lato MT del trasformatore è 3x(3x400) mm², con diametro esterno pari a circa 44,3 mm, si ottiene una **DPA**, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a **8 m**.

Campi EM delle opere di connessione alla RTN - Linee elettriche in corrente alternata in alta tensione

L'energia verrà veicolata dalla step-up alla CP di Aprilia di e-distribuzione

Per determinare le DPA dei cavi in AT si fa riferimento alle Linee Guida per l'applicazione del cap. 5.1.3. dell'allegato al DM 29.05.08. La DPA per cavi interrati (Semplice Terna cavi disposti a trifoglio serie 132/150 kV – Scheda A15) risulta pari a 6,2 m (3,10 per parte).

Considerando che il cavo scelto sul lato AT del trasformatore è pari a 3x(1x400) mm², con diametro esterno pari a circa 33 mm.

Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori. L'unica situazione significativa è quella relativa al tratto di posa del cavo che porta la potenza generata dall'impianto fotovoltaico in oggetto alla sottostazione utente.

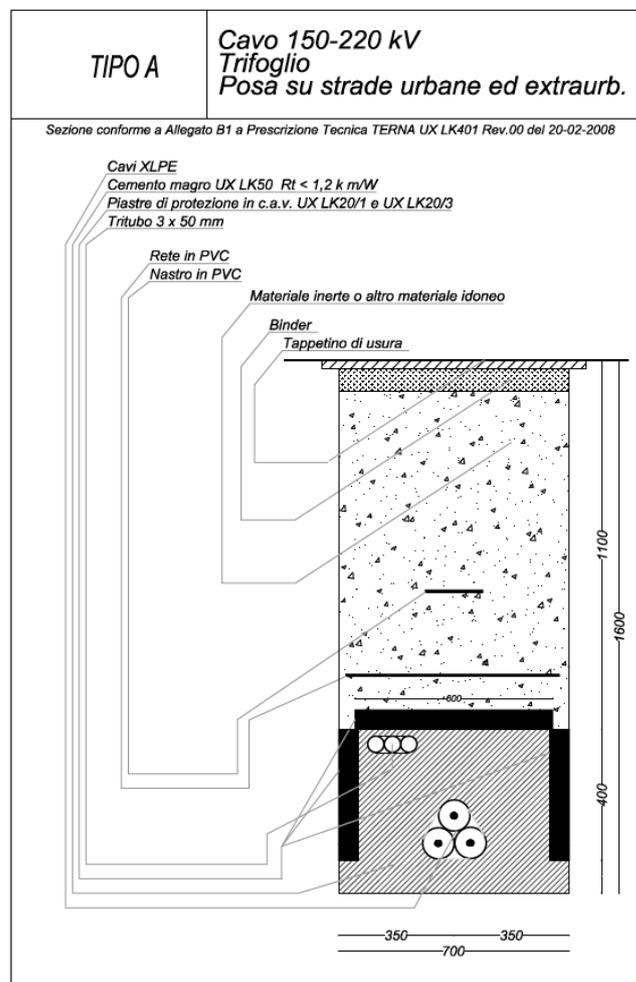
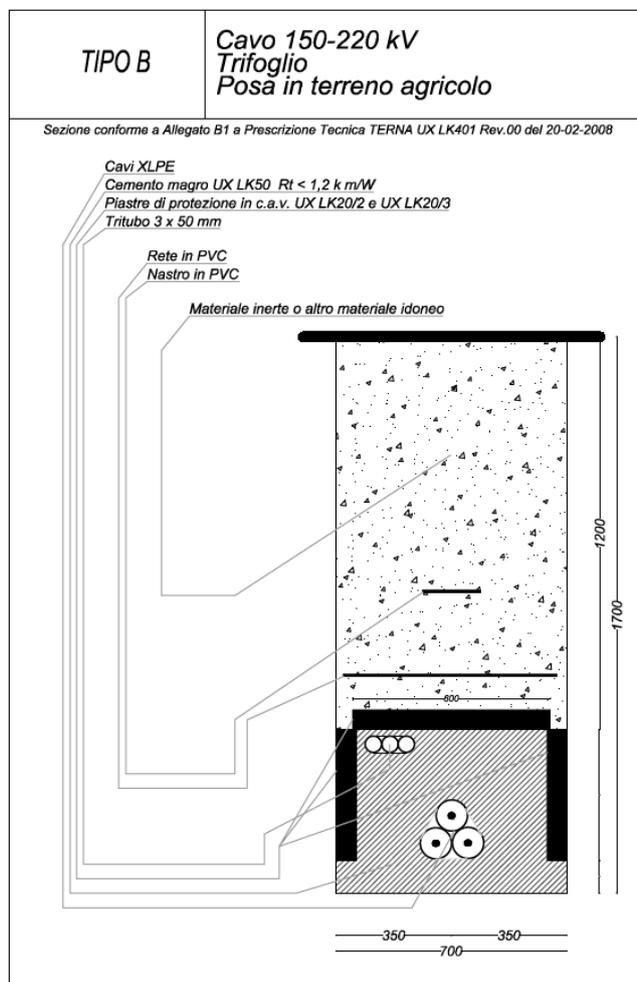
Nel nostro progetto si tratta di linee interrate, quindi il valore del CAMPO ELETTRICO è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Si riporta di seguito le sezioni tipiche delle pose in cavo per le varie tratte del progetto, per il tratto dalla Step-Up alla Cabina Primaria di e-distribuzione (circa 0,2 km).



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 122 di
209



Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale per cavidotto in AT

Il valore della induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata quindi presa in considerazione la configurazione di carico che prevede, come detto, una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,7 m, con portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 11-17.

La configurazione dell'elettrodotta è quella di assenza di schermature e distanza minima dei conduttori dal piano viario. Il calcolo è stato effettuato a differenti altezze.

Nella figura 4 sotto è riportata l'andamento dell'induzione magnetica per una sezione trasversale a quella di posa, considerando che lungo il tracciato del cavidotto saranno posate come detto, una o più terne di cavi nella medesima trincea.

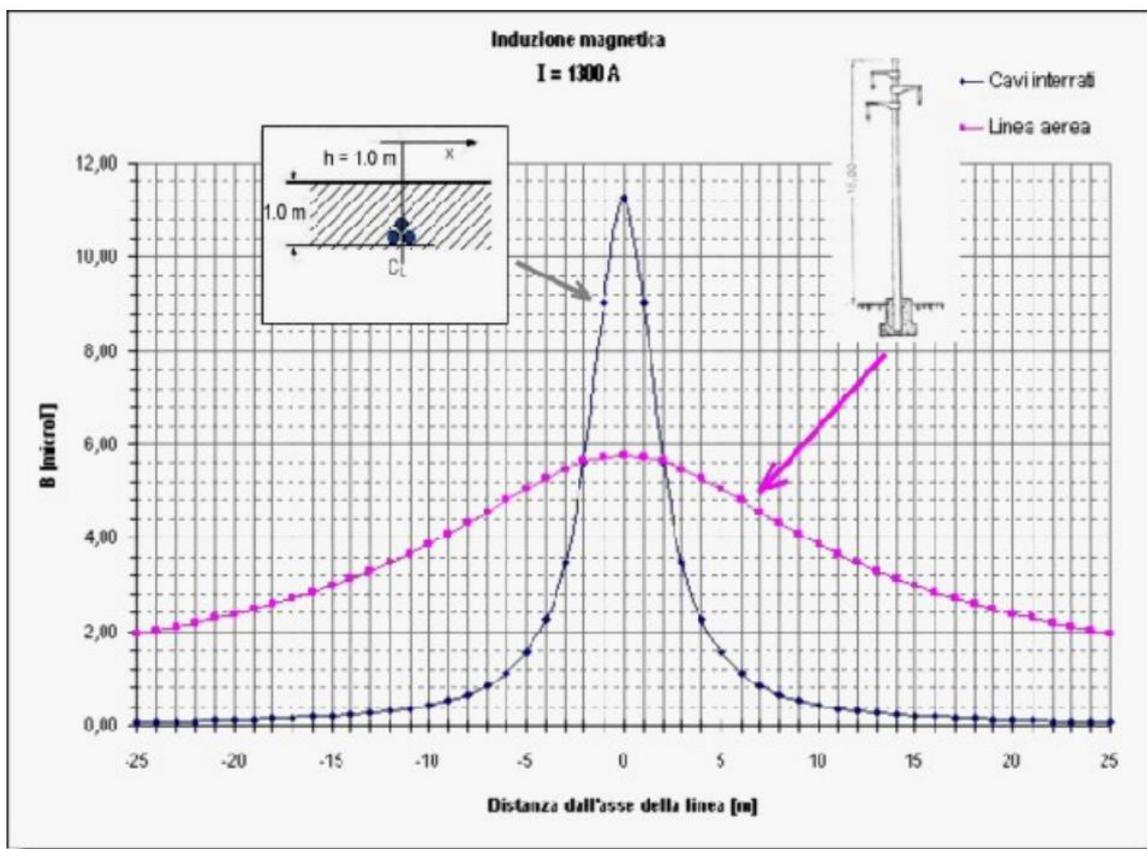


Fig. 4 Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo

Si può osservare come nel caso peggiore il valore di $3 \mu\text{T}$ è raggiunto a circa 3 m dall'asse del cavidotto. E' da notare che la condizione di calcolo è ampiamente cautelativa.

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a $3 \mu\text{T}$ in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è **esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata**.

Per la determinazione dell'ampiezza della fascia di rispetto è stata effettuata la simulazione di calcolo per il caso del numero massimo di terne di cavi previste dal progetto alla profondità di 1 m, secondo quanto riportato nel presente documento. Si può quindi considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a 3 m, a cavallo dell'asse del cavidotto.

Considerazioni conclusive

Nel presente documento si è dimostrato che gli unici punti in cui si "può" riscontrare un valore superiore a $3 \mu\text{T}$ è solo in corrispondenza delle cabine dei trasformatori (per un massimo di 4 metri di fascia), che sono in area protetta e chiuse a chiave, e in prossimità del cavidotto MT, entro però una fascia estremamente limitata. Si esclude quindi la presenza di recettori sensibili entro le fasce descritte sopra.

Si soddisfa quindi l'obiettivo qualità fissato dal DPCM 8/08/2003.

Invece per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello 150 kV esso diventa inferiore a 5kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 124 di
209

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo e conforme agli standard per quanto concerne questo tipo di opere.

5.8 ABBAGLIAMENTO

Abbagliamento visivo

L'abbagliamento è definito come una condizione visiva che determina un disagio o una riduzione dell'abilità di percepire dettagli o interi oggetti, determinata da una distribuzione inadeguata delle luminanze o da variazioni estreme delle luminanze nel tempo e nello spazio, a causa della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie (*abbagliamento diretto*) o di superfici riflettenti (*abbagliamento indiretto*).

È possibile identificare due categorie di abbagliamento:

- a. abbagliamento molesto o psicologico (*discomfort glare*), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- b. abbagliamento debilitante o fisiologico (*disability glare*), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

Con abbagliamento visivo quindi s'intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa.

L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Analisi del fenomeno di abbagliamento

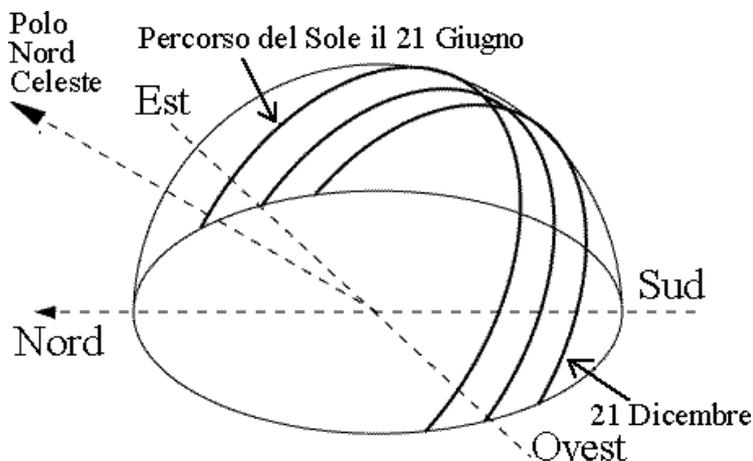
In conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 giugno).

Figura 1. Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 125 di
209



In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici entro i 3 m dal suolo di sedime e del loro angolo di inclinazione che in questo caso è pari a 0° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di *riflessione* ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente *ciclici* in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ri-direzionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale che difficilmente possa creare disturbo ad abitazioni tantomeno ad osservatori posti al suolo e/o transitanti nei pressi dell'impianto.

Una tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (*tracker*).

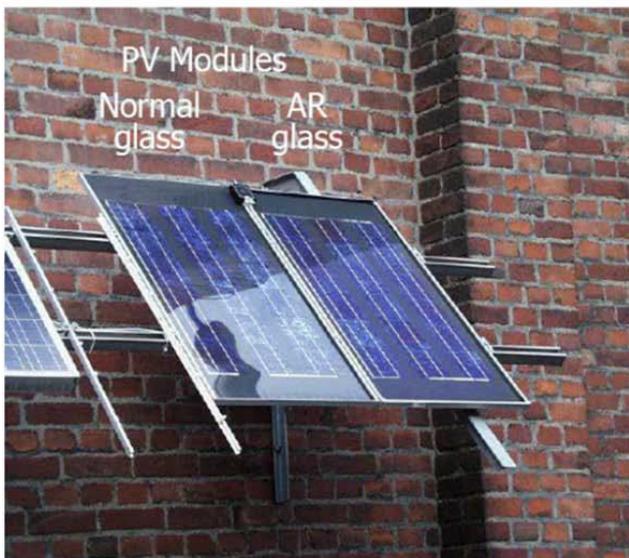
Riflessione dei moduli fotovoltaici

La *riflessione* indica la quantità di raggi che viene respinta dalla superficie del vetro.

Sostanzialmente, secondo la legge della riflessione, l'angolo del raggio solare incidente, riferito alla normale della superficie, è uguale all'angolo del raggio solare riflesso. In caso di luce diffusa o di superficie strutturata del modulo questa regola vale per ogni singolo raggio, rendendo la riflessione diffusa.

I moduli fotovoltaici, di buona fattura, normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente". Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passare attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

Figura 2. Le due immagini dimostrano come, al contrario di un vetro comune, il vetro anti-riflesso (*Anti-Reflecting glass*) che riveste i moduli fotovoltaici riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi



L'efficienza di conversione di una cella fotovoltaica dipende fortemente dalla sua capacità di assorbire la radiazione solare incidente. Tanto più una cella appare scura, tanto maggiore è la sua capacità di assorbire la luce. Per ridurre al minimo la riflessione della luce incidente sono state sviluppate diverse tecnologie capaci di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli prossimi all'1%.

In generale, per ottenere questo scopo, si agisce con due tecniche: la deposizione sulla superficie frontale della cella di film sottili di ossido di titanio di spessori tali da realizzare un particolare effetto interferenziale e il trattamento della morfologia della superficie stessa. Questa ultima tecnica prende il nome di *testurizzazione*.

La testurizzazione consiste nella formazione di microstrutture sulla superficie del silicio, tali da ridurre la riflessione incrementando le probabilità della luce riflessa di essere rinviata alla superficie del wafer invece che perdersi in aria.

Figura 3. Testurizzazione sulle celle fotovoltaiche

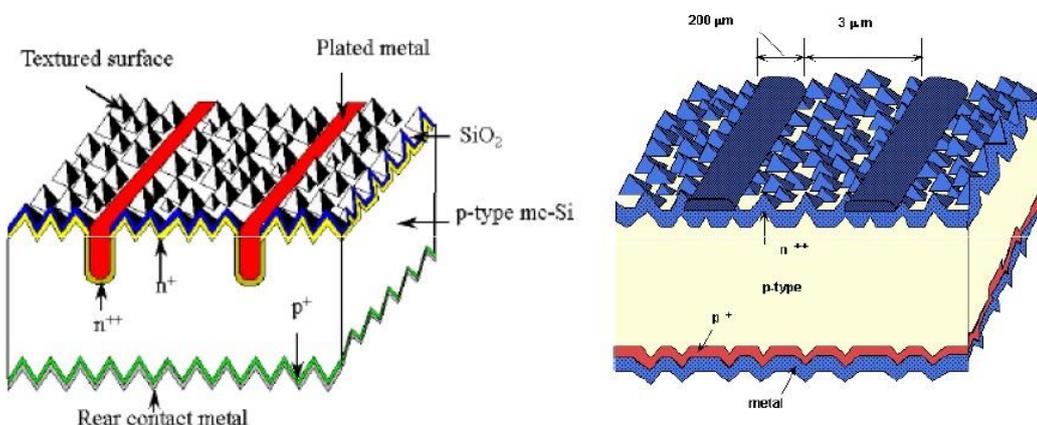
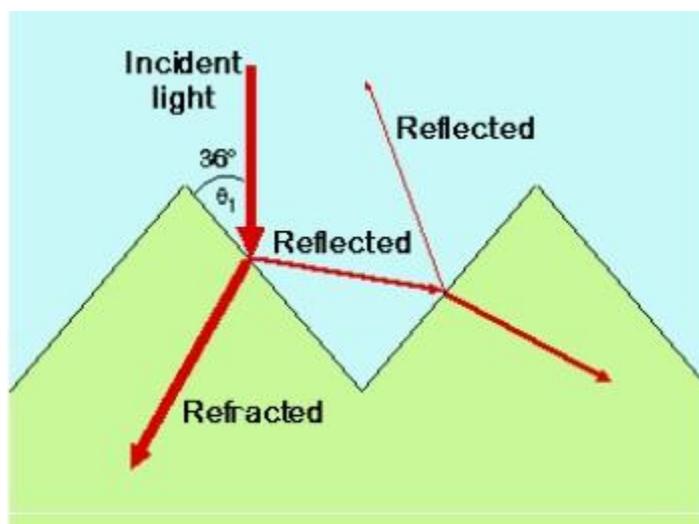


Figura 4, Percorso della luce su celle testurizzate



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 127 di
209



La luce viene riflessa verso il basso e subisce almeno due riflessioni (*double bounce effect*) con maggiore probabilità di assorbimento.

Si tratta, in sostanza, di minimizzare la perdita ottica per riflessione sulla superficie della cella sia in funzione della lunghezza d'onda che dell'angolo d'incidenza della luce.

Per quanto su esposto si conclude affermando che, la riflessione della luce su essi incidente, dei moduli fotovoltaici è già di per sé ridotta dagli accorgimenti costruttivi dei moduli stessi rivolti al miglioramento dell'efficienza di riflessione.

Densità ottica dell'aria

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

Posizionamento dell'impianto in relazione alla viabilità stradale e ai recettori residenziali

L'impianto fotovoltaico è collocato in un contesto di pianura dove non sono presenti, nel raggio di molti km, strade in elevazione rispetto ai campi. Sull'intero perimetro degli impianti è prevista la fascia di mitigazione con alberature in grado di prevenire apprezzabili fenomeni di abbagliamento. Le mitigazioni sono ampiamente descritte all'interno della *relazione illustrativa del progetto del verde*.

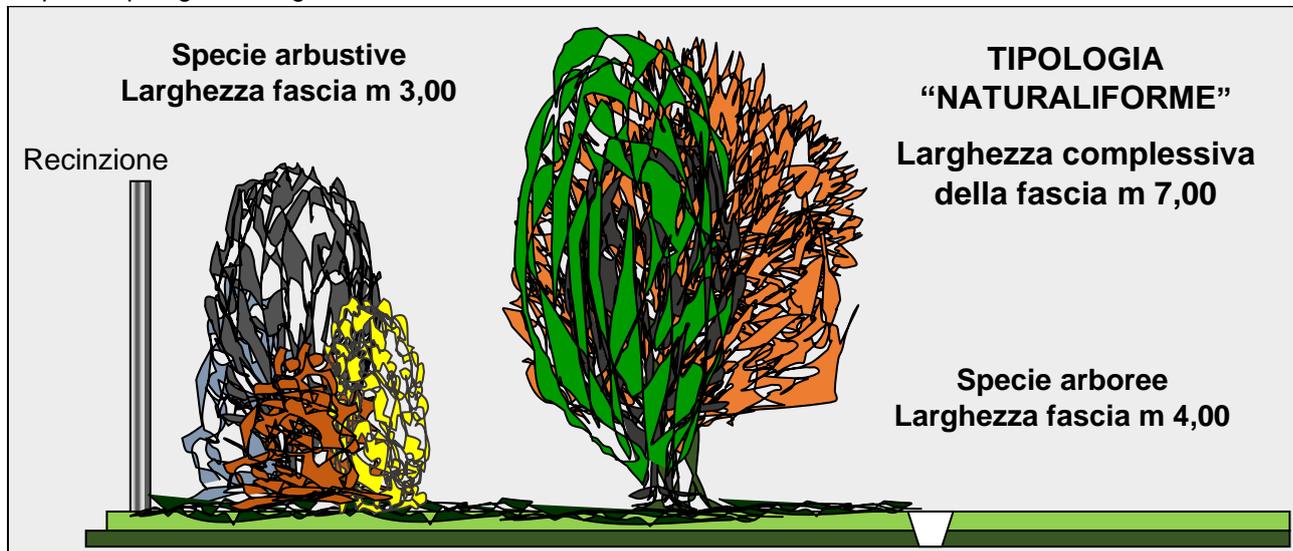




**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 128 di
209

Esempio di tipologia di mitigazione:



m 1,50	m 2,50	m 3,00	Distanza impianti
m 2,00	m 5,00		Dimensione fasce
m 7,00			Larghezza mitigazione

I tracker sono orientati nord sud, con pannelli che si affacciano dunque al mattino verso est e nel pomeriggio verso ovest. Il lembo superiore dei pannelli è, al massimo, a 4,704 m di altezza.



L'impianto fotovoltaico è costituito dunque da inseguitori solari disposti lungo l'asse Nord – Sud tali per cui i moduli fotovoltaici inseguono il sole da Est a Ovest.

Quindi le pur minime riflessioni di luce solare che potrebbero causare abbagliamento sono dirette verso Est o verso Ovest (dall'alba al tramonto).

Si può affermare che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi improbabile soprattutto per l'installazione delle opere di mitigazione.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 129 di
209



La viabilità stradale nei pressi dell'impianto è rappresentata da una strada chiusa al traffico (Via Campomorto). L'orografia dell'area vede una pendenza leggermente degradante verso Sud-Ovest.

Il piano stradale di queste due arterie risulta essere inferiore al campo fotovoltaico di alcuni metri.

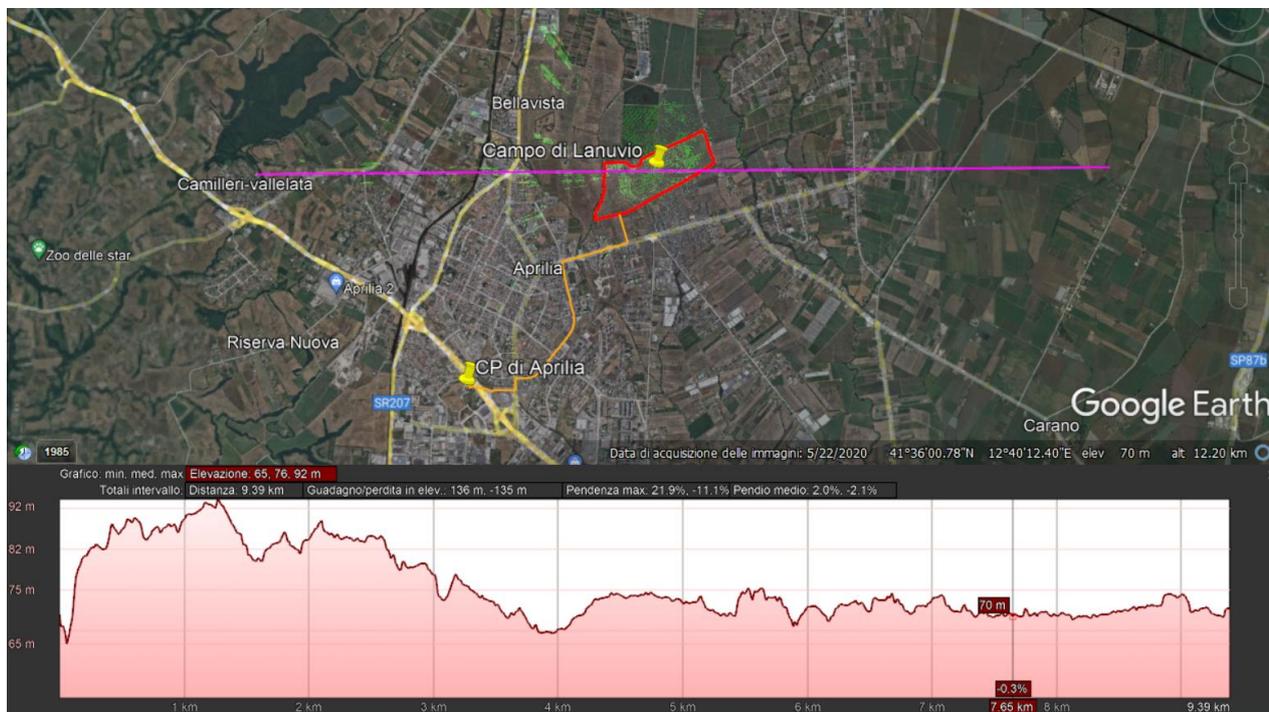
I pannelli fotovoltaici non dovrebbero costituire un pericolo per l'avifauna. Le strutture di sostegno (i Trackers) sono distanziati tra loro con un interasse di 8,25 m e la distanza tra i pannelli va da un minimo di circa 3,5 m (quando i pannelli sono nella posizione parallela al terreno) ad un massimo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

È possibile, inoltre, osservare la pendenza pressoché uniforme (sezione magenta).

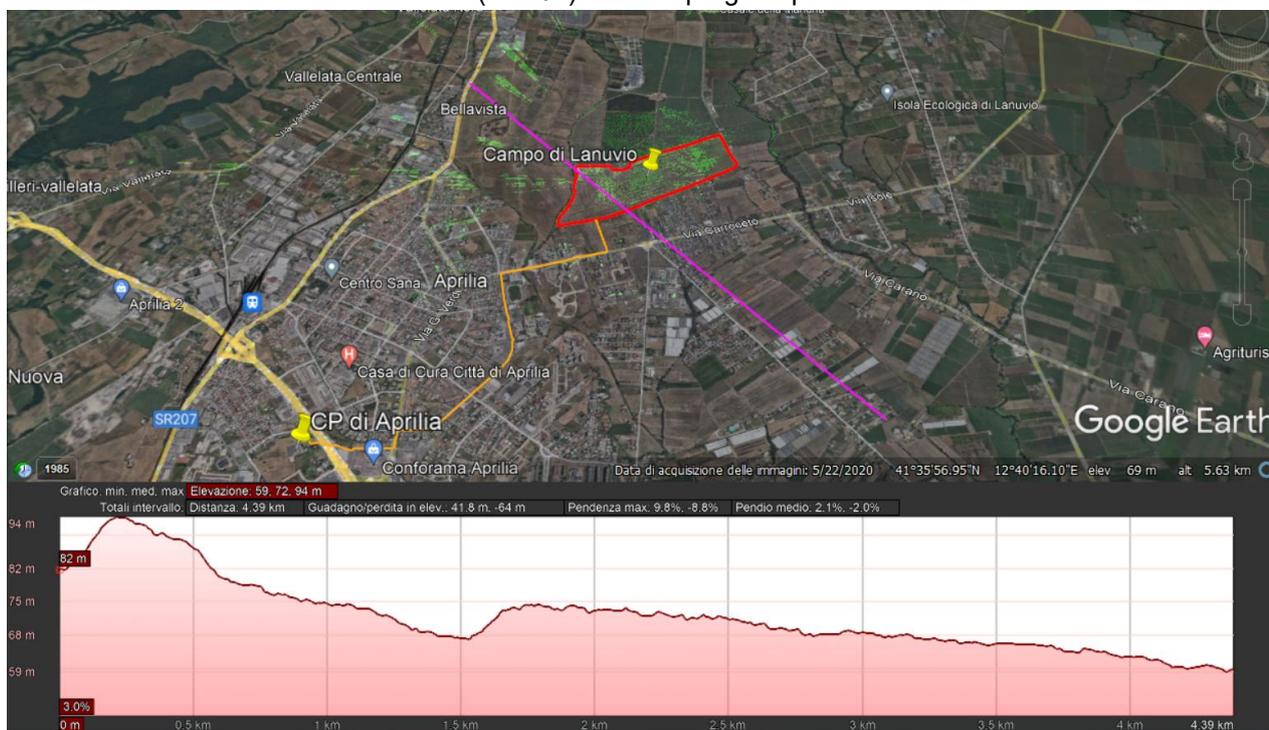


**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 130 di
209



La visibilità dell'impianto è riferibile alla fascia a nord dell'impianto. Come mostrato nella seguente figura si può notare che dalla strada Via Nettunense (SR207) l'area di progetto potrebbe essere visibile.



Viene dimostrato all'interno della relazione fotografica che dalla strada SR207 l'impianto non è visibile.

Verifica potenziali ostacoli (oo.vv.) E pericoli per la navigazione aerea

La valutazione di compatibilità ostacoli comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento,



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 131 di
209

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

Sono stati quindi definiti i criteri, di seguito enunciati, con i quali selezionare i nuovi impianti/manufatti da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'ENAC ai fini della salvaguardia delle operazioni aeree e civili.

Sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che per un impianto fotovoltaico risultano di seguito.

Per le strutture in argomento, che possono dare luogo a fenomeni di riflessione e/o abbagliamento per i piloti, è richiesta l'istruttoria e l'autorizzazione dell'ENAC quando:

(a) sussista una delle condizioni descritte nei precedenti paragrafi che renda necessaria la preventiva istruttoria autorizzativa; oppure:

(b) risultino ubicati a una distanza inferiore a 6 Km dall'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) dal più vicino aeroporto e, nel caso specifico di impianti fotovoltaici, abbiano una superficie uguale o superiore a 500mq, ovvero, per iniziative edilizie che comportino più edifici su singoli lotti, quando la somma delle singole installazioni sia uguale o superiore a 500 mq ed il rapporto tra la superficie coperta dalle pannellature ed il lotto di terreno interessato dalla edificazione non sia inferiore ad un terzo.

La documentazione trasmessa deve contenere anche un apposito studio che certifichi l'assenza di fenomeni di abbagliamento ai piloti.

Sono esclusi dall'iter valutativo gli impianti fotovoltaici/solari termici, con previsione di installazione sul tetto di abitazioni/costruzioni che, a prescindere dalla distanza dall'aeroporto, hanno una superficie non superiore a 500 mq e non modificano l'altezza massima del fabbricato.

Impianti e manufatti soggetti a rilascio di parere/N.O. da parte dell'Amm.ne Difesa

L'art. 710 del Codice della Navigazione attribuisce all'Aeronautica Militare la competenza, tra le altre, per il rilascio dell'autorizzazione per la costruzione di nuovi impianti, manufatti e strutture in genere che si trovano in prossimità di aeroporti militari. Sia per il caso citato, che per l'attività relativa al volo a bassa quota dei velivoli militari, le informazioni in merito alle procedure di inoltro delle istanze per il rilascio dei pareri/autorizzazioni da parte dell'Aeronautica Militare ed all'eventuale coinvolgimento di altri enti militari, devono essere richieste al Comando 1° Regione Aerea (Milano) ed al Comando Scuole 3° Regione Aerea dell'Aeronautica Militare (Bari).

Gli aeroporti ubicati nel raggio dei 40 km rispetto l'area di progetto distano circa:

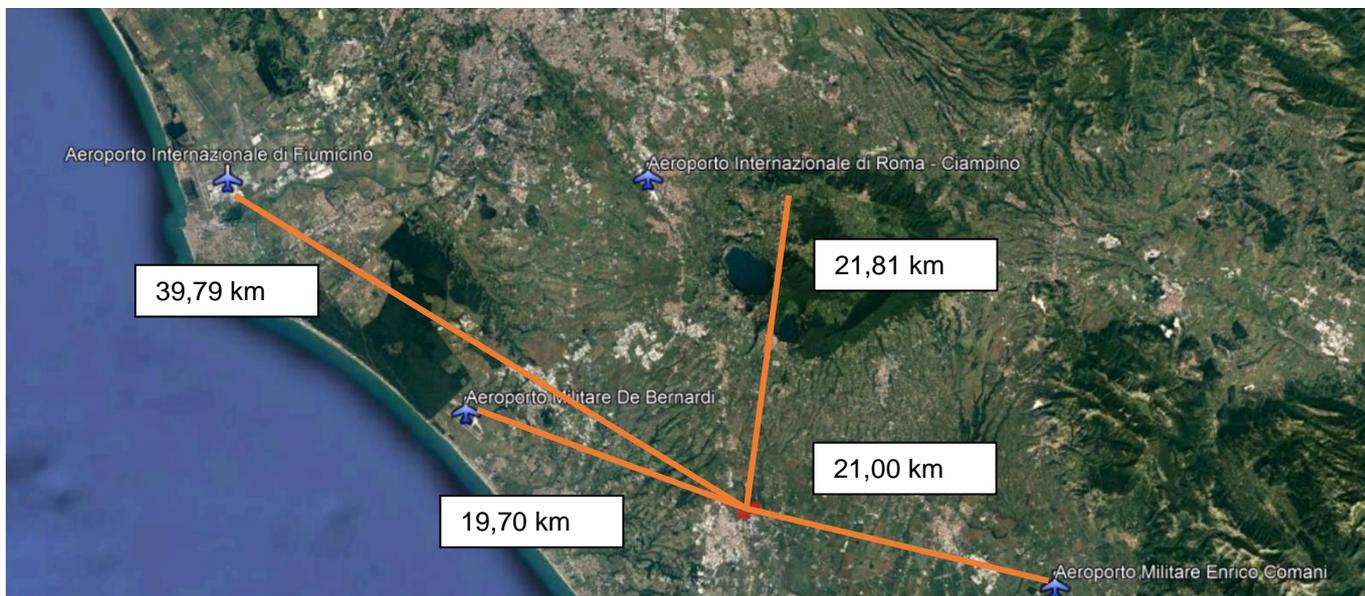
- 21,81 km a Nord dall'Aeroporto Internazionale di Roma - Ciampino.
- 39,79 km a Nord-Ovest dall'Aeroporto Internazionale di Fiumicino.
- 19,70 km a Ovest dall'aeroporto Militare De Bernardi
- 21,00 km a Sud – Est dall'Aeroporto Militare Enrico Comani

In figura sotto l'ubicazione dell'impianto rispetto agli aeroporti.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 132 di
209



Inoltre, vengono riportate le aviosuperfici individuate nei registri dell'ENAC nel raggio di 20 km rispetto all'area di progetto:

- A 5,79 km a Sud dell'area di progetto: Fly Center, Aprilia (LT);
- A 11,79 km a Sud dell'area di progetto: A.S.D. Ali Nettuno, Nettuno (RM);
- A 16,50 km a Sud – Est dell'area di progetto: ARMA, Nettuno (RM);
- A 15,81 km a Nord- Est dell'area di progetto: La TORRE Artena (RM)





IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 133 di
209

Inoltre, è stata fatta una verifica utilizzando il Tool-Pre Analisi reso disponibile dall'ENAV in collaborazione con l'ENAC dalla quale non risulta alcuna interferenza:

Gruppo Geografico		LAZIO-RM-Lanuvio-Macchia del Casale				
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	41° 36' 13.37" N	12° 40' 16.07" E	70.0 m	4.7 m	74.7 m	0.0 m
Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)						

Modalità d'inoltrare delle istanze di valutazione

Nel caso ciò risulti necessario, il soggetto interessato, prima della realizzazione dell'opera, dovrà inoltrare istanza di valutazione all'ENAC, all'ENAV (seguendo le indicazioni riportate nella Procedura) e all'Aeronautica Militare.

Le richieste di valutazione non dovranno essere indirizzate all'ENAV quando:

- sono interessati aeroporti non di competenza ENAV oppure avio/ elisuperfici (Cap. 2 paragrafo c.);
- non sussistano i criteri di assoggettabilità all'iter valutativo (Cap. 2 paragrafi a.-b.-d.-e.) per i nuovi impianti fotovoltaici (Cap. 2 f. (2)), i nuovi impianti per la produzione di energia da biomasse (Cap. 2 f. (3)) e le opere speciali- pericoli per la navigazione aerea (Cap. 2 f. (4)).

Vista la distanza dall'aeroporto, si ritiene che sussista l'assenza di qualsiasi interferenza.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 134 di
209

5.9 ASPETTI ACUSTICI

Il seguente paragrafo fa riferimento al *RELAZIONE TECNICA VERIFICA DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE PREVISIONALE* allegato a firma del Dott. ING. Domenico Lo Iudice.

Tale paragrafo ha lo scopo di verificare che la futura attività in epigrafe non sarà causa d'inquinamento acustico, in ottemperanza con il D.P.C.M. 01/03/91, la successiva Legge Quadro N 447 del 26/10/1995, il D.P.C.M. del 14/11/97, la L.R. 10 Agosto 2001 N° 13, il D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313.

5.9.1 Normativa di riferimento

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è in evoluzione, attualmente possiamo considerare le seguenti leggi di riferimento come quelle di interesse specifico nella presente relazione tecnica e che coinvolgono direttamente il nostro caso.

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95;
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- L.R. N° 18 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".
- Codice civile (art. 844) sull'esercizio di attività rumorose eccedenti il limite della normale tollerabilità;
- ISO R 1996 sui disturbi per la collettività
- Codice penale (art. 659) sul disturbo delle occupazioni e del riposo.

Parametri acustici

Questo criterio è stabilito dalle norme vigenti in materia di inquinamento acustico.

In particolare, il DM 16/03/98 definisce i seguenti parametri acustici.

- **Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di immissione (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = LA - LR$.

In funzione delle caratteristiche dei fenomeni sonori rilevati, al livello di rumore ambientale misurato (LA) vanno sommati i seguenti fattori correttivi:

- Fattore correttivo per la presenza di componenti impulsive: $K_I = +3 \text{ dB}$
Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:
 - l'evento è ripetitivo;
 - la differenza tra $LA_{I\max}$ e $LA_{S\max}$ è superiore a 6 dB;



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 135 di
209

- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax e' inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

- **Fattore correttivo per la presenza di componenti tonali:** $K_T = +3 \text{ dB}$
Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonal (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario e' evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.
L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si e' in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione K_T soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento e' la ISO 266:1987.
- **Fattore correttivo per la presenza di componenti in bassa frequenza:** $K_T = +3 \text{ dB}$
Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.
- **Fattore correttivo per la presenza di rumore a tempo parziale:** $K_T = -3 / -5 \text{ dB}$
Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Limiti assoluti di zona DPCM 14/11/97

Ai sensi delle norme vigenti, le immissioni sonore sono soggette a limiti in funzione del periodo di riferimento e della classe di destinazione d'uso del territorio stabilita dall'apposito strumento di pianificazione urbanistica (Piano di Zonizzazione Acustica comunale), come illustrato qui di seguito.

- **Limite di emissione sonora:**

È il limite che si applica al livello di rumore prodotto dalla sola sorgente sonora in esame, valutato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	55	45



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 136 di
209

Classe IV - Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

▪ **Limite assoluto di immissione**

È il limite che si applica al livello di rumore ambientale (LA), valutato sull'intero periodo di riferimento diurno o notturno. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i seguenti limiti di accettabilità espressi in dB(A) (art. 6 DPCM 1/3/91):

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. n. 1444/68)	60	50
Aree esclusivamente industriali	70	70

Le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali) concorrono al raggiungimento del limite assoluto di immissione solo all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, stabilite dagli appositi decreti.

▪ **Limite differenziale di immissione**

È il limite che si applica al livello di rumore differenziale (LD), valutato su un tempo commisurato alla durata del fenomeno in esame.

I valori limite sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

I medesimi limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

I limiti in esame non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 137 di
209

Limiti delle infrastrutture di trasporto

Il D.P.R. n. 459 del 18/11/98 stabilisce limiti relativi al rumore ferroviario in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- *in fascia A di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:*
 - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
 - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- *in fascia B di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:*
 - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
 - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dalla mezzzeria dei binari esterni, è la seguente:

- *infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:* fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
- *infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:* 0-250 m.

Analogamente, il D.P.R. n. 142 del 30/03/04 stabilisce limiti relativi al rumore stradale in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- *in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione di tipologia A-B-C-D:*
 - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
 - b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- *in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti di tipologia A-B-C-D:*
 - a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
 - b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia A per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Da;
 - c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia B per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Db;
- *in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione di tipologia E-F, i limiti sono definiti dai Comuni nel rispetto dei valori limite assoluti di immissione e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.*

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dal confine stradale, è la seguente:

- *infrastrutture di nuova realizzazione:* tipologia A-B-C1: 0-250 m, tipologia C1: 0-150 m, tipologia D: 0-100 m,



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 138 di
209

- *infrastrutture esistenti:*
tipologia A-B-Ca: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m, tipologia Cb: fascia A 0-100 m, fascia B 100-150 m, tipologia D: 0-100 m.

Per entrambe le tipologie di infrastrutture di trasporto (ferroviaria e stradale), i relativi decreti stabiliscono che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

5.9.2 Dati identificativi dell'attività

5.9.2.1 *Fase di cantiere*

L'attività, oggetto della relazione, si sviluppa sul comune di Lanuvio per quanto riguarda la costruzione dei campi fotovoltaici.

L'energia prodotta dagli impianti sarà veicolata tramite un cavidotto in MT interrato fino ad una sottostazione AT di Terna da 220 kV situata in località Aprilia.

Il cantiere oggetto dell'attività è sito in Lanuvio, località Macchia del Casale. Gli orari del lavoro in cantiere saranno dalle 6.30 alle 18.00 dal lunedì al venerdì. La verifica dovrà quindi garantire il rispetto dei limiti fissati per il periodo diurno (06.00- 22.00).

Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore presenti durante l'intera attività sono costituite dalla combinazione di alcune attività base di seguito elencate combinate nella maniera più sfavorevole per i singoli recettori.

L'orario di lavoro si articolerà su turni di otto ore con intervallo 08:00-12:00 e 13:00-17:00,

Poi ci si focalizzerà sulle fasi:

- "Infissioni Pali/viti" in quanto si utilizzeranno dei macchinari solo per questa parte.
- Predisposizione delle strade e scavi line elettriche.

(fonte: Istituto Nazionale Svizzero Assicurazione Infortuni)

MACCHINARI Leq (dBA)

<i>Seghe circolari</i>	90 + 95
<i>Pompe per calcestruzzi</i>	90 + 95
<i>Vibratori ad immersione</i>	80 + 85
<i>Escavatori idraulici</i>	90 + 95
<i>betoniera a bicchiere</i>	70 + 75
<i>Rulli vibranti</i>	90 + 95
<i>Fresatrici portatili</i>	100 + 105
<i>Trapani elettrici a percussione</i>	90 + 95
<i>Autocarro</i>	78 + 85
<i>Pala meccanica gommata</i>	85 + 90



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 139 di
209

Pala meccanica cingolata 90 + 100
Gruppo elettrogeno 85 + 90

MACCHINARI Leq (dBA)
Battipalo a motore diesel 95 + 100
Battipalo a caduta libera 85 + 90
Trivellatrici per pali 85 + 90

Di seguito i livelli ambientali calcolati in base al piano di cantiere:

L.A. cantiere = 75.0 dB(A)

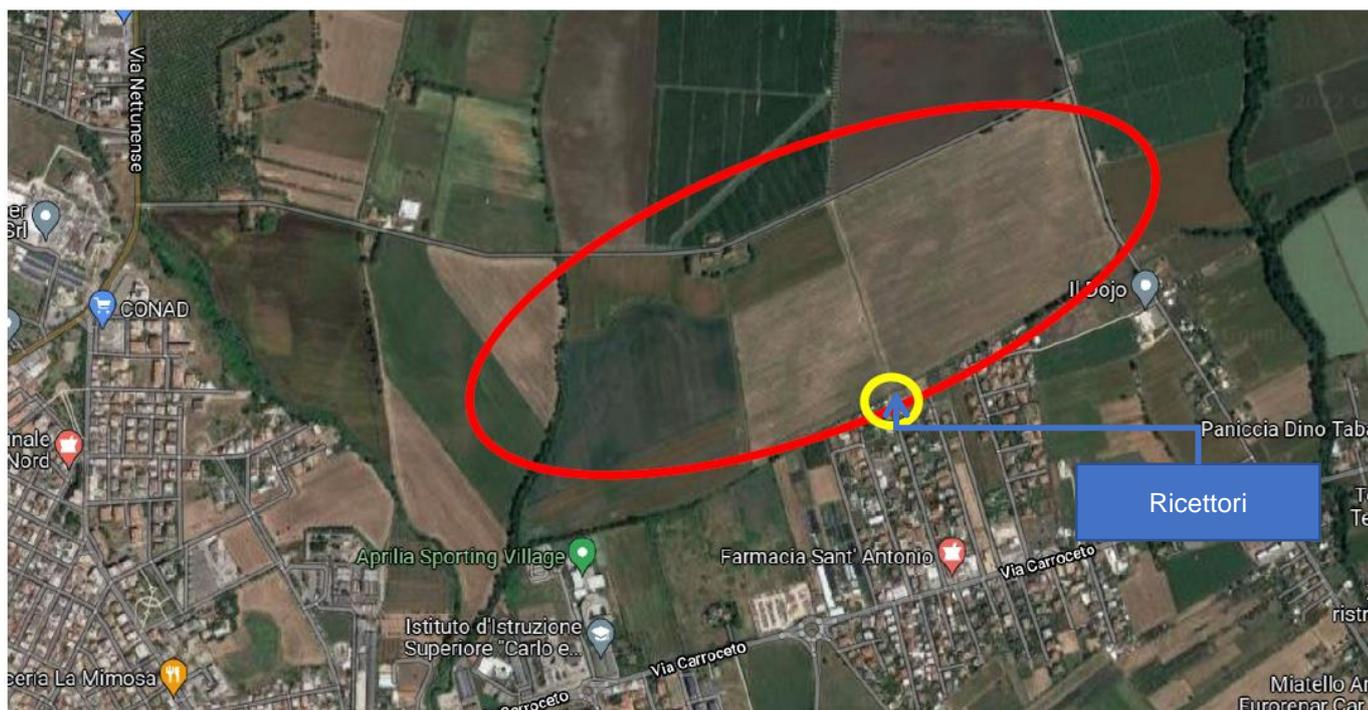
L.A. Fase di predisposizione delle strade: circa 100 dB(A) x 3 mezzi d'opera per 5 h/giorno per 30 giorni

L.A. Fase battitura pali: circa 90 dB(A) per una macchina operatrice per sito per 71 giorni

L.A. Fase scavi linee elettriche: circa 100 dB(A) x 3 mezzi d'opera per 2 h/giorno per 103 giorni

Ubicazione dell'attività e zone limitrofe

L'ubicazione dell'attività è evidenziata nelle immagini seguenti e i ricettori all'interno dei cerchi gialli.



Durante il sopralluogo dell'area oggetto di verifica, si è potuto constatare che non esistono ricettori prospicienti alle aree considerate. I ricettori più vicini sono quelli siti in via Pisa nel comune di Aprilia (RM) in cui la distanza tra ricettore e cabina inverter è di 48 m come evidenziato dalle seguenti immagini. Presso tali edifici sarà verificato il rispetto dei limiti normati secondo il criterio assoluto e differenziale.



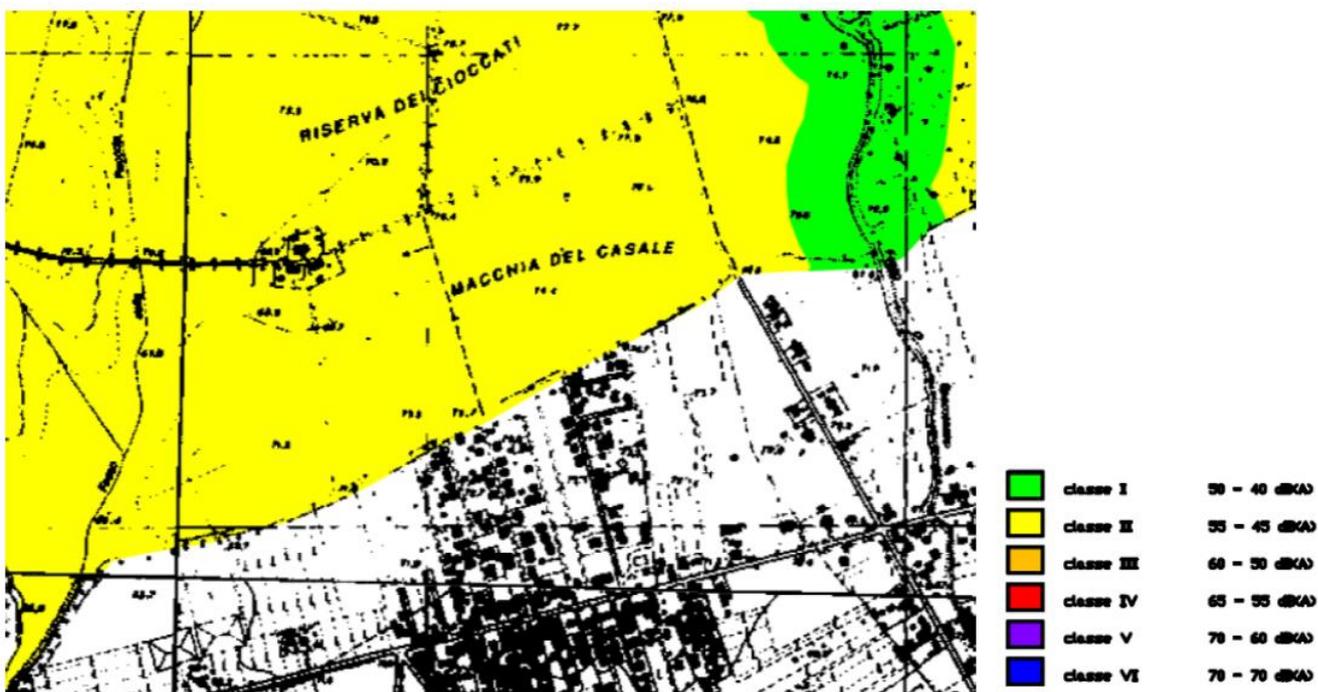
**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 140 di
209



Zone di appartenenza e limiti di immissione

L'area dove insiste l'attività è sita in Lanuvio i ricettori si trovano presso il comune di Aprilia, di seguito uno stralcio di entrambe le zonizzazioni:

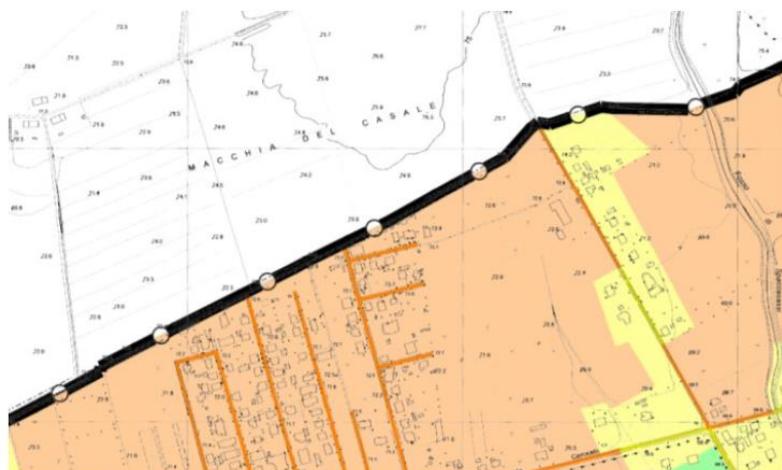


Comune di Lanuvio



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 141 di
209



Classe II: Preval. residenziali	50 - 40 dBA	55 - 45 dBA	
Classe III: Aree di tipo misto	55 - 45 dBA	60 - 50 dBA	
Classe IV: Intensa attività umana	60 - 50 dBA	65 - 55 dBA	
Classe V: Preval. industriale	65 - 55 dBA	70 - 60 dBA	
Classe VI: Esclus. industriale	65 - 65 dBA	70 - 70 dBA	

Comune di Aprilia

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

L'attività è stata inserita in zona III, mentre il ricettore in classe II. I limiti massimi di immissione da rispettare saranno quindi di 55 dB.

Per quanto riguarda il criterio differenziale i limiti da rispettare saranno di 5 dB in periodo diurno e 3 dB in periodo notturno.

Indagine Fonometrica

La misura è stata effettuata seguendo le indicazioni espresse nei Decreti prima citati, e sono coincidenti con quanto esposto nella Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26/10/95 e il DPCM 16/03/98 sulle tecniche di rilievo dell'inquinamento acustico.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche buone ed in assenza di fenomeni perturbativi o precipitazioni atmosferiche, verificando, durante le fasi di rilievo, la mancanza di fenomeni esterni di disturbo.

Lo strumento è stato calibrato prima e dopo i rilievi, verificando che lo scarto tra le due misure risultasse inferiore a 0.5 dB di differenza.

Per effettuare i rilievi ci si è posti ad un metro di distanza dalle eventuali superfici riflettenti, e a circa 1.5 metri da terra.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati in esterno rilevando così i livelli residui e ambientali caratteristici dell'area, per effettuare le misure ci si è recati sul posto tra le 10.00 e le 14.00.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 142 di
209

Strumentazione utilizzata

Per la raccolta e la gestione dei dati si sono utilizzati i seguenti strumenti:

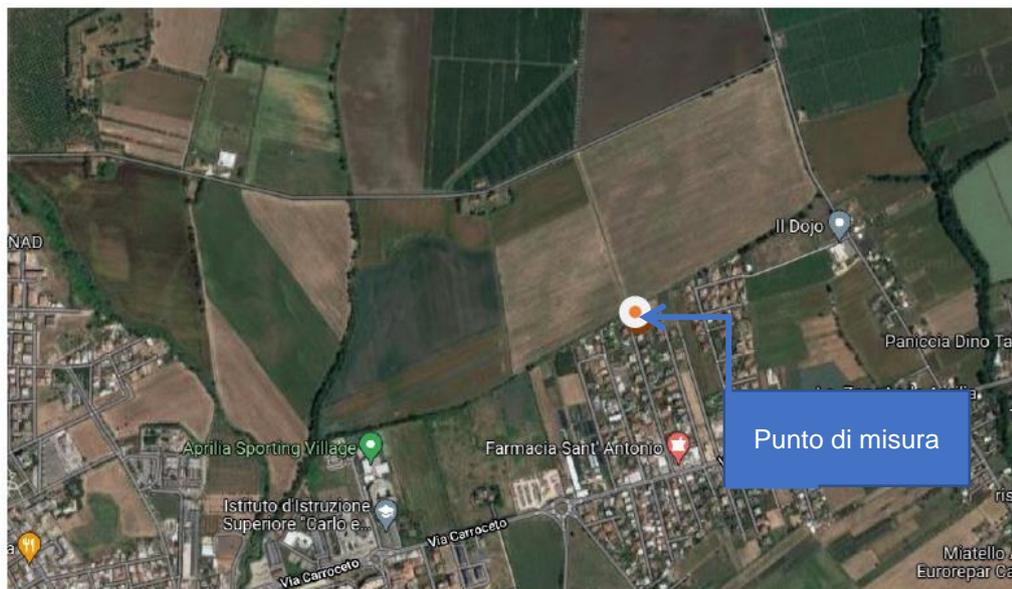
- Analizzatore statistico/ fonometro integratore SVAN959 della ditta Svantek –
- Calibratore Aclan mod. CAL01

Tutti i dati rilevati sono stati memorizzati all'interno dello strumento, ed in seguito stampati per una successiva elaborazione.

Il fonometro risulta omologato in classe 1 secondo gli standard EN 60804 ed EN 60651 ed è dotato di filtri a norma EN 61260/1995 ed EN 61094/1/4-1995; ed è stato opportunamente calibrato prima e dopo la misura tramite un calibratore Aclan mod. CAL01 rispondente alle normative CEI 29-4.

La strumentazione è di recente produzione, ed è dotata di certificazione di taratura rilasciata da laboratorio certificato.

Punti di misura

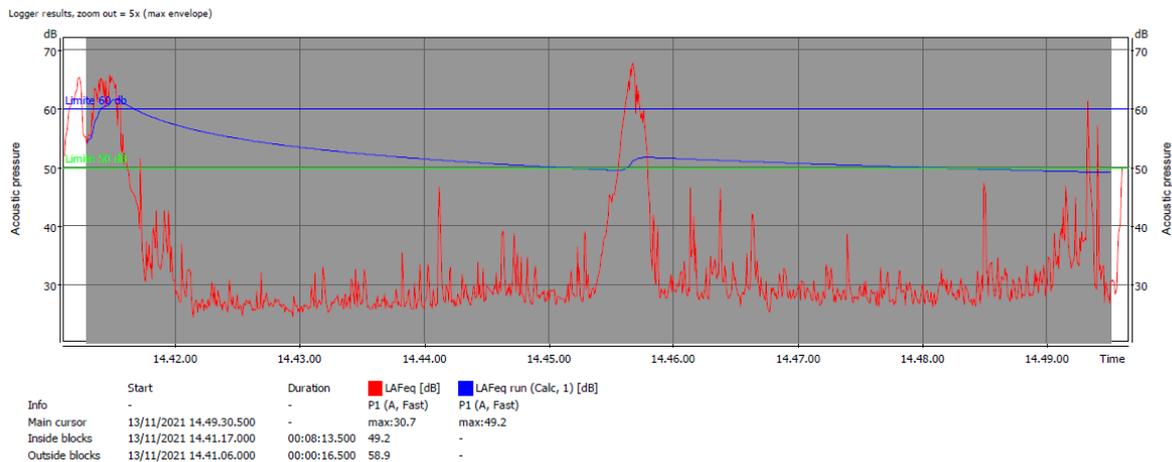




**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Risultato delle misure

Di seguito il tracciato delle misure



Livello residuale Diurno al ricettore esterno = 40,2 dB(A)

Verifica dei limiti di legge

Riportiamo di seguito la verifica del rispetto del criterio differenziale, sia per il cantiere per tutta la sua durata, sia per la fase della palificazione che per quella degli scavi.

CANTIERE

LIVELLO ESTERNO	75,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	40,2	dB (A)

Distanza del ricettore	48,0	m
Livello ambientale	75,0	dB (A)
Livello incrementale al ricettore	41,4	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricettore	41,4	dB (A)
Livello residuale al ricettore	40,2	dB (A)
Livello ambientale previsionale al ricettore	43,8	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
43,84	40,20	3,64	5,0 dB(A)	SODDISFATTO



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 144 di
209

PALIFICAZIONE

LIVELLO ESTERNO	90,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	40,2	dB (A)

Distanza del ricevitore	48,0	m
Livello ambientale	90,0	dB (A)
Livello incrementale al ricevitore	56,4	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricevitore	56,4	dB (A)
Livello residuale al ricevitore	40,2	dB (A)
Livello ambientale previsionale al ricevitore	56,5	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
56,48	40,20	16,28	5.0 dB(A)	NON SODDISFATTO

SCAVI LINEE ELETTRICHE

LIVELLO ESTERNO	100,0	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	40,2	dB (A)

Distanza del ricevitore	48,0	m
Livello ambientale	100,0	dB (A)
Livello incrementale al ricevitore	66,4	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricevitore	66,4	dB (A)
Livello residuale al ricevitore	40,2	dB (A)
Livello ambientale previsionale al ricevitore	66,4	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
66,39	40,20	26,19	5.0 dB(A)	NON SODDISFATTO

Considerazioni conclusive

A fronte della verifica previsionale effettuata si ritiene che l'attività oggetto di relazione nel comune di Lanuvio garantirà il rispetto dei limiti massimi d'immissione sonora nell'ambiente durante tutte le attività di cantiere. Per quanto riguarda le fasi della palificazione e degli scavi delle linee elettriche, si dovrà interfacciarsi con i singoli comuni, con le modalità indicate nel regolamento comunale, per poter svolgere le operazioni nel rispetto delle norme vigenti.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 145 di
209

5.9.2.2 Fase di esercizio

Le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione. Tali cabine sono molto distanti dai confini nel nostro progetto e quindi dall'esterno anche con impianti di raffreddamento in funzione, non è udibile alcun rumore. Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

È prevista l'installazione di inverter centralizzati in container contenenti anche le cabine di trasformazione. Sono previste Cabine SINACON PV - MARCA Siemens con inverter a 2500 kW.

Aumento traffico veicolare

Il traffico presente sulla viabilità circostante è medio alto e il contributo apportato dall'attività sarà nullo rispetto alla situazione attuale, di conseguenza si considereranno invariati i livelli rispetto alla situazione presente.

Livello Ambientale esterno = 67.80 dB(A)

LIVELLO ESTERNO	67,8	dB (A)
LIVELLO RESIDUALE DIURNO:	40,2	dB (A)

Distanza del ricevitore	48,0	m
Livello ambientale	67,8	dB (A)
Livello incrementale al ricevitore	34,2	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello incrementale al ricevitore	34,2	dB (A)
Livello residuale al ricevitore	40,2	dB (A)
Livello ambientale previsionale al ricevitore	41,2	dB (A)

PERIODO DIURNO

Livello ambientale [dB(A)]	Livello Residuale [dB(A)]	Livello Differenziale [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]	Verifica del criterio differenziale
41,17	40,20	0,97	5.0 dB(A)	SODDISFATTO

Livello emissione diurno	
Tempo 1 (min)	960
Tempo 2 (min)	0
L1 (dB)	34,18
L2 (dB)	0
Liv 1	2510664,942
Liv 2	0
Emis spalmato (dB)	34,18
Limite diurno (dB)	50
Verifica:	SODDISFATTO

Livello Immissione Diurno	
Emis spalmato (dB)	34,18
Residuale diurno	40,2
Valore di Immissione (dB)	41,17
Limite diurno (dB)	55,00
Verifica:	SODDISFATTO

Ne consegue che l'attività indagata non è in alcun modo fonte di disturbo per i ricettori individuati.

A fronte della verifica previsionale effettuata si ritiene che l'attività oggetto di relazione nel comune di Lanuvio garantirà il rispetto dei limiti massimi d'immissione sonora nell'ambiente.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 146 di
209

5.10 ASPETTI ARCHEOLOGICI

Il seguente paragrafo fa riferimento alla RELAZIONE SUL RISCHIO ARCHEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO NEL COMUNE DI LANUVIO (RM) allegata al progetto a firma del Dott. Massimo Calosi

La RNE1 S.r.l. ha richiesto allo scrivente una relazione per valutare un eventuale rischio archeologico insistente su un'area sita nel comune di Lanuvio (Roma), nella quale è in progetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "RNE1 Lanuvio Solar". È previsto, inoltre, lo scavo di un cavidotto interrato (per una lunghezza di circa 3,5 km, per la maggior parte nel territorio del comune di Aprilia - Latina) che collegherà il parco agrivoltaico alla Cabina Primaria Enel di Aprilia.

Il presente documento è stato redatto allo scopo di definire le possibili interferenze tra l'opera in oggetto e le tracce storico-archeologiche registrate sul territorio. Si è cercato di determinare e rappresentare cartograficamente il potenziale archeologico delle aree oggetto dei lavori, ovvero produrre una analisi finalizzata a stabilire quali e quanto siano elevate le probabilità di rinvenire beni archeologici sepolti, con il conseguente obiettivo di valutare l'entità del rischio che essi vengano intaccati dall'opera in questione.

Sebbene questo documento non rappresenti, ufficialmente, una relazione propria del procedimento di VIARCH (Valutazione di Impatto Archeologico), per la sua compilazione sono state prese come riferimento le linee guida generalmente accettate per questo genere di studi ed esposte nell'art. 25, co. 1-7 del D. Lgs 50/ 2016, nell'art. 28 co. 4 del D. Lgs, n. 42 del 22 gennaio 2004 (Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici) e nella Circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia (DGA) del MiBACT (ora MiC).

I dati raccolti sono stati illustrati in modo sintetico nel capitolo relativo alla valutazione del rischio archeologico.

Il committente intende utilizzare la presente relazione come complemento alla documentazione progettuale prevista dalla normativa vigente.

Progetto

Come indicato nella premessa l'intervento prevede la realizzazione di un impianto solare agrivoltaico da 60,90 MWp, denominato "RNE1 Lanuvio Solar", con una vita funzionale prevista di circa 30 anni, da realizzarsi su un'area ubicata nel settore sud del territorio comunale di Lanuvio e conosciuta come "Macchia del Casale" (fig. 2). La superficie complessiva catastale di utilizzo prevista è di circa 61 ettari e, al momento della redazione del presente documento, è destinata ad uso agricolo.

Per il collegamento alla Cabina Primaria Enel già esistente in comune di Aprilia (LT) è prevista la realizzazione di cavidotti per una lunghezza complessiva di circa 3,5 km.

Come anticipato, il parco agrivoltaico occupa una superficie di circa 61 ettari (36% occupati dai pannelli), delimitata lungo il lato nord da una strada interponderale ad uso privato, verso est da Via Campomorto, a sud da un'area lottizzata ricadente in comune di Aprilia (LT) e verso ovest dal Fosso della Ficocchia.

I pannelli solari sono posizionati su tracker monoassiali a doppio pannello che consentono ai moduli una rotazione sull'asse orizzontale per poter "seguire" il sole nel corso della giornata e massimizzare la produzione di energia. La posa dei tracker prevede l'infissione di profilati in acciaio zincato ad una profondità finita di circa 200 cm.

Il progetto prevede l'installazione di un totale di 20 inverter/container di trasformazione, per i quali sono necessari scavi di preparazione da 40 a 120 cm circa (la quota più bassa viene raggiunta per le vasche di contenimento dell'olio)

È prevista, inoltre, la realizzazione di altri volumi tecnici/vani accessori per un numero complessivo di 12, le cui fondazioni raggiungeranno profondità massime di circa 50-70 cm.

Quanto alle protezioni esterne, sono in programma scavi per la realizzazione dei basamenti dei cancelli e dei pali per la videosorveglianza: la profondità di cantiere da raggiungere sarà compresa tra 50 e 100 cm dal piano attuale. Riguardo ai cavidotti di collegamento in MT, è prevista la realizzazione su strada asfaltata o su terreno a disposizione con trincee della larghezza di 60 cm e profondità di 120 cm.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 147 di
209

La stessa modalità di realizzazione viene applicata per i cavidotti di collegamento in AT, ossia posa in trincee della larghezza di 70 cm e profondità di 150 cm scavate su strada asfaltata o terreno a disposizione.

A Nord-Ovest della Cabina Primaria Enel è prevista la realizzazione di una stazione di elevazione utente destinata ad ospitare gli apparati elettromeccanici ed un edificio servizi di modeste dimensioni. Per le opere di fondazione in CLS per i manufatti ed i trasformatori sono previsti scavi ad una quota di -150 cm dal piano di campagna, mentre per le vasche di raccolta olio dei trasformatori sono previsti interventi ad una profondità massima di circa 350 cm.

Immediatamente a Sud-Est della strada di ingresso alla sottostazione, in base alle necessità tecniche del progetto, potrebbe essere necessario realizzare due cabine, per il cui impianto sono richiesti scavi di preparazione da 40 a 120 cm.

In caso di tratte con ostacoli (canali, fossi...) si prevede l'utilizzo della metodologia "no dig" per la quale sono necessari degli scavi nei soli punti di lancio e arrivo della sonda direzionabile.

Nel rispetto delle consegne formulate nel già citato nell'art. 25, co. 1-7 del D. Lgs 50/ 2016 e nella Circolare 1/2016 (DGA) del MiBACT (ora MiC), lo scrivente, al fine di una corretta valutazione del rischio archeologico dell'area in esame, ha condotto una analisi interdisciplinare dei dati disponibili.

Il progetto, i dati alfanumerici e la realizzazione degli output grafici sono stati gestiti in ambiente GIS opensource QGIS. Il sistema di riferimento utilizzato per georeferire il materiale è Monte Mario 2 (EPSG: 3004).

Considerata la potenzialità archeologica, storica ed artistica del territorio si è ritenuto opportuno analizzare i siti compresi entro un buffer di 500 m intorno ai confini delle aree coinvolte dalla realizzazione del parco agrivoltaico e di 200 m per lato lungo il tracciato del cavidotto.

L'analisi geomorfologica è stata eseguita attraverso i layer WMS messi a disposizione dal Geoportale del Ministero dell'Ambiente e della Regione Lazio.

Sono state utilizzate, inoltre, fonti online per la consultazione di bibliografia edita.

Quanto all'analisi storico-archeologica si è proposto, per ogni epoca, un breve inquadramento generale, necessario per la comprensione dei macro eventi che hanno influito sulla frequentazione umana e sull'utilizzo del territorio preso in esame. Si è così posta l'attenzione sui luoghi di interesse storico archeologico (architetture sotto tutela o quantomeno schedate, scavi archeologici, rinvenimenti sporadici).

Come base per i siti notevoli oltre alle informazioni ricavate dalla bibliografia edita sono stati utilizzati anche i layer tematici disponibili sul Geoportale della Regione Lazio.

L'analisi cartografica e l'analisi delle foto aeree rappresenta una fase necessaria nel processo di analisi per riuscire a ricostruire, in aggiunta ai dati archeologici disponibili, la frequentazione del territorio grazie all'antica organizzazione del paesaggio e alle tracce eventualmente ancora presenti ma difficilmente visibili ad occhio nudo e ad altezza uomo.

La base cartografica generale è rappresentata dalla Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:5000 disponibile sul sito del Dipartimento di Architettura e Progetto dell'Università di Roma "Sapienza".

Per lo studio in oggetto sono stati utilizzati le CTRN comprese nei quadri unione:

- Foglio 388 (Velletri) Sez. n. 388130
- Foglio 399 (Anzio) Sez. 399040
- Foglio 400 (Latina) sez. 400010

in formato .dwg successivamente convertiti in shapefiles e uniti in ambiente QGIS.

Lo studio storico della cartografia è stato eseguito attraverso la consultazione dei siti dell'ICAR, del Geoportale della Città Metropolitana di Roma e Mapire, di documentazione cartografica storica già in possesso dello scrivente e di altre mappe edite nelle pubblicazioni prese in esame.

La fotointerpretazione è stata effettuata per mezzo delle foto aeree e satellitari prelevate tramite layer WMS dal GeoPortale Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dal sito dell'Istituto Geografico Militare e dalla piattaforma Google (sia attraverso il software Google Earth Plus, sia mediante la consultazione diretta del sito web Google Maps).

La ricognizione di superficie è stata effettuata nella giornata di mercoledì 29 dicembre, documentata attraverso una serie di fotografie dei terreni oggetto dei lavori e schede delle singole unità di terreno visionate.



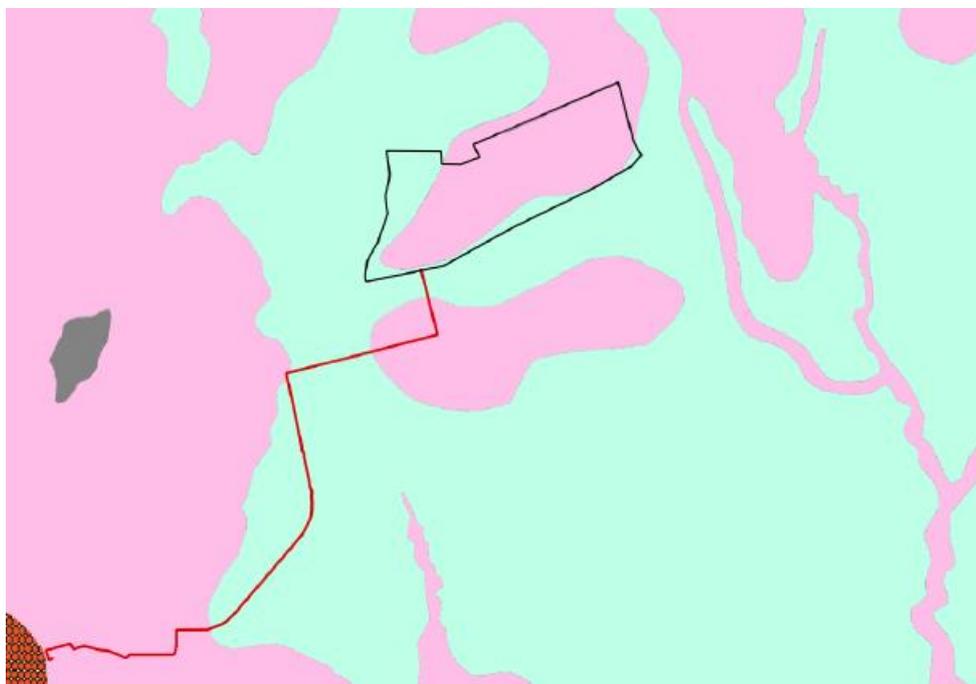
**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 148 di
209

Tutti i siti individuati attraverso l'incrocio dei diversi approcci di studio sopra riportati sono stati considerati singole UT (Unità Topografiche) poiché la documentazione a disposizione era estremamente disomogenea per la natura del rinvenimento, per la diversa precisione dei dati di localizzazione e per le modalità di pubblicazione delle informazioni: queste UT, pertanto, sono state catalogate in apposite Schede Sito, per mezzo di parametri che ne permettessero una semplice ed intuitiva comprensione (Sito, Comune, Località, Coordinate, Cronologia generica, Definizione, Descrizione, Bibliografia Essenziale, Distanza dall'opera, Interferenza con l'opera).

I siti censiti sono contrassegnati da un codice formato dalla sigla LNV (Lanuvio) seguita da una numerazione progressiva con ordinamento della catalogazione da nord verso sud.

Per la realizzazione della cartografia archeologica sono state utilizzate forme vettoriali puntuali (che rappresentano i siti di interesse presi in esame) e poligonali (per la riproduzione degli elementi di viabilità di epoca antica accertata o presunta).



*Unità lito-cronostratigrafiche dell'area: in rosa i depositi di pozzolana di origine vulcanica (Pleistocene); in azzurro chiaro i depositi limo-argillosi più recenti (Pleistocene-Olocene) sempre di origine vulcanica; in arancio i depositi sabbiosi di origine marina (Pleistocene); in grigio detriti antropici riportati in epoca moderna.
In nero l'area del parco agrivoltaico, in rosso il percorso del caviodotto.*

Geomorfologia del territorio

Le unità topografiche oggetto della presente relazione sono comprese nei Fogli 387 – Albano Laziale (già pubblicato), 388 – Velletri (già pubblicato), 399 – Anzio (in corso di realizzazione) e 400 – Latina (in corso di realizzazione), della Carta Geologica d'Italia, in scala 1: 50.000.

L'area oggetto di indagine si colloca in un settore che costituisce il punto di contatto fra la piana pontina ed il distretto vulcanico albano, entrambi circoscritti, in direzione del mare, da sedimenti a matrice prevalentemente sabbiosa noti in letteratura con il nome di "Duna Rossa" o "Duna Antica".

La configurazione geologica attuale dipende in buona parte dagli esiti dei fenomeni eruttivi originatisi dal settore vulcanico e sviluppatasi a partire dal Pleistocene inferiore. I prodotti vulcanici, che derivano da attività distribuite sul lungo periodo, hanno dato luogo a più formazioni stratificate, le une sulle altre, inframezzate da substrati differenti, tuttora almeno in parte visibili nelle incisioni vallive.

Alle quote più elevate, il suolo è costituito dai prodotti dell'ultimo ciclo di attività della fase del "Tuscolano Artemisio": si tratta di diverse varietà di tufo, di natura incoerente, a volte impiegato come pietra da taglio.

Questa stratigrafia superficiale poggia su uno strato di tufo litoide, il cosiddetto "tufo lionato", che raggiunge spessori notevoli in alcuni settori, in particolare nella zona compresa fra Ardea e il Rio Torto.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 149 di
209

Ancora al di sotto vi sono i depositi esito della seconda fase di attività del "Tuscolano Artemisio": si tratta di depositi di pozzolane rosse, dalle spiccate proprietà pozzolaniche. L'intera stratigrafia determinata dall'attività vulcanica poggia su un substrato di sedimenti argillo-sabbiosi, risalente al Plio-Pleistocene e che costituisce lo strato superficiale di una sequenza di depositi marini, che delimitano a sud-ovest il territorio dell'Agro Pontino. A sud-est le quote di questo sedimento sono considerevolmente più basse rispetto al settore occidentale che in superficie si presenta come una profonda depressione con quote al di sotto della linea di costa; questa situazione condiziona in maniera significativa il drenaggio delle acque, con la nascita dei depositi fluvio-palustri di età olocenica, disposti lungo il lembo settentrionale della pianura Pontina.

Il territorio in questione è caratterizzato da solchi profondi, incisi dal corso dei fossi che convogliano verso il mare le acque di ruscellamento e sezionano i depositi tufacei in pianori stretti e allungati, orientati da nord-est verso sud-ovest. La formazione del reticolo idrografico risale ad un momento successivo rispetto a quella delle attività vulcaniche; le pareti delle incisioni create dalle acque di ruscellamento sono, infatti, ancora pressoché verticali e segnano salti di quota fra le diverse sezioni in cui il pianoro tufaceo è frammentato.

L'area oggetto di indagine corrisponde, grosso modo, alla località Carroceto, la quale ricade all'interno del settore in cui il pianoro tufaceo originato da prodotti vulcanici è coperto dal complesso di depositi fluvio-lacustri - per la maggior parte limi e torbe - che hanno colmato la vasta area depressionaria della palude Pontina.

Lungo il margine meridionale di questa si distribuiscono i depositi di origine eolica della "Duna Antica": in quest'area, fino al periodo dell'ultima bonifica, erano localizzate vaste depressioni interdunali, estese anche diversi ettari, che fungevano da bacino di raccolta delle acque superficiali, il cui deflusso verso il mare era ostacolato dalla scarsa pendenza del terreno (le cosiddette "Piscine").

La bonifica profonda del territorio, attuata a partire dagli anni Venti del Novecento, ha determinato una modificazione profonda del reticolo idrografico dell'area, con una conseguente riappropriazione delle superfici e messa a coltura delle stesse; questi interventi hanno modificato, in maniera irreversibile, l'assetto del territorio.

Considerazioni e valutazioni sul rischio archeologico

Il progetto interessa una porzione di territorio molto vasta, soprattutto per quello riguarda l'ubicazione del parco agrivoltaico: per la realizzazione dell'impianto, infatti, sono necessari interventi che coinvolgono circa 61 ettari di terreno.

Più limitato, invece, appare l'impatto del cavidotto, poiché il tracciato prevede l'attraversamento di aree già fortemente urbanizzate.

Tutto il territorio compreso tra Lanuvio e Aprilia si presenta, come preventivato, ricco di testimonianze di frequentazione umana da epoche remote fino ai giorni nostri; anche l'area della "Macchia del Casale" ha restituito, in diverse forme, numerose attestazioni della presenza dell'uomo.

Accanto ad una sporadica attestazione umana nel Neolitico e nell'Eneolitico, con il rinvenimento occasionale di manufatti litici (si vedano, a proposito, le schede nn. LNV_002, 012 e 016), le testimonianze più concrete di un utilizzo organizzato del territorio afferiscono all'età romana, con una maggiore concentrazione in età repubblicana e imperiale.

Per questo periodo le evidenze più concrete che coinvolgono direttamente l'area del progetto sono rappresentate dai siti n. 003 e 010.

Il sito n. 003 è direttamente collegato alla presenza, accertata, della Via Satricana lungo il lato est dei lotti interessati dal progetto: per questa zona già il Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Lazio prevede una fascia di rispetto di 50 metri (si rimanda, oltre che ai layer del progetto GIS, anche alla Tav. C 30_388 del PTPR con particolare attenzione all'elemento della viabilità antica va_0867 ossia proprio la Via Satricana).

Nella parte centrale dell'area è segnalato il sito n. 010, ossia un'estesa area di dispersione di reperti (sia fittili sia blocchi di lava basaltica e tufo) che, per la tipologia rappresentata, potrebbero rimandare alla presenza di un complesso agricolo relativo all'età medio-repubblicana.

Al di fuori del perimetro dell'area del progetto vi sono altri potenziali contesti strutturali, ossia il sito n. 008 in prossimità dell'angolo nord-ovest dell'area e il n. 005 poco ad est della Via Satricana.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 150 di
209

Alla luce di quanto proposto in sede di analisi il settore occidentale dell'area viene considerato a rischio medio-alto. Parimenti verso est, la fascia a ridosso della Via Satricana, per ulteriori m 50 aggiuntivi rispetto a quanto già indicato dal PTPR, è considerata a rischio alto per la possibile presenza di strutture o complessi in affaccio sulla strada antica. Per le altre aree del progetto il rischio archeologico viene considerato da medio (nella parte orientale) a basso (nel settore centrale).

Il tracciato del cavidotto si sviluppa, per la maggior parte, lungo le vie del centro di Aprilia e pertanto, considerata la forte urbanizzazione e le quote finali di cantiere, si attribuisce un rischio basso all'opera.

Bisogna, tuttavia, tenere presente che il primo tratto del sottoservizio (700 metri di cui circa 350 m nel terreno a sud del parco agrivoltaico e altri 350 verso ovest lungo Via Carroceto fino alla rotonda del supermercato) passa in prossimità ad alcune zone dove sono stati registrati indicatori consistenti di affioramenti di materiali.

Il riferimento è, in particolare, ai siti n. 015, nel quale il materiale rinvenuto sembra suggerire la presenza di un complesso agricolo di età romana (repubblicana e primo-imperiale) e il n. 016 che, in via potenziale, potrebbe celare residui di un altro complesso produttivo rurale.

Pertanto, per i sopraccitati motivi, anche il primo tratto del cavidotto (a partire dall'uscita dal parco agrivoltaico e fino, almeno, alla rotonda del supermercato in Via Carroceto) viene considerato a rischio medio-alto.

5.11 ASSETTO ECOLOGICO VEGETAZIONALE E FAUNISTICO

L'Agro Pontino mostra caratteristiche e problematiche comuni alla maggior parte dei contesti rurali di pianura europei. È contraddistinto dalla presenza residuale di ambiti a elevato valore naturalistico –parzialmente compromessi e minacciati dalle attività antropiche – e da una matrice agricola a forte sfruttamento, che offre un contributo marginale in termini di servizi ecosistemici ma che mantiene elevate potenzialità di recupero e ripristino. L'importanza ecologica primaria di questi territori risiede nella loro funzione connettiva. Essendo localizzati tra aree di interesse naturalistico di rilievo nazionale – Lepini, Aurunci, Circeo – hanno potenzialmente un ruolo rilevante nelle dinamiche dispersive delle specie, come riportato negli studi sulla Rete Ecologica della provincia di Latina. Questa loro funzionalità è al momento espressa solo parzialmente, proprio a causa della forte artificializzazione della matrice agricola e della scomparsa di elementi connettivi lineari (siepi, filari, fasce riparie).



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 151 di
209



Vista dell'area di intervento

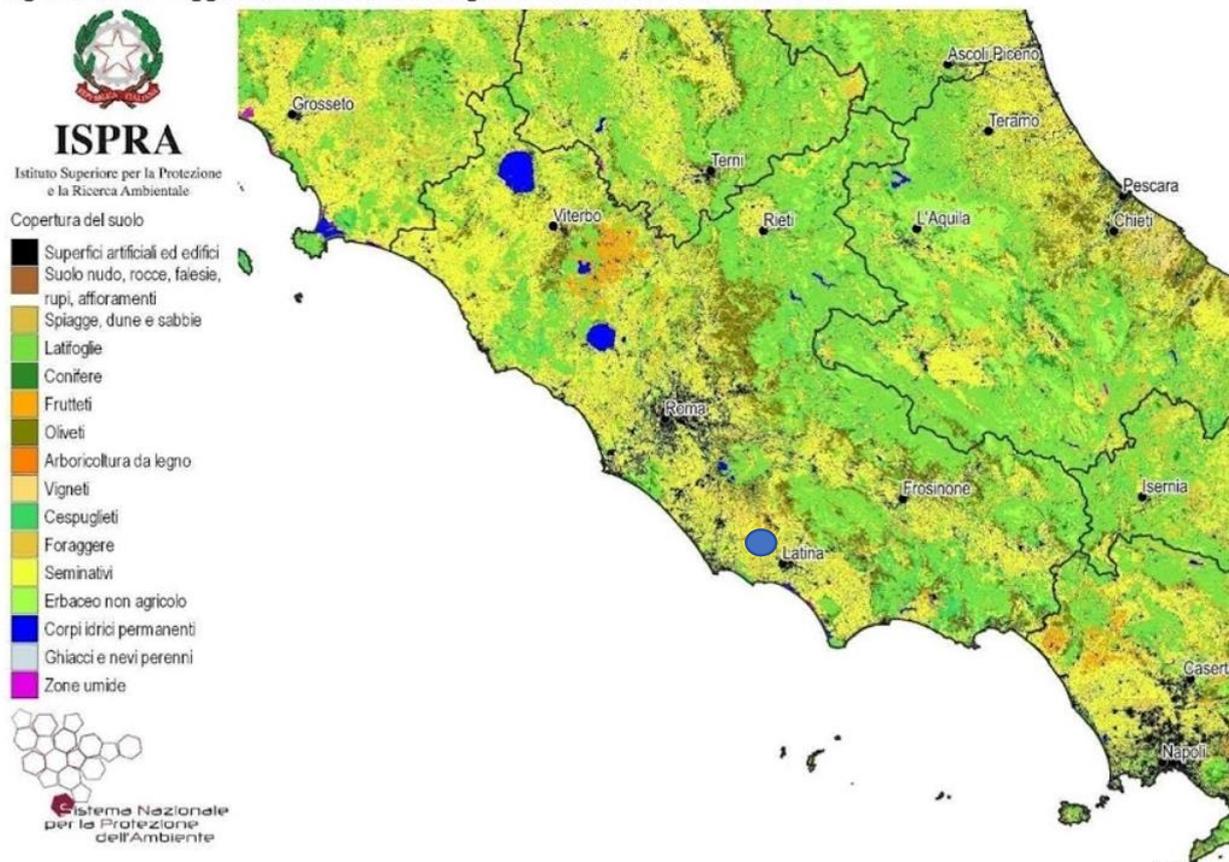


**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 152 di
209

L'analisi dell'uso del suolo del Lazio viene effettuato attraverso le mappe elaborate da ISPRA per la copertura del suolo, suolo consumato, espansione delle aree urbane e alla mappa delle aree protette elaborata dalla Regione.

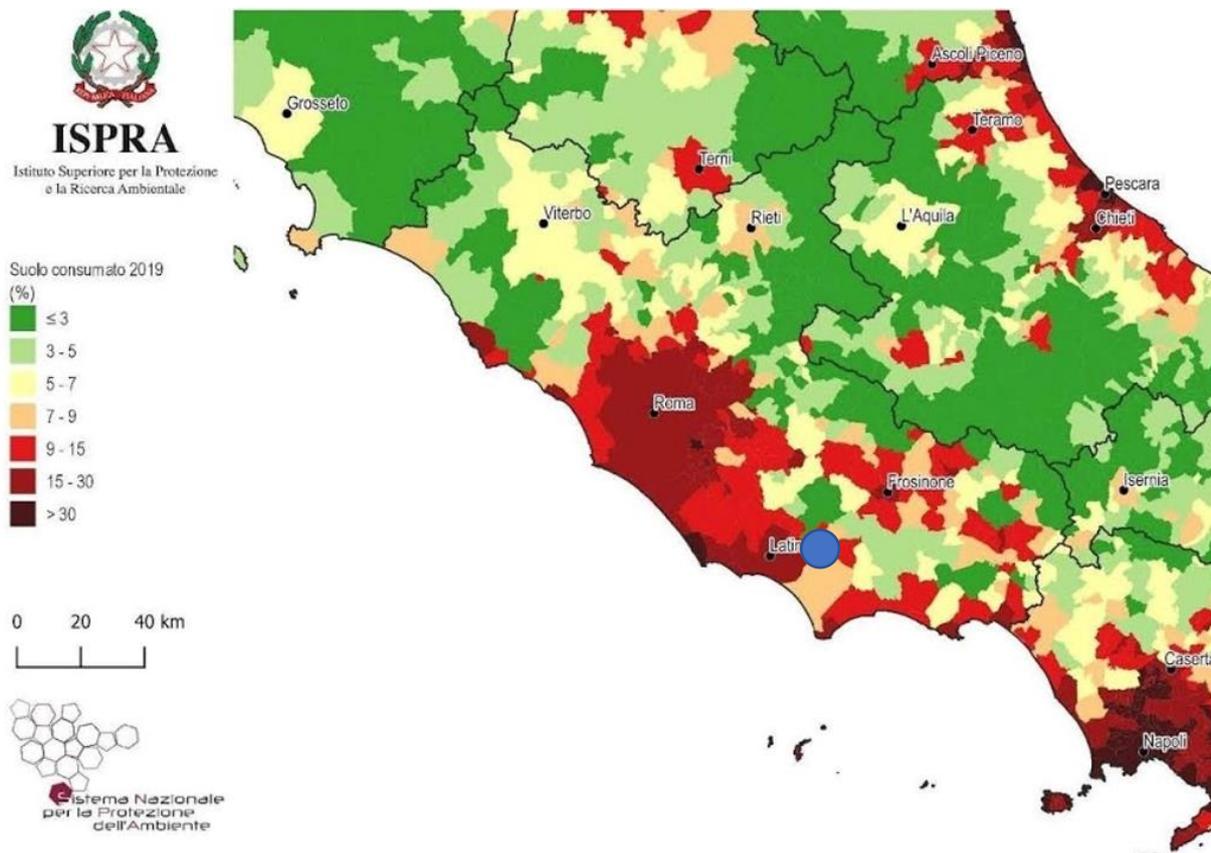
Regione Lazio - Aggiornamento della cartografia 2019 a cura di ARPA Lazio



Copertura del suolo – ISPRA 2019



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**



Suolo consumato sulla percentuale amministrativa (%)



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

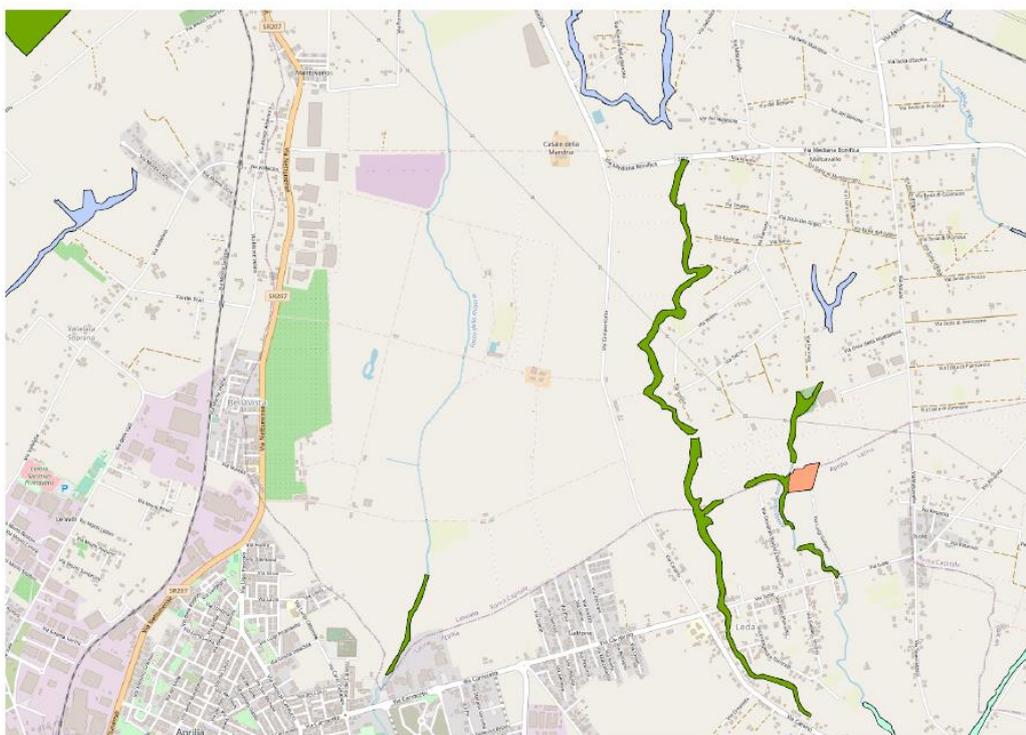
Assetto vegetazionale

Come analizzato nella sezione del Quadro Programmatico, il suolo di intervento è di tipo agricolo e la coltivazione è di tipo seminativo.

<i>Categoria</i>	<i>Tipo</i>	<i>Criteri di tipizzazione prevalenti</i>	<i>Caratteri diagnostici</i>	<i>Associazioni fitosociologiche di riferimento</i>	<i>Distribuzione</i>
Cerrete	Querceto a cerro e farnetto	Litomorfologia, composizione dello strato arboreo	Strato arboreo dominato da cerro e farnetto	Quercetum frainetto-suberis Mespilo germanicae-Quercetum frainetto s.l. Rubio-Quercetum cerridis (p. min. p.)	Pianure costiere e interne su suoli profondi e decalcificati (es. boschi di Palo Laziale, Foglino e del Padiglione, Macchia di Capocotta, Castel Porziano, Circeo, Valle del Sacco-Liri, M. Ausoni); localmente nella Tuscia su sedimenti vulcanici e flysh arenacei (es. cerreta di Manziana, Valle del Paglia)
	Cerreta neutro-basifila collinare	Composizione dello strato arboreo, litologia, quota	Cerro frequentemente consociato a roverella, con fillirea e frequenti rampicanti; localmente può essere presente carpinella; significativa partecipazione di arbusti del pruneto e di ginepri	Rubio-Quercetum cerridis	Stazioni con morfologia collinare su suoli poco profondi su substrati di origine sedimentaria
	Cerreta acidofila e subacidofila collinare	Composizione dello strato arboreo, litologia, quota	Strato arboreo dominato da cerro, talvolta anche presenti, ciavardello, e nespolo; sottobosco a significativa partecipazione di specie acidofile (erica arborea, erica scoparia, ginestra dei carbonai, coronilla)	Coronillo emeri-Quercetum cerridis Coronillo emeri-Quercetum cerridis ericetosum Melico-Quercetum cerridis	Substrati vulcanici acidi (lave trachitiche e riolitiche) in esposizioni varie e quote da 300-600 m (es. Monti della Tolfa, Monti Cimini, Vetralla)
	Cerreta neutro-basifila submontana	Composizione dello strato arboreo, litologia, quota	Strato arboreo dominato da cerro, con presenza di roverella, acero opalo e carpino nero e, in minor misura, faggio	Aceri obtusati-Quercetum cerridis	Rilievi calcarei tra 800 e 1000 m (es. M. Terminillo, Montagne della Duchessa)
	Cerreta acidofila e subacidofila submontana	Composizione dello strato arboreo, litologia, quota	Strato arboreo dominato da cerro; in alcune stazioni esso è consociato al castagno; diffusi anche carpino bianco e nocciolo, agrifoglio, acero opalo e ciliegio	Coronillo emeri-Quercetum cerridis carpinetosum Aquifolio-Fagetum	Rilievi vulcanici (es. Monti Cimini, Colli Albani); tra 800 e 1000 m su fondovalle su substrati arenacei o flyscioidi del reatino (es. Valli del Malito e Varri); suoli eutrofici



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**



Alberi monumentali

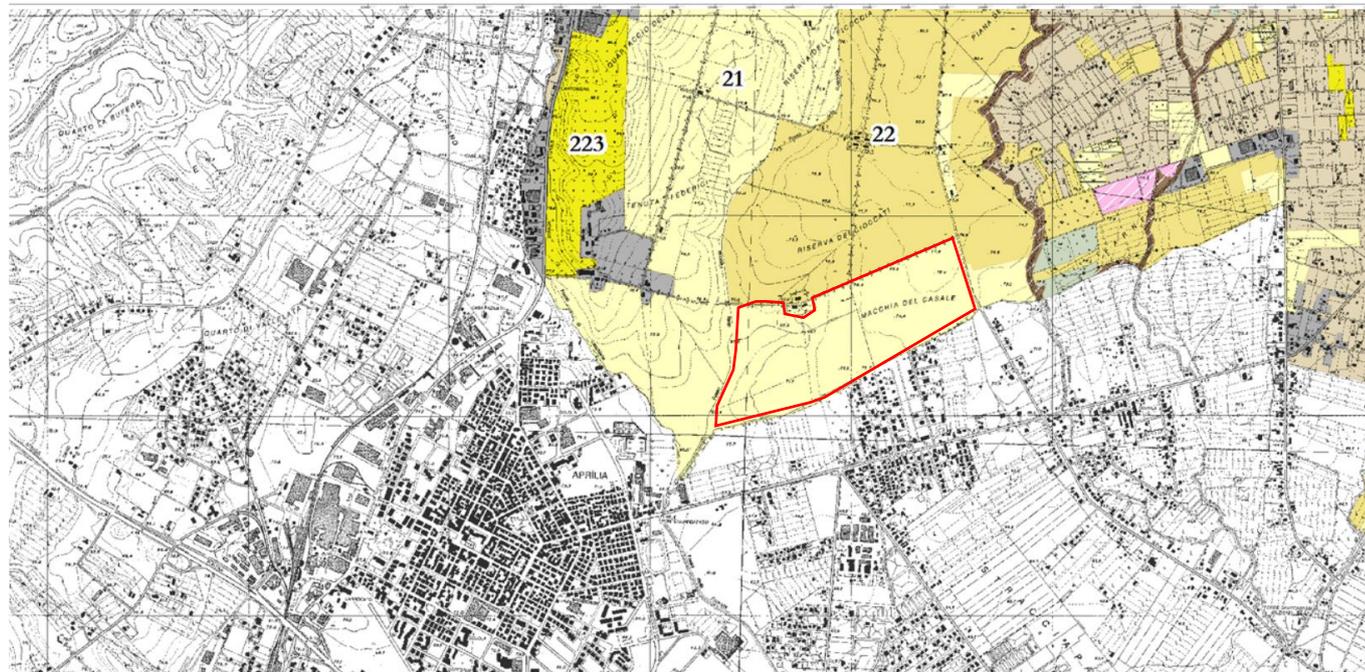
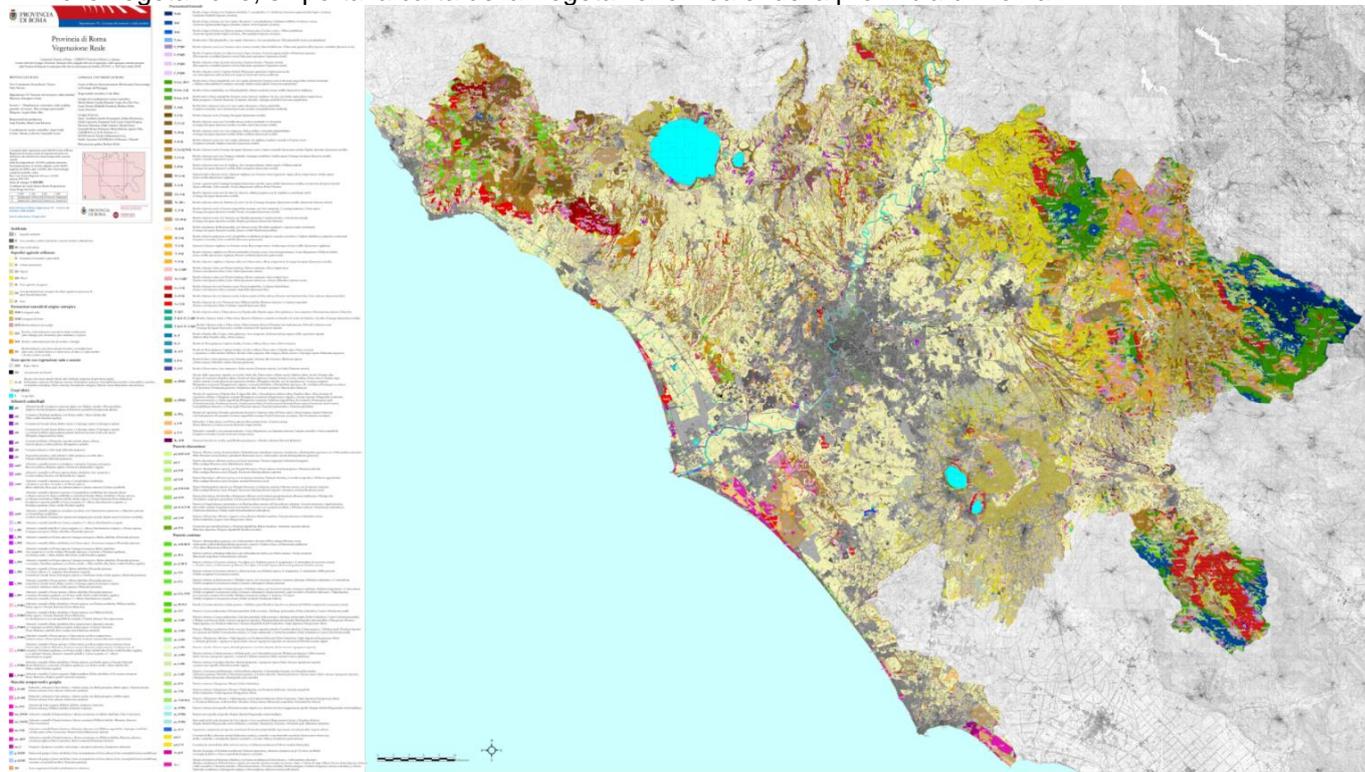
- Bagolaro
- Betulla pubescente
- Biancospino comune
- Castagno
- Cedro del Libano
- Cedro dell'Himalaya
- Cerro
- Cerro-sughera
- Ciliegio selvatico
- Eucalitto blu
- Faggio
- Falso kapok
- Farnetto
- Farnia
- Fillirea
- Frassino meridionale
- Ippocastano
- Larice
- Leccio
- Leccio-sughera
- Magnolia
- Olmo campestre
- Ontano nero
- Pino d'Aleppo
- Pino domestico
- Platano comune
- Podocarpo





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

A livello vegetazione, si riporta la carta della Vegetazione Reale della provincia di Roma:





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 158 di
209

Fauna

Mammiferi

I mammiferi sono un'importante componente delle zoocenosi della nostra regione. In base ai risultati scaturiti nel corso del Progetto Atlante dei Mammiferi della Regione Lazio, la fauna del Lazio annovera 71 specie di mammiferi. L'importanza di questa classe è dovuta a diversi aspetti. Tra i mammiferi vi sono specie il cui stato di conservazione è precario oppure non è conosciuto, mentre alcune specie sono oggetto di sfruttamento venatorio. Alcune specie presentano un elevato impatto sulle attività economiche agricole, commerciali e industriali, altre presentano rilevanza sanitaria, essendo responsabili della trasmissione diretta o indiretta di importanti zoonosi. Infine, diverse specie, in particolare quelle alloctone, come nutria, visone e ratti, presentano un impatto fortemente negativo sugli ecosistemi naturali e sulle specie autoctone.

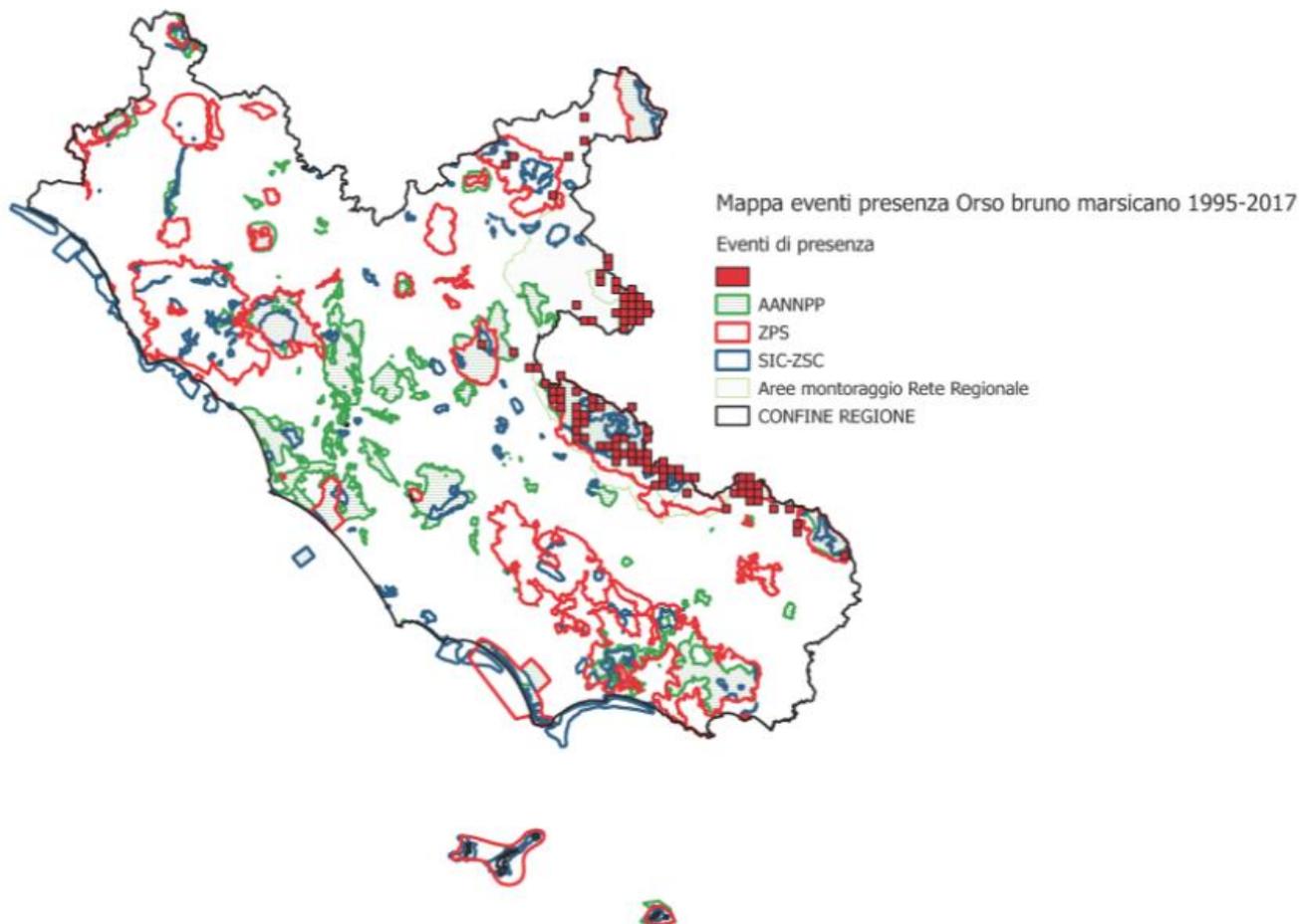
Mappatura degli eventi di presenza noti dell'Orso bruno marsicano

La banca dati restituisce gli eventi di presenza dell'orso bruno marsicano nel territorio regionale sottoforma di griglia di 2km x 2km. Gli eventi di presenza sono definiti a partire dai segni di presenza rilevati e poi validati dai referenti della Rete Regionale di Monitoraggio dell'Orso bruno marsicano secondo gli standard riportati nel documento tecnico "Criteri per la pianificazione del Monitoraggio della presenza dell'Orso bruno marsicano in zone periferiche dell'areale di distribuzione nella Regione Lazio". Gli eventi di presenza abbracciano un arco temporale che va dagli anni '90 al 2015. La griglia non rappresenta la distribuzione della popolazione sul territorio regionale ma gli eventi di presenza ad oggi documentati e validati. Gli eventi di presenza integrati con la cartografia relativa ai modelli di distribuzione e di idoneità ambientale per la specie (scaricabili dal sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare all'indirizzo <http://www.minambiente.it/pagina/piano-dazione-la-tutela-dellorso-marsicano-patom>) rappresentano uno strumento informativo indispensabile per la gestione territoriale finalizzata alla conservazione della popolazione dell'Orso bruno marsicano. Alle attività della Rete Regionale di Monitoraggio dell'orso bruno marsicano collabora, a partire dal 2015, l'Associazione Salviamo l'Orso attraverso un programma di monitoraggio congiunto nell'area dei Monti Ernici.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 159 di
209



Censimento e monitoraggio dei chiroterri

Il dataset riporta le presenze di chiroterrofauna a scala regionale, in particolare all'interno delle Aree Protette, con l'osservazione diretta, il bat-detector e i dati bibliografici. L'attività continua con il monitoraggio delle specie e dei loro habitat, sensu Direttiva 92/43/CEE e DPR 357/97. Tutte le specie di chiroterri sono di interesse europeo e possono essere utilizzati come indicatori dello stato e della qualità dell'ambiente. Il dato è aggregato su griglia di 2Km.

Rapaci

Il dataset riporta su griglia 10 x 10 km la distribuzione dei rapaci, specie sensibili.

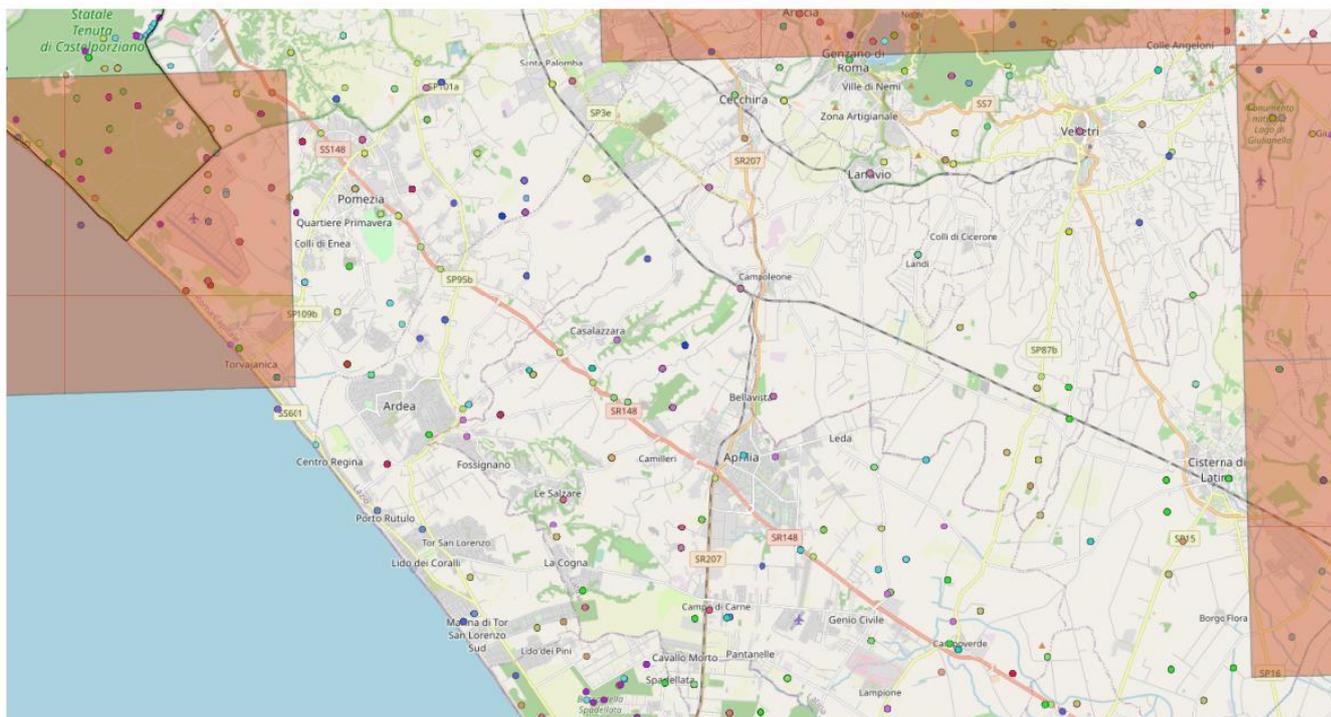
Uccelli nidificanti

Il dataset riporta il censimento degli uccelli nidificanti del Lazio effettuato nell'ambito della pubblicazione del progetto PAUNIL. anni di riferimento dal 2000 al 2009.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 160 di
209



02.24.2022



Dall'analisi delle presenze faunistiche si rileva in prossimità dell'area di progetto sono stati rilevati (nella vicina Tenuta Federici) la presenza di alcuni uccelli nidificatori.

I rilevamenti dell'Atlante degli uccelli nidificanti, rileva nella zona la presenza delle seguenti specie:

NOME_LOC: TENUTA FEDERICI

SPECIE: Cardellino **NIDIFICAZI:** Eventuale



I cardellini sono uccelletti prevalentemente granivori, la cui dieta si compone in massima parte dei semi di una gran quantità di piante erbacee: oltre ai cardini, la predilezione per i quali ha fruttato a questi animali sia il nome comune che il nome scientifico, questi uccelli si servono per nutrirsi anche di semi (maturi o ancora verdi) di acetosa, agrimonia, cicoria, romice, senecio, tarassaco, crespigno e girasole (rivelandosi molto ghiotti anche di quest'ultimo), oltre che dei semi di piante arboree a seme piccolo (principalmente cipresso e ginepro), foglioline, germogli, bacche e frutta matura. Soprattutto durante il periodo degli amori, quando il fabbisogno energetico risulta aumentato per via delle operazioni di corteggiamento ed allevamento della prole,

i cardellini si nutrono di insetti ed altri piccoli invertebrati, che vengono forniti anche ai nidiacei.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 161 di
209

Il cardellino occupa un areale piuttosto vasto a diffusione paleartica, comprendente le isole britanniche, gran parte dell'Europa continentale (fatta eccezione della penisola scandinava, della quale la specie colonizza solo la punta meridionale), l'Anatolia, il Levante, il Nordafrica e buona parte del basso corso del Nilo, oltre che la Russia europea e la Siberia occidentale e centrale (dove è visitatore estivo e riproduttore), Mesopotamia, Persia e Asia centrale (dove sverna) e le pendici meridionali dell'Himalaya. La specie è stata inoltre introdotta con successo nel corso del XIX secolo alle Azzorre, a Capo Verde, alle Bermuda, in Sudafrica, alle Falkland, in molte zone degli Stati Uniti, in Canada, in Messico, in vaste aree del Sud America (Brasile, Perù, Uruguay, Argentina, Cile) ed in Oceania (Australia orientale da Brisbane alla penisola di Eyre, Tasmania, Nuova Zelanda).

In Italia la specie è diffusa e ben rappresentata in tutto il territorio nazionale (isole comprese), risultando particolarmente diffusa in Campania e Sardegna.

Generalmente residente, soprattutto le popolazioni di cardellino diffuse nelle aree più fredde (in special modo quelle orientali dell'areale occupato dalla specie) tendono ad effettuare migrazioni stagionali, scendendo di quota o andando a sud durante i periodi freddi.

Il cardellino è molto adattabile e può essere osservato in una grande varietà di habitat e a varie latitudini, accomunati fra loro dalla presenza di boschi o boscaglie non eccessivamente fitti, aree aperte erbose o cespugliose e fonti permanenti d'acqua dolce: lo si trova pertanto in un'ampia forbice di ambienti che va dalla macchia mediterranea alla taiga, ai campi di taglio alle pinete, alle piantagioni ed ai gineprai, oltre che nelle aree antropizzate, dove lo si vede nelle aree piantumate suburbane, nelle aree rurali e nei campi abbandonati con abbondante crescita di erbacce.



SPECIE: Passero solitario **NIDIFICAZI:** Probabile

Lungo circa 20 centimetri, snello ed elegante, il maschio di *Monticola solitarius* si riconosce grazie all'inconfondibile colore blu cobalto del corpo ad eccezione delle ali nere che diventa più brillante con l'avvicinarsi della stagione dell'accoppiamento. La femmina ha una tonalità bruno-marrone più opaca. Schivo e timido, è un uccello che passa spesso inosservato; ma in primavera si risveglia in tutta la sua vitalità. È nella stagione degli amori, infatti, che il maschio sceglie e delimita un territorio, del quale farà

presto parte una compagna.

Becco lungo e sottile, zampe nere, il Passero solitario ama sostare su posatoi, naturali e artificiali, dai quali si mette in mostra cantando e osservando minuziosamente il suolo alla ricerca di qualche preda: i luoghi prediletti sono rocce a picco su strapiombi, l'angolo spiovente di un alto rudere, o ancora il grosso ramo di un albero. In mancanza di punti fermi, tuttavia, canta in volo con un caratteristico e lento movimento delle ali semichiuse, per poi planare dolcemente sul ramo di un vecchio albero. La sua dieta, estremamente varia, comprende un'eterogenea quantità di invertebrati: ragni, scarafaggi, cavallette, locuste, grilli, lombrichi, lumache e, a dispetto della sua piccola taglia, anche vertebrati dalle dimensioni contenute come gechi, serpentelli, ranocchie e topolini.

L'areale di distribuzione è molto ampio: spazia infatti dal Mediterraneo all'Africa del nord attraverso i Paesi dell'Europa meridionale fino alla penisola arabica, compresi Italia, Balcani, Grecia e Turchia; ancora, la specie è presente anche in India, Tibet e Indocina; quindi in Estremo Oriente fino a Mongolia, Cina e Giappone. Il



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 162 di
209

Passero solitario si riproduce nel sud dell'Europa e nel nord ovest dell'Africa; dall'Asia centrale alla Cina settentrionale alla Malaysia; sia in zone dai climi caldi temperati e asciutti, sia mediterranei o steppici. Frequenta aree montane rocciose, caratterizzate dalla presenza di scogliere, così come strapiombi e precipizi, vallate rocciose e dirupi.

In Europa occidentale, la specie predilige le aree costiere con falesie marine o coste rocciose, valli e pareti montane, cave di pietra e grandi edifici anche diroccati, come castelli e rovine. In Italia meridionale e in altri contesti strettamente mediterranei frequenta anche luoghi abitati o comunque segnati dalla presenza dell'uomo. Qui la specie è piuttosto abbondante, soprattutto in Sicilia. In inverno, a volte scende anche presso villaggi, paesini o quote più basse. A confermarne l'adattabilità anche a contesti fortemente antropizzati è la nidificazione registrata all'interno di centri urbani di grosse dimensioni, tra cui le città di Bergamo, Genova e Roma. In campagna, la specie predilige invece le pareti scoscese, le cave di tufo vulcanico; sino a costruire nidi anche all'interno di manufatti costruiti dall'uomo e nei macchinari per la frantumazione della pietra fra polveri, rumori assordanti e operai in movimento.

Di solito, il nido del Passero solitario è costruito all'interno cavità rocciose, anfratti naturali, muri di vecchi edifici e ruderi situati nelle periferie delle città, nei palazzi a più piani in fase di costruzione; oppure cimiteri, castelli, chiese, case disabitate e monumenti; mai, tuttavia, su alberi. Sono infatti gli spazi progettati per ospitare finestre, porte e altri anfratti domestici ad attirare l'attenzione della specie in fase riproduttiva. Inizialmente costituito di una base ampia e grossolana, il nido viene man mano completato e rivestito, pazientemente, con fini e sottili radichette e fibre naturali. Condizione fondamentale è che sia posto in una zona di penombra, dove non riceva direttamente la luce del sole e la luminosità sia attenuata o addirittura assente, fino a rasentare il buio. Le uova deposte, solitamente da 3 a 5, sono di colore verde chiaro tendente all'azzurro, prive di macchie; molto simili a quelle dello Storno nero, ma di dimensioni inferiori.

SPECIE: Merlo **NIDIFICAZI:** Probabile



Il merlo comune (*Turdus merula*) è un uccello elegante e il suo canto melodioso è molto apprezzato dalle persone. Misura 24-27 cm in lunghezza, il peso varia dagli 85 ai 105 g e la sua apertura alare è di 34-38 cm.

Il maschio adulto ha un piumaggio per lo più nero e lucido, mentre il becco e l'anello oculare sono gialli; gli occhi sono marrone scuro e le zampe sono nerastre. La femmina adulta tende invece a un colore un po' più bruno-rossastro, leggermente screziata con tinte più

chiare sulle aree inferiori. La gola può essere più pallida rispetto a quella del maschio, separata dal viso da una indistinta striscia marrone-malva; il becco è marrone con la base gialla, mentre occhi e zampe sono marrone scuro.

Il piumaggio degli esemplari giovani è di colore bruno scuro con striature color cuoio sulle aree superiori, anche le aree inferiori sono leggermente screziate; il becco è marrone. I maschi giovani fino a un anno di età mantengono le penne remiganti marroni, mentre il becco scuro diventa giallo.

Il merlo tende a soffrire di albinismo e alcuni esemplari possono avere diverse penne bianche che contrastano con il piumaggio nero. L'albinismo vero e proprio comporta invece la totale mancanza di pigmento.

Vi sono diverse sottospecie di *Turdus merula* distribuite in tutto il mondo e si differenziano per il colore del piumaggio e le dimensioni, tuttavia il comportamento generale rimane il medesimo.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 163 di
209

Il merlo è distribuito principalmente in tutto l'emisfero orientale del Paleartico. Si trova in Italia e in tutta Europa, ma anche a est fino alla costa orientale della Cina e a nord fino alla costa settentrionale della Svezia, a seconda della stagione. Questo uccello canoro è presente anche lungo la punta settentrionale dell'Africa e lungo tutta la costa dell'Islanda; è stato inoltre introdotto in alcune regioni dell'Australia e della Nuova Zelanda. L'areale in cui è presente solo durante la stagione riproduttiva è racchiuso tra la Polonia a est, la Svezia a nord, Ekaterinburg (Russia) a est e la punta sud-orientale della Cina e l'India meridionale a sud. Durante la stagione non riproduttiva il merlo è presente principalmente in Europa, ma può anche essere trovato in Cina occidentale.

Con l'aumento dell'urbanizzazione la migrazione è diventata meno comune, molti uccelli rimangono infatti nelle aree urbane durante la primavera e l'estate per riprodursi.

In Europa, le popolazioni di *Turdus merula* nelle regioni meridionali e centrali sono più abbondanti rispetto a quelle delle regioni settentrionali e orientali.

Gli habitat del merlo si trovano spesso nelle aree urbane, dove la concentrazione di questi uccelli è maggiore rispetto alle aree rurali, e sono rappresentati spesso da giardini, parchi e boschetti; i merli possono essere trovati anche nei terreni agricoli con siepi e aree boschive.

La maggiore densità delle popolazioni di merli nelle aree urbane è dovuta alla maggiore abbondanza di cibo prodotto dagli esseri umani.

SPECIE: Balestruccio **NIDIFICAZI:** Certa



Il balestruccio è un uccello di appena 13-15 cm di lunghezza con un peso che va dai 15 ai 20 g. La testa, il dorso, le ali e la coda sono neri bluastri. La parte inferiore con le zampe fanno un contrasto color bianco farina. La coda è meno biforcuta rispetto a quella delle rondini e il suo corpo è un po' più affusolato. Le gambe sono corte e i piedi sono coperti da un piumaggio bianco.

Il richiamo è un asciutto "prit" o, nei casi di pericolo, un acuto "siir", il canto è un cinguettio soffuso, simile a un chiacchiericcio o una nenia, non così mutevole come quello della rondine.

Si riproduce in tutta Europa fino ad un'altezza di 2200 metri[4]; in buona parte dell'Asia e nel Maghreb. In questi territori questi uccelli migratori vi restano da

aprile fino a settembre.[senza fonte] I balestrucci europei svernano in Africa a sud del Sahara fin nella provincia del Capo; altre aree di svernamento sono nel Sud-est asiatico e, in piccola parte, sulla penisola arabica in riva al mar Rosso.

La specie vive nei territori coltivati densamente popolati, nel territorio aperto fin nelle città.

Dal 2004 il balestruccio è tra le specie a rischio di estinzione nella Repubblica federale di Germania. In maniera negativa sulla popolazione influiscono soprattutto i cambiamenti nel campo dell'insediamento. I nidi infatti non si attaccano sulle facciate moderne e lisce, spesso vengono distrutti incautamente durante i lavori di ristrutturazione o a proposito per il senso di ordine. Sulle superfici sigillate i balestrucci non trovano più materiali per il loro nido.

In qualità di uccelli che nidificano negli edifici, i balestrucci, esattamente come le rondini e i passeri domestici, sono nella categoria degli uccelli meritevoli di protezione e per legge quindi i loro nidi non possono essere



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 164 di
209

distrutti. Questo status protettivo oltretutto valevole anche per i pipistrelli, va considerato tra le cause esposte di rischio di estinzione della specie.

Poiché i balestrucci sono relativamente insensibili ai disturbi vicino al loro nido, anche in caso di programmi di risanamento si possono considerare facilmente le necessità degli uccelli, cercando di rimandare i lavori del tetto dalla parte utilizzata dalle rondini dopo il periodo di cova (inizio maggio - metà settembre). Basta che l'impalcatura venga rimossa prima dell'arrivo degli uccelli, in modo che al loro ritorno il nido sia di nuovo libero.

SPECIE: Passera europea **NIDIFICAZI:** Certa



Lunga circa 15 centimetri, per un'apertura alare di circa 24-26 centimetri e peso fino a 40 grammi, la Passera europea è caratterizzata da vertice grigio scuro, nuca castana, gola nera e guance biancastre. La livrea, striata di nero, presenta sfumature grigio-brunastre sul dorso e sul sopracoda; nere sono anche le strie sull'occhio, mentre le parti superiori virano verso il biancastro con sfumature di rosso e grigio, soprattutto sui fianchi. La femmina si distingue facilmente dal maschio per la gola nera, le parti superiori di colore bruno e parti inferiori bianco-grigiastro. Meno agevole distinguere il maschio da altre specie di Passeri, se non per il vertice grigio

scuro che rappresenta una peculiarità di questa specie.

Prevalentemente sedentaria in Italia – ma con numerosi individui in migrazione o svernanti provenienti da oltralpe che si aggiungono alla popolazione residente – la Passera europea abita quasi esclusivamente le regioni settentrionali, a ridosso dei crinali di confine. La Passera europea frequenta i terreni coltivati e zone con fabbricati. Specie tendenzialmente granivora, si nutre prevalentemente di cereali, soprattutto grano e altri cereali, ma anche di verdura, frutta, fino a vermi di terra e insetti. Piuttosto ampia la valenza ecologica: la specie abita infatti l'intero Palearctico occidentale, fatta eccezione per la fascia artica, per le aree di presenza esclusiva del *P. italiae* e per le zone più aride del Nordafrica. È stata osservata una sua stretta dipendenza dalla presenza umana: non la si ritrova infatti in aree remote senza copertura antropica più o meno stabile. Il periodo riproduttivo inizia ad aprile. Nidifica preferibilmente nei buchi e nelle fenditure dei fabbricati, ma anche su rocce, scarpate e – più raramente – tra i rami degli alberi alla base dei nidi di altre specie quali aironi e rapaci diurni. Specie socievole, non è raro osservarne i nidi associati a quelli di Passera mattugia e Storno. Può produrre fino a tre covate l'anno, ciascuna composta da 3-5 uova di colore bianco, finemente macchiettate di scuro. Di solito, sono entrambi i genitori ad occuparsi della cova, che dura circa 10-14 giorni. I pulcini si involano a 10-19 giorni dalla schiusa.



SPECIE: Verdone **NIDIFICAZI:** Certa

Il Verdone è un piccolo e tozzo passeriforme molto adattabile presente in tutta Italia e in Europa, fino alle coste dell'Africa del Nord e al Medio Oriente. Lungo circa 15 centimetri e dal peso che difficilmente supera i 30 grammi, la sua apertura alare di 25-28 centimetri non fa di lui un buon volatore: preferisce passare di ramo in ramo e muoversi solo per nutrirsi.

Di colore complessivamente verde e oliva con sfumature gialle e oro, ha le punte delle piume dorsali più scure e una marcata linea gialla su ali e coda. Il suo

becco, conico e massiccio è color carnicino-biancastro, poco più chiaro delle zampe. La femmina si distingue dal maschio per una modesta opacità dei colori, mentre i giovani sono rigati di bruno.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 165 di
209

Questa specie particolarmente vivace e socievole vive in piccoli gruppi anche misti a cardellini e altri Fringillidi, e predilige gli habitat con una ricca vegetazione come frutteti, parchi, giardini e tutti i luoghi con molti alberi e siepi dove raggiunge un mimetismo quasi perfetto. Non disdegnano le zone urbane, purché appunto sia presente vegetazione.

La maggior parte degli esemplari sono stazionari, mentre altri svernano in aree più calde per prepararsi alla riproduzione che avviene tra primavera ed estate con un massimo di due covate da 4-5 uova azzurrine o puntinate di rosso scuro in nidi di rami e muschio posti sugli alberi. La femmina esegue la cova di circa due settimane mentre il maschio si adopera per procurare semi e cereali – che costituiscono la dieta principale di questa specie –, bacche, piccoli insetti o larve. Dopo due-tre settimane dalla schiusa i piccoli escono dal nido.

SPECIE: Rondine **NIDIFICAZI:** Certa

Costruendo il suo nido in genere sotto i cornicioni dei tetti di case, fienili o stalle, la Rondine è una delle specie più abituate a vivere a contatto con l'uomo. Giungono in Italia in primavera, dopo un viaggio che le porta ad attraversare buona parte del continente africano. Le rondini più anziane sono le prime ad arrivare e vanno ad occupare i nidi costruiti negli anni precedenti.



La Rondine è presente in tutta Europa, con la sola eccezione dell'Islanda, dove nidifica sporadicamente, e delle regioni montuose del nord della Norvegia. Nella zona paleartica (che comprende l'Europa, tutta l'Asia a Nord dell'Himalaya e l'Africa settentrionale) è ampiamente diffusa, anche se in tre differenti sottospecie. Migratrice a lunga distanza, sverna in Africa centrale e meridionale, scarsamente in Nord Africa, sporadicamente in Europa occidentale e Mediterraneo.

Le popolazioni dell'Europa settentrionale e orientale in parte raggiungono aree di svernamento più meridionali rispetto alle altre, che svernano prevalentemente nelle zone equatoriali, come la Guinea e lo Zaire. In Italia è specie migratrice, nidificante sulla penisola, in Sardegna, Sicilia e alcune isole minori; più scarsa e localizzata nelle estreme regioni meridionali, mentre sembra assente in alcune aree di Calabria e, soprattutto, Puglia meridionale.

Piccola e agile, la Rondine è lunga circa 18-19 cm, con un'apertura alare di 32-35 cm e un peso variabile tra i 16 e i 25 grammi. La sottospecie europea ha una colorazione blu scura, tendente al nero, sul dorso e grigiastro sul ventre, con una striscia rossa sulla gola. L'individuo più vecchio ha raggiunto i 16 anni di età. Nidificano due volte l'anno, deponendo quattro o cinque uova alla volta, che vengono covate dalla femmina per un periodo

che va dai 14 ai 16 giorni. Il nido è composto esternamente di fango, materiale che raccoglie generalmente nelle pozzanghere, mentre l'interno è rivestito di erba e piume, per rendere il giaciglio più morbido e confortevole.

SPECIE: Piccione selvatico **NIDIFICAZI:** Certa

La *Columba livia*, meglio nota come piccione selvatico occidentale (Gmelin, 1789), è una specie di Columbide abbastanza diffusa; dalla sua forma domestica *Columba livia domestica*, che include i piccioni viaggiatori e numerose razze ornamentali e da carne, discendono i colombi semi-selvatici diffusi in quasi tutto il mondo,





**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 166 di
209

soprattutto nelle piazze delle grandi città. La forma selvatica è strettamente affine al piccione selvatico orientale (*Columba rupestris*) e al piccione delle nevi (*Columba leuconota*), con le quali forma un gruppo di specie ad anello. piccione è tipico dell'Europa meridionale, del Nordafrica, e del Medio Oriente. Nelle città italiane come in molte altre europee è altamente presente, soprattutto nelle piazze e nei parchi. Ciò costringe ad aumentare la frequenza degli interventi di manutenzione in esterno. Il piccione è granivoro, quindi la sua alimentazione consiste in cereali e leguminose.



SPECIE: Verzellino **NIDIFICAZI:** Certa

Lunghezza 11,4-12,2 cm; ala 6,7-7,5 cm; apertura alare 20-23 cm; coda 4,7-5,1 cm; tarso 13-14 mm; becco 6-7 mm; peso 8,5-14 . Rappresenta uno dei Fringillidi di minori dimensioni, ed è sicuramente uno dei nostrani più piccoli. Si tratta di uccellini dall'aspetto paffuto e arrotondato, muniti di testa rotonda, corto becco conico, ali appuntite e coda dalla punta lievemente forcuta. Il piumaggio è dominato dai toni del giallo-verdastro: di colore giallo carico sono fronte, sopracciglio, bordi della faccia, guance, gola, petto, codione e fianchi, mentre faccia, calotta e nuca sono verdastre, il dorso è di colore bruno e il sottocoda è bianco, mentre il ventre è bianco e (così come i fianchi e la parte inferiore del petto) presenta penne dalle punte di colore bruno scuro, a dare un effetto screziato. Ali e coda sono di colore bruno

scuro, le prime con copritrici orlate di biancastro e giallo-verdastro.

Il dimorfismo sessuale è abbastanza evidente, coi maschi dalla colorazione gialla molto più carica ed estesa, la quale nelle femmine si limita alla testa ed alla parte superiore del petto, che per il resto è grigio-biancastro. In ambedue i sessi, le zampe sono di colore carnicino, il becco è di colore carnicino-nerastro e gli occhi sono di colore bruno scuro.

Il verzellino occupa un areale che comprende praticamente tutta l'Europa (ad eccezione delle isole britanniche e della stragrande maggioranza della Fennoscandia) dalla Spagna (comprese le isole di Tenerife e Gran Canaria, nelle Canarie) ad est fino alle coste meridionali ed orientali del Mar Baltico, alla Bielorussia e alla Crimea, oltre al Nordafrica (dal Marocco centro-occidentale alla Tripolitania, oltre a popolazioni svernanti in Cirenaica e nel delta del Nilo) e al Vicino Oriente (penisola anatolica, svernante lungo le coste levantine dalla Siria alla Giordania ad est fino all'Iraq[4]). In Italia, questo uccello nella bella stagione è più frequente al nord, altrimenti nel centro e al sud.

L'habitat di questi uccelli è rappresentato dalle aree di pianura e collina con presenza di aree boschive non eccessivamente fitte, sia decidue che sempreverdi, ed intervallate con macchia mediterranea, aree erbose e cespugliose. Questi uccelli tollerano molto bene la presenza dell'uomo, pur essendo piuttosto timidi, colonizzando senza problemi le piantagioni, le campagne, i parchi e i giardini, ma evitando le aree troppo antropizzate.

SPECIE: Beccamoschino **NIDIFICAZI:** Certa



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 167 di
209



È un passeriforme di piccola taglia, che raggiunge 10-11 centimetri di lunghezza ed un peso di 8-9 grammi. Questa specie non presenta dimorfismo sessuale: sia i maschi che le femmine hanno un piumaggio di color bruno-ocra, con striature nere sul dorso e parti inferiori biancastre. Il becco è di colore rosa-arancio mentre le zampe vanno dal rosa al giallo. o si trova in Europa, Africa, Asia e Australia. In Europa si concentra nei paesi del bacino del Mediterraneo. In Italia la specie è particolarmente comune nella pianura Padana, ma è presente in quasi tutta la penisola. Le popolazioni presenti nelle isole di Pantelleria e Lampedusa appartengono alla sottospecie *Cisticola juncidis cisticola*. [3] Nidifica soprattutto in habitat costituiti da aree aperte, come pascoli, zone coltivate, e praterie, mai al di sopra

del piano collinare.

5.12 ASPETTI PAESAGGISTICO INSEDIATIVI E D'USO DEL TERRITORIO

La condizione paesaggistica viene influenzata dalla composizione degli elementi che insistono all'interno del contesto e che connotano gli aspetti percettivi.

Negli ambiti oggetto di inserimento delle strutture del Parco Agrivoltaico, l'utilizzo del territorio presenta dei livelli di uso del suolo e quindi di pressione antropica che si manifestano attraverso il decrescere della naturalità dei luoghi, con inevitabili variazioni del paesaggio.

In generale il Territorio risulta altamente trasformato, con il 25% di copertura di superfici artificiali, di cui il 6% sono aree industriali. Circa il 70% della superficie è occupata da aree agricole. In gran parte si tratta di seminativi non irrigui (39%) e di vigneti (13%).

Le aree naturali e seminaturali coprono circa il 4% dell'unità territoriale e sono localizzate per lo più nell'area di Decima-Malafede.

Soprattutto all'interno del comparto agricolo, il livello di azzeramento della componente vegetale naturale attuata negli anni, ha condotto da una articolata e diffusa suddivisione degli appezzamenti coltivati attuata con i filari di alberi e le siepi interpoderali, a macro aree accorpate conseguenti anche al riordino fondiario, che vedono unità colturali strutturate ed ampie, nelle quali sono state soppressi gli spazi di contorno, generalmente occupate della vegetazione spontanea, limitando al massimo le tare produttive.

La mono successione e la specializzazione delle coltivazioni arboree, finalizzate all'uso di pratiche agronomiche a basso contenuto in lavoro, hanno condotto ad una sostanziale diminuzione della biodiversità potenziale reperibile all'interno dei coltivi, con effetti complessivi di semplificazione della variabilità ambientale e della connotazione paesaggistica.

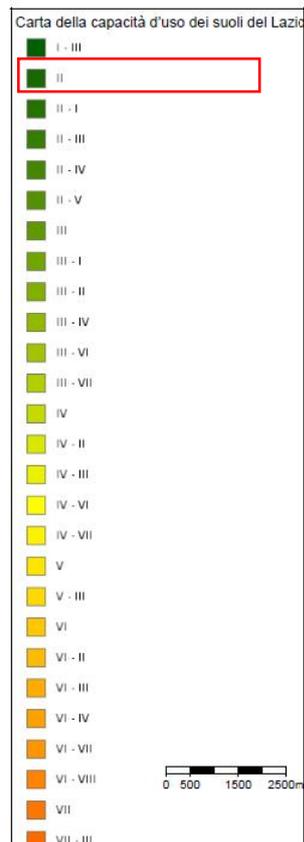
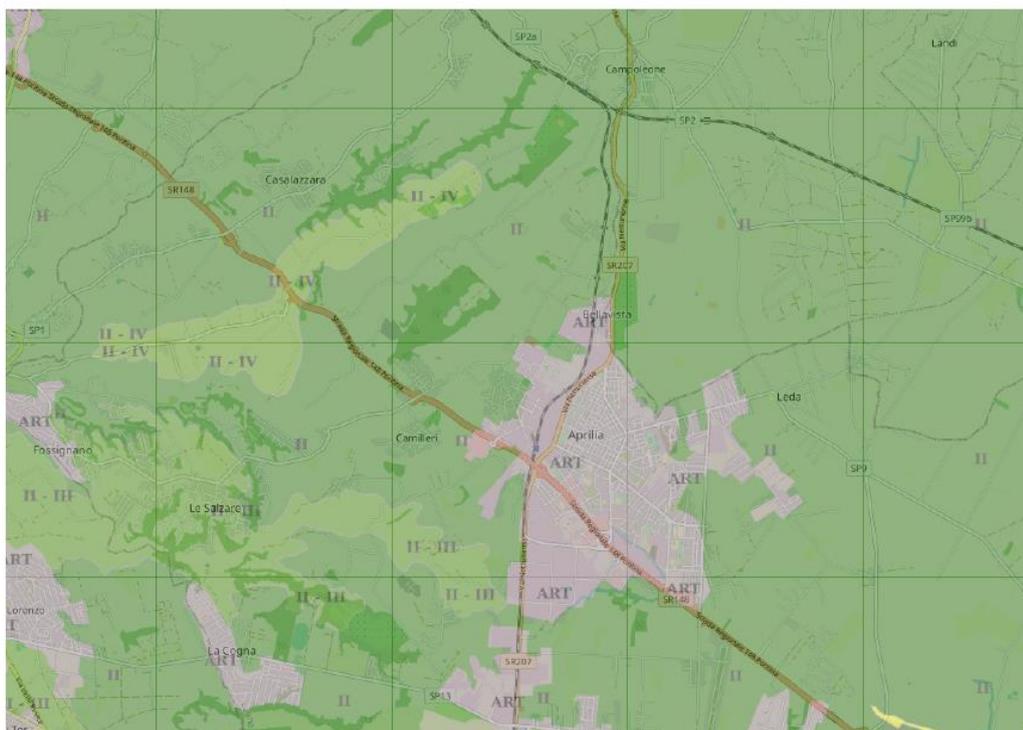
L'assenza di elementi del soprassuolo di fatto amplia gli orizzonti e quindi determina un paesaggio aperto tipico dei contesti agricoli estensivi.

In generale quindi se si escludono gli ambiti di pregio naturalistico legati sia alle aree a prato stabile, sia alla zona oggetto di tutela ambientale, la prevalente destinazione d'uso del territorio dell'area di progetto delinea un paesaggio fortemente semplificato nella sua composizione.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 168 di
209



02.24.2022

Carta di uso dei suoli

Nella Carta della capacità d'uso dei suoli del Lazio alla scala 1:250 000 i suoli sono raggruppati in base alla loro capacità di produrre colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità. La classificazione della Capacità d'Uso dei Suoli (Land Capability Classification – LCC) prevede otto classi, ordinate per livelli crescenti di limitazioni ed indicate utilizzando la simbologia dei numeri romani.

Nelle classi dalla I alla IV sono inclusi i suoli che sono considerati adatti all'attività agricola. Nelle classi dalla V alla VII sono inclusi i suoli considerati inadatti all'agricoltura (per limitazioni o per esigenze di conservazione della risorsa suolo), dove però è possibile praticare attività selvicolturali o pascolo. I suoli della VIII classe possono essere destinati unicamente a finalità conservative. La Carta della Capacità d'uso dei Suoli del Lazio (finanziata dal MiPAAF nell'ambito del Programma Interregionale "Agricoltura Qualità") è stata curata da ARSIAL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio) su mandato regionale, in collaborazione con il Centro Ricerche Agricoltura Ambiente del CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria).



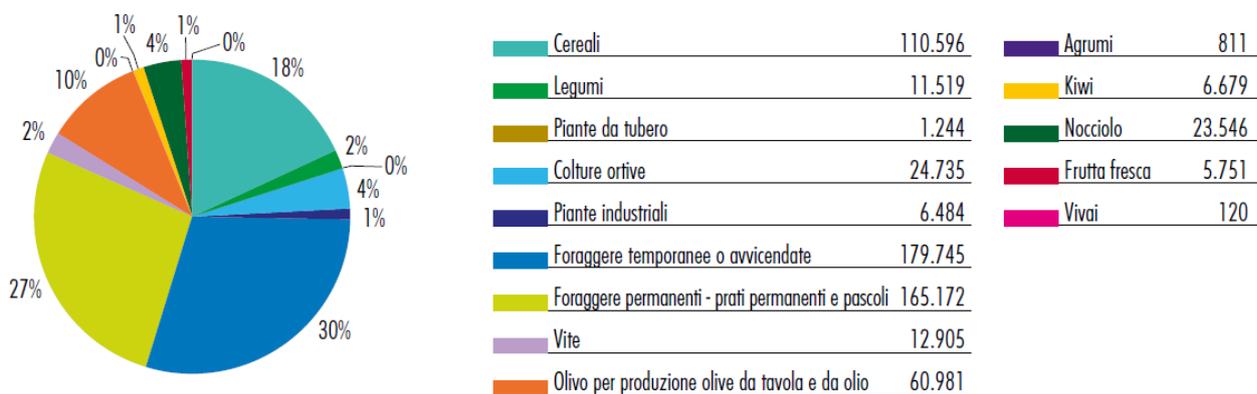
**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 169 di
209

5.13 ANALISI DEI CONTENUTI SOCIO-ECONOMICI DELL'INIZIATIVA

Il potenziale produttivo del settore agricolo è strettamente correlato con la superficie di terreno utilizzabile ai fini produttivi (SAU - Superficie Agricola Utilizzata). I dati disponibili più recenti indicano che in Lazio essa ammonta ad ettari 610.288 destinata a un'estesa tipologia di colture come rappresentato nella tabella che segue

Utilizzazione del suolo agricolo, per tipologia di coltivazione in ettari di SAU, anno 2016 (%)



(fonte: *L'agricoltura nel Lazio in cifre - 2021 - CREA - Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia*).

I dati esposti indicano che le colture di pregio, quelle specializzate, con una redditività più significativa (es.: orticole, oliveti, vigneti, frutteti e vivai) incidono solo per il 18% sul totale della SAU in quanto gran parte di essa è dedicata alle colture a seminativo (77%). Delle 68.295 imprese agricole operanti in ambito regionale la netta prevalenza (94%) è rappresentata da piccole aziende costituite da imprese individuali, dirette coltivatrici con manodopera familiare o prevalentemente familiare. Questo tessuto produttivo (seppure in sensibile declino, che ha visto una riduzione del numero di aziende del 24% nel triennio 2013/2016) è in fase di profonda trasformazione grazie al ricambio generazionale e ai giovani neoimprenditori che ricorrono a forme di gestione aziendale di tipo manageriale o comunque in forma aggregata (es.: in cooperativa). Un orientamento embrionale seppure positivo che combinato con l'introduzione di nuove tecnologie produttive dovrebbe contribuire al disimpegno progressivo dalla produzione di sole materie prime (specialmente di cereali e semi oleosi) atavicamente legata alle criticità di mercato tipiche delle commodity con alti costi di produzione e prezzi di vendita minimi e molto volatili.

Un sistema produttivo tendenzialmente comunque fragile che, unitamente alle difficoltà del settore zootecnico che ha visto una riduzione del patrimonio dei capi allevati del 4,30% (2016/2020), pone nelle condizioni gli imprenditori di valutare necessariamente nuove forme di attività economiche remunerative in modo certo e nel lungo periodo.

La ricaduta occupazionale

La green economy è il nuovo mercato di riferimento per l'occupazione italiana visto che, fino al 2023, ogni 5 nuovi posti di lavoro creati dalle imprese attive in Italia 1 sarà generato da aziende ecosostenibili. Si tratta di un numero di nuovi posti di lavoro oltre il 50% in più di quelli generati dal digitale, che non riuscirà ad andare oltre 214mila nuovi occupati, e il 30% in più di quelli prodotti da tutte le imprese della filiera salute e benessere, che si attesterà a quota 324 mila assunzioni.

I dati, elaborati dal Sistema Informativo Exclesior, sono contenuti nel Focus Censis - Confcooperative "Smart & Green, l'economia che genera futuro" presentato a Roma nel 2019. La transizione verso un'economia pulita, argomenta lo studio, "sta determinando una modifica strutturale all'interno dell'occupazione nei paesi avanzati e in quelli emergenti". Il bisogno di competenze green e l'adozione di tecnologie nuove nel campo della sostenibilità "rappresentano alcune delle tante derive che stanno accompagnando la generale riconversione dei modi di produrre" e, di conseguenza, l'orientamento della crescita economica perseguita a livello globale.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 170 di
209

Complessivamente nell'ultimo anno il numero delle imprese del settore energia è cresciuto di 700 unità ed in molte regioni, specialmente del centro-sud, le imprese energetiche sono più che raddoppiate.

OCCUPAZIONE POTENZIALE (LORDA E NETTA) IN ITALIA AL 2020

occupazione	Employ RES	NEMESIS	ASTRA	Cnel Issi	GSE IEFE	Oss. Energia
Eolico	32 000	-	-	24 200	77 500	-
Fotovoltaico	35 000	-	-	69 700	47 500	-
Biomasse	41 000	-	-	-	100 000	-
Complessiva lorda	120 000				250 000	60 500
Complessiva netta(*)		97 500	67 500	75 700	-	-

(*) Per occupazione complessiva netta si intende il saldo della nuova occupazione al 2020 considerando non solo i guadagni ma anche le perdite stimate di posti di lavoro a seguito dell'applicazione del pacchetto 20-20-20. In termini di valore aggiunto si stima che l'industria italiana potrà realizzare un fatturato medio annuo compreso tra i 2,5 e i 5,5 miliardi di euro l'anno per i prossimi dieci anni. Tuttavia, per valori inferiori a 3,5/4 miliardi di euro l'anno, dall'analisi dei dati emerge che la dinamica della produttività non appare sufficiente a garantire l'autonomo e duraturo sviluppo del settore.

Lo studio realizzato dall'Osservatorio Energia e Innovazione dell'IRES-CGIL "Lotta ai cambiamenti climatici, efficienza energetica e fonti rinnovabili: gli investimenti, le ricadute occupazionali e le nuove professionalità", commissionato dalla Filctem-Cgil, riprendendo alcuni contributi quantitativi sul tema, e proponendo alcune originali valutazioni statistiche ed econometriche dell'impatto della nuova politica energetica europea sulla crescita economica e sull'occupazione nel settore delle fonti di energia rinnovabile in Italia, fornisce un quadro sintetico di riferimento che possa essere d'ausilio nell'interpretazione e nella implementazione del "Pacchetto Clima Energia 20- 20-20". Lo studio IRES-CGIL mostra un contributo netto all'incremento occupazionale diretto dal 2019 al 2020 di 9.000 unità solo nel Sud, che a livello nazionale dovrebbe raggiungere 12.000 unità nette permanenti. Considerando anche l'occupazione indiretta e quella temporanea si raggiungerebbero al 2020 le 60.500 unità circa.

Il forte sviluppo delle energie rinnovabili comporterà una grande trasformazione delle reti elettriche di trasporto e distribuzione che dovranno offrire più elevati parametri di sicurezza, affidabilità ottimizzazione del servizio. La realizzazione di reti intelligenti - Smart-grid- comporterà in Italia investimenti stimati attorno a 1,5 mld di euro. Anche in questo caso le ricadute occupazionali attese potrebbero risultare molto consistenti.

Analisi quantitativa

Con riferimento all'impianto FV in oggetto si prevede l'impiego di:

- n. 11425 unità giorno per la fase di costruzione;
- n. 5040 unità giorno per la fase di dismissione;
- n. 5563 unità giorno ogni anno per la fase di gestione ripartite per l'esecuzione delle attività di gestione e manutenzione evidenziate nelle tabelle di seguito riportate:

Attività	Durata [gg]	Inizio	Fine	operai richiesti	Uomini giorno
Consegna aree all'EPC	0	01/03/23	01/03/23	0	0
Allattamento, messa in sicurezza ed eventuale pulizia del cantiere	15	01/03/23	21/03/23	30	450
Scotico terreno	14	22/03/23	10/04/23	20	280
Picchettamento terreno	11	11/04/23	25/04/23	20	220
Realizzazione viabilità e piazzole	30	26/04/23	06/06/23	15	450



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 171 di
209

Attività	Durata [gg]	Inizio	Fine	operai richiesti	Uomini giorno
Realizzazione recinzione	11	11/05/23	25/05/23	45	495
Sbancamenti e sistemazione piano di posa per cabine	13	11/05/23	29/05/23	10	130
Infissione pali/viti e montaggio delle strutture di supporto	50	18/05/23	26/07/23	50	2500
Realizzazione impianto di illuminazione	21	26/05/23	23/06/23	50	1050
Posizionamento cabine e realizzazione impianto di terra cabina	30	30/05/23	10/07/23	15	450
Realizzazione impianto antifurto	21	26/06/23	24/07/23	20	420
Realizzazione cavidotti, posa corrugati e pozzetti, reinterro	42	25/07/23	20/09/23	15	630
Installazione quadri di campo e parallelo cc	21	21/09/23	19/10/23	20	420
Montaggio dei moduli fotovoltaici i ⁵	28	20/10/23	28/11/23	40	1120
Stringatura e cablaggi cc	35	29/11/23	16/01/24	40	1400
Connessione cabine inverter e trasformazione preallestite	30	17/01/24	27/02/24	18	540
Allestimento cabina di consegna	5	28/02/24	05/03/24	10	50
Comunicazione fine lavori al gestore di rete ed all'Agenzia delle Dogane	3	06/03/24	08/03/24	0	0
Cablaggi MT	25	06/03/24	09/04/24	30	750
Realizzazione opere di rete	90	06/03/24	09/07/24	0	0
Smantellamento opere provvisorie di cantiere, rimozione rifiuti e pulizia aree	10	10/07/24	23/07/24	7	70
Ultimazione lavori	0	23/07/24	23/07/24	0	0
totale uomini giorno fase di cantiere					11.425

TABELLA 7.1. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE NELLA FASE DI CANTIERE

Calcolo unità lavorative all'anno nella fase di gestione		
Attività di pulizia dei moduli	quantità	u.m.
metri quadri da pulire	265.948,86	mq
numero pulizie/anno	4	n./anno
metri quadri puliti giornalmente per ogni operaio	800	mq/uomo
uomini giorno pulizia	1330	uomini giorno/anno
Attività di taglio dell'erba e manutenzione delle aree verdi		
metri quadri da pulire	611.692,80	mq

⁵ L'attività di montaggio dei moduli e l'attività di stringatura potrebbero essere svolte contemporaneamente in punti diversi di impianto.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 172 di
209

numero pulizie/anno	4	n./anno
metri quadri manutenzionati giornalmente per ogni operaio	3000	mq/uomo
uomini giorno pulizia	816	uomini giorno/anno
Attività di videosorveglianza e monitoraggio della produzione energetica		
Ore/giorno dedicate al monitoraggio	24	h/giorno
numero di giorni/anno di videosorveglianza	365	g/anno
uomini giorno videosorveglianza	1095	uomini giorno/anno
Altre attività di manutenzione ordinaria		
Uomini giorno	332	uomini giorno/anno
Attività di manutenzione straordinaria		
Uomini giorno	415	uomini giorno/anno
totale uomini giorno fase di gestione e manutenzione	3987	uomini giorno/anno

TABELLA 7.2. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE NELLA FASE DI GESTIONE

In considerazione della vita utile stimata per l'impianto in 30 anni si ottengono complessivamente i valori riportati alla tabella seguente:

Unità impiegate in fase di costruzione	3.606
Unità impiegate in fase di gestione	119.602
Unità impegnate in fase di dismissione	2.591
totale	125.799
anni/uomo complessivamente impiegati dall'impianto fotovoltaico	4.193

TABELLA 7.3. CALCOLO UNITÀ LAVORATIVE COMPLESSIVE

I valori di occupazione generati risultano particolarmente interessanti e per una corretta interpretazione possono essere confrontati rispetto a quanto si otterrebbe in caso perdurasse una coltivazione agricola del fondo o all'occupazione generata da altre tecnologie di produzione di energia.

Nel primo scenario si è fatto riferimento alla produzione cerealicola che risulta quella per cui l'area oggetto di intervento risulta maggiormente vocata; nel secondo alla produzione di energia con centrali termoelettriche alimentate da carbone o da gas naturale. Il raffronto tra gli scenari delineati è riportato alle tabelle seguenti:

Raffronto con attività agricola		
Superficie coltivabile occupata dall'impianto	61	Ha
Uomini giorno impiegati annualmente per ettaro di produzione cerealicola	8	
Uomini/giorno generati complessivamente nei 30 anni di vita utile dell'impianto	14640	
uomini/anno complessivamente impiegati dalla conduzione agricola	488	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 173 di
209

uomini/anno complessivamente impiegati dall'impianto fotovoltaico	2762	
Incremento occupazione fotovoltaico/agricoltura	466%	

Raffronto con produzione di energia da fonti non rinnovabili		
Impianto fotovoltaico		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	2762	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	3.133	GWh
Uomini/anno impiegati per GWh dall'impianto fotovoltaico	0,88	
Centrale Enel a Carbone Torre Valdaliga Nord (alimentazione a carbone) (1)		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	32857,71	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	300000	GWh
Uomini/anno impiegati per GWh	0,11	
Incremento occupazione fotovoltaico/termoelettrico a carbone	705%	
Centrale Turbogas di Scandale (alimentazione a gas naturale) (2)		
Uomini/anno impiegati nella vita utile dell'impianto	19714,29	
Produzione energetica attesa della vita utile dell'impianto	150000	GWh
Uomini/anno impiegati per GWh	0,13	
Incremento occupazione fotovoltaico/termoelettrico a gas naturale	571%	

TABELLA 4. CONFRONTO OCCUPAZIONALE CON ALTRE ATTIVITÀ

- (1) per la centrale Enel di Torre Valdaliga Nord in Civitavecchia (RM) da 1980 MW si è fatto riferimento ai dati ufficiali Enel pubblicati sul sito internet della Presidenza del Consiglio dei Ministri http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/centrale_enel/scheda.pdf di cui si riporta uno stralcio:
- investimento per la conversione della centrale pari a quasi 2 miliardi di euro;
 - impiego medio in cantiere di personale durante la costruzione di 1.600 persone per complessive 15 milioni di ore lavorate;
 - fase di esercizio a pieno regime con l'impiego di circa 380 unità, per tutta la vita utile dell'impianto, e di altre 350 per la manutenzione da parte di imprese locali.
- È stata inoltre assunta una vita utile della centrale pari a 30 anni e una quantità di personale impiegato per le operazioni di dismissione pari al 50% del personale impiegato per la costruzione.
- (2) Per la centrale Turbogas a ciclo combinato di Scandale (KR) da 814 MW si è fatto riferimento ai dati ufficiali pubblicati da E.On Italia proprietaria in compartecipazione con il gruppo A2A della società Ergosud – titolare dell'impianto. I dati sono pubblicati sul sito <http://www.eon-italia.com/cms/it/newsDetail.do?guid=2F0CC2FD-14B5-4E7C-AA89-4AE7CA11AA22> e prevedono:
- investimento per la costruzione della centrale pari a 450 milioni di euro;
 - fase di esercizio a pieno regime con l'impiego di circa 600 unità inclusi gli addetti per la manutenzione da parte di imprese locali.

È stata inoltre assunta una vita utile della centrale pari a 30 anni e una quantità di personale impiegato per le operazioni di costruzione pari a 1500 uomini/anno e dismissione pari a 500 uomini/anno sulla base della letteratura scientifica.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 174 di
209

In conclusione, si è dimostrato come la tipologia di impianto a progetto interesserà positivamente, dal punto di vista economico ed occupazionale, alcune imprese locali per la realizzazione delle opere e la futura dismissione.

Si utilizzeranno operatori locali anche in fase di gestione per il monitoraggio e la manutenzione dell'impianto, nonché per la sorveglianza nel corso della sua vita utile.

Da un punto di vista socioeconomico l'intervento consente un incremento molto rilevante dell'occupazione rispetto al caso in cui il fondo agricolo rimanesse tale, non si è ritenuto indicativo il confronto con la destinazione a servizi comunali di altro tipo.

Inoltre, rispetto alle fonti convenzionali, le fonti rinnovabili hanno la caratteristica di impiegare molta più manodopera (in questo caso tra 2 e 3 volte in più) a parità di energia prodotta: questo aspetto rappresenta uno dei pilastri della "green economy", insieme alla tutela delle risorse naturali di energia ed alla mancata emissione in atmosfera di sostanze tossiche o climalteranti o radioattive.

5.14 ANALISI QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Vengono di seguito riassunte le attività collegate all'inserimento dell'impianto fotovoltaico nei territori indicati, esaminando per singola attività (fattore), gli impatti potenziali valutati in termini di significatività sull'ambiente, attraverso gli elementi che maggiormente determinano gli effetti alterativi sul macrosistema.

Sono stati esaminati sia i livelli di impatto che la probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti sui vari fattori ambientali

Livelli di impatto complessivo

Scala di valori (punti)		Condizioni
Presente, ma temporanea	Pt +0,5	Gli inserimenti di fattori* conducono solo a modeste e circoscritte variazioni temporanee degli elementi osservati, con interazioni non presenti nel lungo periodo.
Presente, ma non significativa	Pns +1	Gli inserimenti di fattori* producono variazioni non significative degli elementi osservati, con interazioni che non determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell'assetto ecologico del sito.
Presente	P +2	Gli inserimenti di fattori* producono complessive variazioni significative degli elementi osservati, con interazioni che determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell'assetto ecologico del sito.
Significativa - critica	SC +3	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni negative che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.
Non presente	NP -1	Non sono presenti inserimenti che inducano variazioni nello stato attualmente presente degli elementi osservati all'interno del sito.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 175 di
209

Favorevole	F -2	I fattori* introdotti determinano favorevoli e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.
Significativa – favorevole	SF -3	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni molto positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l'assetto generale dell'ecosistema.

Vengono consideranti 3 livelli di evoluzione potenziale del fattore ambientale a seguito delle previsioni del PAC con le relative conseguenze ambientali.

Livelli di evoluzione degli impatti potenziali						
<i>Fattore ambientale</i>	Evoluzione potenziale			Conseguenza ambientale		
	Aumento	Diminuzione	Indifferente			
				Positiva	Negativa	Indifferente

Probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti.

Significatività degli effetti Primari	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non determinabile
Effetti Secondari	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non significativi

Per ogni elemento si riportano le valutazioni degli effetti connessi alle previsioni della Variante di Piano.

Suolo e sottosuolo
Acqua
Aria
Fattori climatici
Rumore
Emissioni elettromagnetiche, Vibrazioni,
Produzione di traffico,
Attività produttive
Popolazione
Flora



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 176 di
209

Fauna
Biodiversità
Paesaggio
Patrimonio archeologico e culturale
Interrelazione tra i fattori



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SUOLO E SOTTOSUOLO

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione degli strati pedologici
	Variazione del regime idrico superficiale
	Alterazione della capacità di ritenzione idrica degli strati pedologici
	Possibilità di introduzione di inquinanti negli strati sotto superficiali
	Alterazione delle componenti geomorfologiche dei siti

Condizioni finali	<p>All'interno del parco fotovoltaico l'inserimento delle strutture di sostegno degli elementi di captazione dei raggi solari non produrranno alcuna modifica in termini di piano di campagna, che comunque risulta stagionalmente oggetto di arature e lavorazioni degli orizzonti pedologici.</p> <p>Si avrà esclusivamente un livellamento delle superfici che comunque sarà consona allo sgrondo delle acque meteoriche, come del resto attualmente presente nelle attività agricole.</p> <p>Unica attività di scavo sarà legata alla posa delle cabine che come descritto nella relazione illustrativa dovranno poggiare su un base di inerti stabilizzata.</p> <p>A livello degli orizzonti superficiali il ripristino del cotico erboso consentirà la ripresa dei naturali processi di umificazione non influenzati dagli apporti di materiali minerali quali concimi e diserbanti.</p> <p>L'assenza di interventi agrari faciliterà l'assenza di immissione in falda di nitrati ed elementi fitoiatrici.</p> <p>Per quanto riguarda l'interramento dei cavidotti sotto il sedime stradale necessario per il raggiungimento del punto di consegna dell'energia prodotta alla stazione di consegna, si precisa che ad intervento attuato non vi saranno elementi di diversità dall'attuale condizione della strada.</p> <p>Si ricorda alla conclusione del periodo di utilizzo dell'impianto fotovoltaico vi sarà il completo ripristino dello stato dei luoghi.</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	------------	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 178 di
209

ACQUA

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Scarichi
	Captazione e derivazione idrica,
	Inquinamento delle acque superficiali nel corso delle attività
	Inquinamento delle acque sup. connesso al mancato controllo delle attività.
	Alterazione delle normali linee di deflusso di corpi idrici superficiali.
	Inquinamento delle acque sotterranee nel corso delle attività
	Alterazione delle normali linee di deflusso di corpi idrici sotterranei

Condizioni finali	<p>Non si avrà alcuna modifica dell'attuale morfologia dei luoghi. Il livellamento del piano di campagna non determinerà un cambiamento delle linee di flusso idrico comunque condizionate dalla matrice ghiaiosa del substrato sottostante lo strato terroso dell'orizzonte superficiale. I dati geologici confermano la non interferenza con le acque sotterranee.</p> <p>Il posizionamento degli impianti non avrà alcuna interferenza con la condizione idrica risultando di fatto degli elementi che basculando, non tratterranno le acque meteoriche, che raggiungeranno il piano di campagna inerbite.</p> <p>Solo nel corso del cantiere potranno potenzialmente essere presenti dei fatti accidentali di scarico di liquidi delle macchine operatrici, che tuttavia saranno circoscritti ed evitati dai piani di sicurezza delle operazioni.</p> <p>A regime degli impianti non vi sarà alcuna interferenza con i corpi idrici superficiali e sotterranei.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 179 di
209

ARIA - EMISSIONI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione della qualità per emissioni da parte dei mezzi operatori e da mezzi veicolari
	Alterazione temporanea della qualità dell'aria, in seguito alla produzione di polveri durante le fasi operative
	Alterazione della qualità nelle condizioni di pieno regime

Condizioni finali	<p>La modifica dell'attuale condizione del soprassuolo con la presenza del prato stabile e delle formazioni arboree e arbustive di contorno, ridurrà gli effetti connessi all'assenza di vegetazione per molti mesi dell'anno dovuta alla presenza di terreno arato/ incolto, favorendo nel contempo l'emissione di ossigeno da parte delle coperture stabili da parte degli autotrofi.</p> <p>Si ritiene tuttavia non presente alcun impatto per questo elemento ad opera conclusa, e solo temporaneo e non significativo in fase di cantiere derivante dall'utilizzo dei mezzi di trasporto dei materiali necessari per la posa degli impianti.</p> <p>La realizzazione del cantiere lungo la viabilità stradale per l'interramento dei cavidotti produrrà ad opera delle macchine operatrici delle emissioni che tuttavia risulteranno modeste e limitate alla sola fase realizzativa.</p>
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A breve termine	Medio termine	Lungo termine	Non determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

FATTORI CLIMATICI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico		Alterazione delle componenti climatiche					
Condizioni finali		L'intervento previsto non presenta delle connotazioni di portata tale da incidere in forma significativa sui fattori che determinano le condizioni climatiche del contesto territoriale.					
<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
EFFETTI AMBIENTALI		EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>		Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente
<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile	
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile	
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile	
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile	
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile	
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 181 di
209

EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE, VIBRAZIONI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione della qualità per emissioni da parte dei componenti l'impianto fotovoltaico
	Alterazione temporanea della qualità dell'ambiente conseguente all'utilizzo di mezzi operatori, veicolari, durante le fasi operative ed a regime
	Alterazione della qualità nelle condizioni ambientali a pieno regime dell'impianto

Condizioni finali	<p>Gli impianti fotovoltaici risultando formati da elementi che inducono campi elettromagnetici. Dalle analisi sopra riportate si evidenzia come i singoli elementi e l'insieme operativo non inducano tali effetti.</p> <p>In particolare, gli effetti del trasporto di energia attraverso i cavidotti risultano nulli in quanto le linee risultano interrato e quindi schermate dal terreno sovrastante.</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 182 di
209

ASPETTI ACUSTICI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Implementazione delle fonti di emissione sonora
	Introduzione di elementi di disturbo dell'attuale contesto ambientale
	Presenza / assenza di fattori di limitazione e contenimento degli effetti sonori

Condizioni finali	Sia per la fase di cantiere che per quella a pieno regime, non sono emersi elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale. Eventuali picchi comunque estri i limiti consentiti potranno essere presenti nelle fasi di cantiere.
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

TRAFFICO E VIABILITÀ

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Implementazione dei flussi veicolari
	Introduzione di elementi di rallentamento dell'attuale viabilità
	Introduzione di fattori alterativi il traffico nell'area vasta

Condizioni finali	<p>Per quanto riguarda il flusso veicolare legato al trasporto dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti questo risulterà legato alle sole fasi di cantiere e sarà strutturato al fine di non determinare significativi effetti sui livelli di viabilità presenti a contorno delle aree interessate.</p> <p>La temporaneità delle azioni risulta in ogni caso limitare questo fattore.</p> <p>Nella realizzazione dei cavidotti interrati lungo la viabilità prevista il carico sarà legato alla presenza dei cantieri, con innegabili rallentamenti nel caso di riduzione della carreggiata stradale.</p> <p>Dato il limitato ingombro della sezione dello scavo per l'interramento del cavidotto e la specializzazione delle ditte fornitrici delle opere, considerata la temporaneità del cantiere, si ritiene presente solo temporanea l'entità dell'impatto.</p>
-------------------	---

Livelli di impatto complessivo	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
--------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
Livelli di evoluzione degli impatti potenziali	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 184 di
209

ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Aumento, anche temporaneo della presenza antropica
	Alterazioni di aree produttive attualmente presenti
	Consumo di terreno destinato ai produttori primari
	Presenza / assenza di fattori di potenziale alterazione indiretta delle attività presenti sul territorio

Condizioni finali	La riduzione dei terreni agricoli risulta certamente una condizione alterativa rispetto lo stato attuale del contesto. Questa riduzione tuttavia non porta alla impermeabilizzazione dei terreni, e quindi alla loro perdita in termini produttivi, ma alla ricostituzione di terreni a prato stabile, eventualmente sfruttabili per la produzione di fieno. Verranno associate anche produzioni legate all'attività apistica e/o di specie officinali. Al termine della durata degli impianti si avrà in ogni caso il completo ripristino delle potenzialità agricole del sito.
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

POPOLAZIONE

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione dei rapporti socio economici esistenti
	Incremento dei livelli insediativi
	Introduzione di fattori alterativi i rapporti socio economici presenti
	Implementazione di elementi ambientali favorevoli alla salute
	Riduzione di fattori negativi in termini di salubrità del contesto
	Presenza / assenza di fattori di potenziale incidenza sulla salute dei residenti

Condizioni finali	I benefici che la collettività potrà trarre derivano in termini generali dalla produzione di energia pulita da fonti rinnovabili, ed in termini locali da un ripristino di elementi vegetali (prato stabile e specie arboreo arbustive) presenti per tutto il periodo dell'anno che implementeranno la produzione di ossigeno assorbendo anidride carbonica. Vi sarà inoltre un implicito ampliamento delle aree per i ripopolamenti faunistici, considerata la presenza delle limitrofe riserve di caccia. La creazione di un'area verde stabile favorisce la sostenibilità ambientale del sistema antropico incidendo quindi sulla compensazione tra gli elementi che introducono elementi inquinanti e azioni che ne riducono gli effetti.
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 186 di
209

FLORA

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Pascolamento o modificazione della copertura vegetale
	Eliminazione di specie endemiche o rare.
	Potenziale inserimento di specie sinantropiche
	Eliminazione di specie erbacee tipiche della zona
	Aumento dei livelli di antropizzazione complessiva degli ambiti limitrofi a zone oggetto di tutela

Condizioni finali	<p>Il passaggio dalla monocoltura agraria ad una copertura a prato stabile con l'inserimento di specie con valore apistico, accanto a fasce arboreo arbustive di cornice atte a creare dei veri corridoi determina un significativo aumento della ricchezza floristica sia in termini di specie naturali che di stabilità delle coperture vegetali.</p> <p>Questo intervento porta ad un significativo aumento della biodiversità in un contesto agricolo fortemente compromesso in termini ecologici.</p>
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

FAUNA

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazione degli habitat in rapporto alle specie faunistiche
	Riduzione di aree di rifugio e di alimentazione
	Riduzione di superfici prative
	Presenza delle specie antropofile
	Presenza di barriere territoriali vincolanti la diffusione
	Presenze di elementi che determinano alterazioni (inquinamento luminoso – acustico)

Condizioni finali	La rinaturalizzazione dell'area connessa alla stabilizzazione della vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva consentirà la stabilizzazione dei ripopolamenti che anche grazie alle fasce perimetrali alle aree di intervento, che costituiranno dei veri corridoi ecologici in un contesto agricolo, potranno espandersi ricostituendo sia una fauna terricola stagionalmente alterata dalle pratiche agricole, sia le catene trofiche ad essa collegate. Potenzialmente significativi gli aumento dei carichi biotici e degli ambiti di potenziale riproduzione ornitica e terricola.
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

BIODIVERSITÀ

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Aspetti ecologici	Occupazione temporanea o permanente di suolo e habitat naturale
		Alterazione delle catene trofiche più o meno complesse
		Alterazioni significative di habitat o biotopi di pregio
		Immissioni di elementi biotici esterni al sistema
	Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali	Alterazione delle componenti ambientali connesse alla produzione di biomassa.
		Introduzione d'elementi perturbatori nei flussi trofici delle catene alimentari
		Introduzione di fattori di disturbo degli ambiti riproduttivi.
	Capacità di carico dell'ambiente naturale	Introduzione di elementi di alterazione delle capacità omeostatiche del sistema produttivo naturale e della biodiversità.
		Riduzione delle potenzialità trofiche di supporto alle specie vegetali ed animali
		Introduzione di elementi di riduzione dei carichi inter specifici

Condizioni finali

Il passaggio da un contesto agricolo dominato dalle colture estensive ad una condizione di naturalità dei luoghi determinata dalla presenza di una copertura a prato stabile ed all'inserimento di specie di interesse apistico, determina un significativo aumento della biodiversità sia in termini di aumento nel numero specie naturali che di stabilità dei popolamenti e quindi dell'ecosistema.

La creazione delle fasce arboreo arbustive a contorno delle aree occupate dagli impianti determina la creazione di veri e propri corridoi ecologici in un territorio connotato da una agricoltura estensiva monocolturale, con scarsi livelli di biodiversità.

Tale condizione potrà permanere anche dopo la dismissione del parco fotovoltaico, divenendo un fattore ecologico importante per in sistema agricolo ed il paesaggio povero di elementi naturali.

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE			
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente	
<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile	
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile	
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile	
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile	
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile	
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 189 di
209

PAESAGGIO

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Sottrazione di ambiti naturali
	Introduzione di vincoli o servitù
	Variazione della destinazione urbanistica dei suoli
	Aumento dei carichi insediativi
	Accorpamenti delle superfici coltivate
	Implementazione delle formazioni vegetali di cornice
Implementazione della condizione di naturalità del paesaggio agrario	

Condizioni finali	L'inserimento di un parco fotovoltaico all'interno di un contesto paesaggistico fortemente connotato dall'assenza di elementi volumetrici stabili naturali del soprassuolo, in quanto votato alla monocoltura, determina soprattutto a seguito dell'impianto delle quinte vegetali arboreo arbustive del tutto assimilabili alle formazioni lineari esistenti nella pianura dell'Agro Pontino, una variazione con una svolta ecologica del contesto. Non vengono interessati con visivi che interessino "bellezze naturali", o visuali panoramiche o elementi di particolare interesse architettonico.
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 190 di
209

PATRIMONIO ARCHEOLOGICO E CULTURALE

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Alterazioni di aree con patrimoni archeologici
	Alterazioni di aree con valore culturale
	Presenza / assenza di fattori di potenziale alterazione indiretta del patrimonio archeologico e culturale

Condizioni finali	Nell'area sono stati individuate ritrovamenti archeologici puntualmente descritti nella relazione archeologica preventiva. La rinaturalizzazione dell'area associata al miglioramento ecologico complessivo porterà ad un aumento dei livelli di biodiversità complessiva con un aumento del patrimonio culturale legato al ripristino delle antiche condizioni climax dei luoghi.
-------------------	---

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	---	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 191 di
209

INTERRELAZIONE TRA I FATTORI

Effetti potenziali prevedibili a seguito dell'inserimento del parco fotovoltaico	Effetti sinergici diretti negativi tra i fattori biotici ed abiotici
	Effetti sinergici indiretti negativi tra i fattori biotici ed abiotici
	Presenza / assenza di fattori di potenziale alterazione indiretta contesto ecologico, socio economico e territoriale complessivo

Condizioni finali	L'interazione dei fattori porta ad una condizione di significatività degli effetti in quanto nel lungo periodo se si esclude la fase di cantiere che per ovvi motivi risulta produrre una variazione rispetto all'attuale condizione per alcuni fattori, (vedi rumore, traffico, emissioni dei mezzi operatori, etc.), a regime ed a pieno affrancamento della vegetazione inserita e del prato stabile, si costituirà un significativo polmone verde che compenserà la significativa area a monoculture agrarie che connota il territorio. Si trascurerà la condizione di significatività connessa alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili naturali.
-------------------	--

<i>Livelli di impatto complessivo</i>	NP	Pt	Pns	P	SC	F	SF
---------------------------------------	----	----	-----	---	----	----------	----

EFFETTI AMBIENTALI	EVOLUZIONE POTENZIALE			CONSEGUENZA AMBIENTALE		
<i>Livelli di evoluzione degli impatti potenziali</i>	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positiva	Negativa	Indifferente

<i>Significatività degli effetti Primari</i>	Probabilità	Certa	Potenziale	Scarsa	Remota	Non Determinabile
	Durata	Momentanea	Limitata	Parziale	Permanente	Non Determinabile
	Frequenza	Elevata	Modesta	Temporanea	Assente	Non Determinabile
	Reversibilità	Totale	Parziale	Momentanea	Assente	Non Determinabile
<i>Effetti Secondari</i>	Cumulativi	Sinergici	A Breve Termine	Medio Termine	Lungo Termine	Non Determinabile
	Permanenti	Temporanei	Positivi	Negativi	Indifferenti	Non Significativi



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 192 di
209

Sintesi riassuntiva

Fattori ambientali	Livelli di impatto complessivo						
	Pt	Pns	P	SC	NP	F	SF
Punteggi assegnati	+0,5	+1	+2	+3	-1	-2	-3
Suolo e sottosuolo		+1					
Acqua		+1					
Aria						-2	
Fattori climatici					-1		
Emissioni elettromagnetiche					-1		
Aspetti acustici		+1					
Traffico e viabilità,	+0,5						
Attività produttive						-2	
Popolazione						-2	
Flora							-3
Fauna							-3
Biodiversità							-3
Paesaggio						-2	
Patrimonio archeologico e culturale					-1		
Interrelazione tra i fattori					-1		
		+3,5				-21	
Valutazione complessiva		-17,5					

Scala livelli	Punteggi relativi	Punteggi complessivi	Descrizione delle risultanze complessive
SC	+3	+45	Impatti negativi estremamente significativi; l'azione di piano necessita di una rivalutazione al fine di tutelare l'ambiente, il territorio e la popolazione
P	+2	+30	Impatto presente ma non significativo l'azione dovrà essere soggetta a monitoraggio al fine di valutare potenziali aggravamenti di livello
Pns	+1	+15	Impatto poco significativo; l'azione deve essere monitorata nel tempo e dovranno essere valutate eventuali misure correttive
Pt	+0,5	+7,5	
NP	-1	-15	Impatto favorevole l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione
F	-2	-30	
SF	-3	-45	Impatto significativamente positivo l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione

Dalla matrice degli impatti il punteggio relativo indica una situazione di presenza d'impatto favorevole, solo condizionata dagli impatti temporanei che se annullati data la non permanenza a ripristino concluso dell'intervento, metterebbero in risalto gli effetti positivi dell'iniziativa.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 193 di
209

Fattore ambientale	Livelli di evoluzione degli impatti potenziali					
	Evoluzione potenziale			Conseguenza ambientale		
	Aumento	Diminuzione	Indifferente	Positivo.	Negativa	Indifferente.
Suolo e sottosuolo		X		X		
Acqua			X			X
Aria		X		X		
Fattori climatici			X			X
Emissioni elettromagnetiche			X			X
Aspetti acustici			X			X
Traffico e viabilità,			X			X
Attività produttive		X		X		
Popolazione		X		X		
Flora		X		X		
Fauna		X		X		
Biodiversità		X		X		
Paesaggio	X			X		
Patrimonio archeologico e culturale		X		X		
Interrelazione tra i fattori		X		X		

Anche in termini di evoluzione e conseguenze ambientali il quadro prevedibile risulta variare tra la positività e l'indifferenza, quindi con una condizione generale che non introduce fattori di alterazione complessiva del macrosistema.

Le interazioni tra i fattori sopra analizzati, indicano un risultato complessivamente positivo in termini ambientali e biologici, anche se il paesaggio nella sua piatezza verrà modificato.

Tuttavia, data l'ampiezza dell'intervento e le opere di mitigazione attuate attraverso l'inserimento delle quinte vegetali arboreo – arbustive, portano a livelli di non significatività l'impatto connesso alla modifica altimetrica del piano di campagna.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 194 di
209

5.15 TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE E DEGLI EFFETTI RELATIVI

Vengono di seguito riassunte le attività collegate all'inserimento dell'impianto fotovoltaico indicando:

Caratteristiche dell'impatto potenziale	
Entità ed estensione dell'impatto	<p>L'inserimento di un parco fotovoltaico risulta reversibile in quanto legato alla durata dell'impianto e limitato alle fasi di cantiere e di completo affrancamento della vegetazione arboreo arbustiva posta nelle apposite fasce di mitigazione visiva a cornice delle aree di inserimento dei pannelli fotovoltaici.</p> <p>Si ricorda tuttavia i significativi benefici sia in termini socioeconomici conseguenti alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sia in termini ecologici con il passaggio da arativo a prato stabile con ripristino della biodiversità in termini vegetali e faunistici.</p>
Natura dell'impatto;	<p>L'impatto riguarda la variazione del paesaggio agricolo in quanto introduce all'interno di questo contesto agricolo degli elementi estranei. La mitigazione visiva degli impianti collegata all'inserimento della vegetazione arboreo arbustiva e la reversibilità dell'impatto, limita la significatività di questo inserimento.</p>
Natura transfrontaliera dell'impatto;	<p>Nessun impatto.</p> <p>Il contesto di intervento interessa esclusivamente il territorio Italiano.</p>
Intensità e della complessità dell'impatto;	<p>Il livello di intensità e di complessità dell'impatti risulta modesto in quanto si tratta di un impianto statico che basa la sua efficienza nell'assorbimento delle radiazioni solari.</p> <p>Solo in fase di cantiere nell'interramento dei cavidotti per raggiungere i punti di scarico dell'energia elettrica realizzata sarà prodotto un impatto sul sedime stradale interessato.</p>
Probabilità dell'impatto;	<p>Certa nelle fasi realizzative, bassa a regime degli impianti, con riscontri positivi nel lungo periodo.</p>
Insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;	<p>A conclusione del periodo di esercizio dell'impianto si avrà la completa dismissione dei pannelli fotovoltaici, ripristinando lo stato dei luoghi che tuttavia potrà contare su un reticolo ecologico data dalle fasce arboreo arbustive poste a cornice dei terreni interessati dall'opera.</p>
Cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;	<p>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</p>
Possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.	<p>Come precedentemente indicato gli impatti risultano legati alle fasi realizzative che comprendono la posa dei pannelli fotovoltaici, la realizzazione delle fasce arboreo arbustive di mascheramento e mitigazione e la realizzazione dei cavidotti interrati per il raggiungimento del punto di scarico dell'energia.</p> <p>Verranno adottate tutte le cautele per la posa degli impianti collegate all'attuale destinazione agricola dei terreni, al fine di ridurre gli intralci</p>



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 195 di
209

alle attività lavorative presenti nei terreni limitrofi. Per gli impianti arboreo arbustivi si provvederà con l'inserimento di piante che possano garantire con le loro dimensioni un efficace effetto mitigativo, seguendo gli affrancamenti, la sostituzione delle fallanze e gli interventi agronomici più idonei per la completa chiusura degli spazi visivi.

Per la viabilità stradale si procederà per lotti esecutivi cercando di limitare significativamente l'ingombro della carreggiata.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 196 di
209

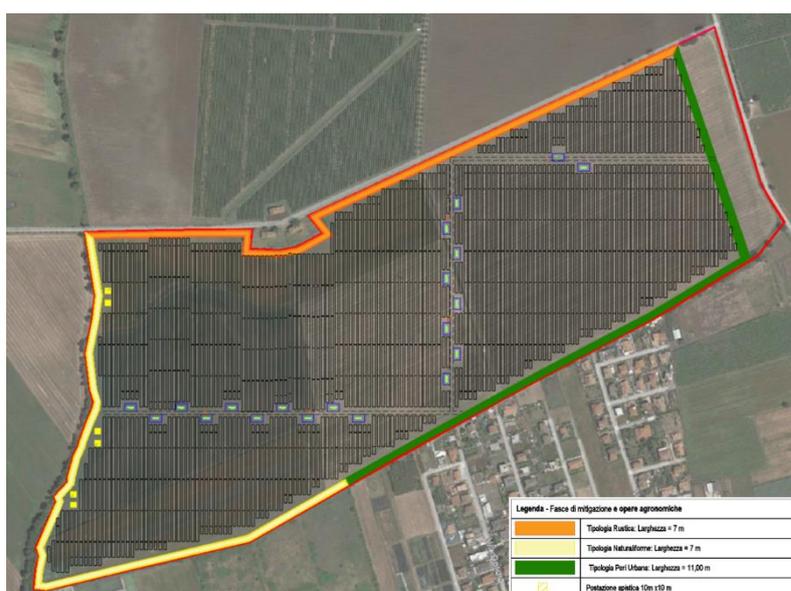
6 MITIGAZIONI ADOTTATE

L'inserimento di un parco fotovoltaico in un territorio agricolo determina inevitabilmente una variazione del contesto paesaggistico dello stato dei luoghi, con il passaggio da una volumetria del soprassuolo legata alle diverse specie vegetali coltivate, alternate nella variabilità stagionale, alla costante presenza di strutture che captano i raggi solari (pannelli solari).

Per mitigare l'impatto paesaggistico – ambientale che questo inserimento determina, viene proposto il presente progetto del verde, che attraverso l'opportuno impianto di specie arboree e arbustive poste a cornice delle strutture, si prefigge di mascherare gli elementi foto assorbenti e fornire allo stesso tempo un adeguato collegamento con il sistema ambientale presente nel contesto. Appare evidente che ad una introduzione di strutture fisse che risultano sostanzialmente estranee al contesto, si contrappone in termini ecologici e paesaggistici, il ripristino di quegli elementi del paesaggio, un tempo presenti nella agricoltura tradizionale (siepi e filari alberati), eliminati nel corso degli anni per modificare e razionalizzare le particelle fondiarie rendendo possibile il massimo sfruttamento della meccanizzazione agraria. Il ripristino di un sistema ambientale che, partendo dalla stabilizzazione gli orizzonti pedologici del suolo agrario attuata attraverso la permanenza del prato stabile e la realizzazione di quinte di vegetazione arboreo arbustiva consente, in un bilancio ecologico-paesaggistico, di valutare positivamente questi interventi che forniscono inoltre energia da fonti rinnovabili riducendo significativamente le emissioni prodotte dall'uso di combustibili fossili. Pertanto valutando il contesto dei luoghi fortemente compromesso nella sua struttura dal sistema agricolo estensivo ed i coni visivi di maggiore significatività, considerando puntualmente le specifiche situazioni ambientali presenti e la vicinanza alle aree residenziali, sono state predisposte e differenziate delle fasce di vegetazione arboreo arbustiva al fine di mascherare le strutture inserite e nel contempo ripristinare la biodiversità fortemente ridotta dalle monocolture nonché quei corridoi ecologici che possano consentire di elevare il livello di permanenza e permeabilità del territorio da parte della componente faunistica.

La scelta delle diverse tipologie del verde va a ricreare tre contesti, ogni contesto prevede l'utilizzo di mediante due fasce, una arborea e una arbustiva:

- Tipologia Rustica;
- Tipologia Naturaliforme;
- Tipologia Peri Urbana.



Come si può vedere dalla planimetria in figura, partendo dalla tipologia Naturaliforme (Gialla) a Ovest (tratto a margine del tratto del Fosso della Ficocchia) e parte a Sud dell'impianto, la scelta del verde va a ricreare un ambiente naturale mediante l'utilizzo di specie arboree come Rovella, Frassino ossifillo, Leccio, Bagolaro e Olmo campestre.



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 197 di
209

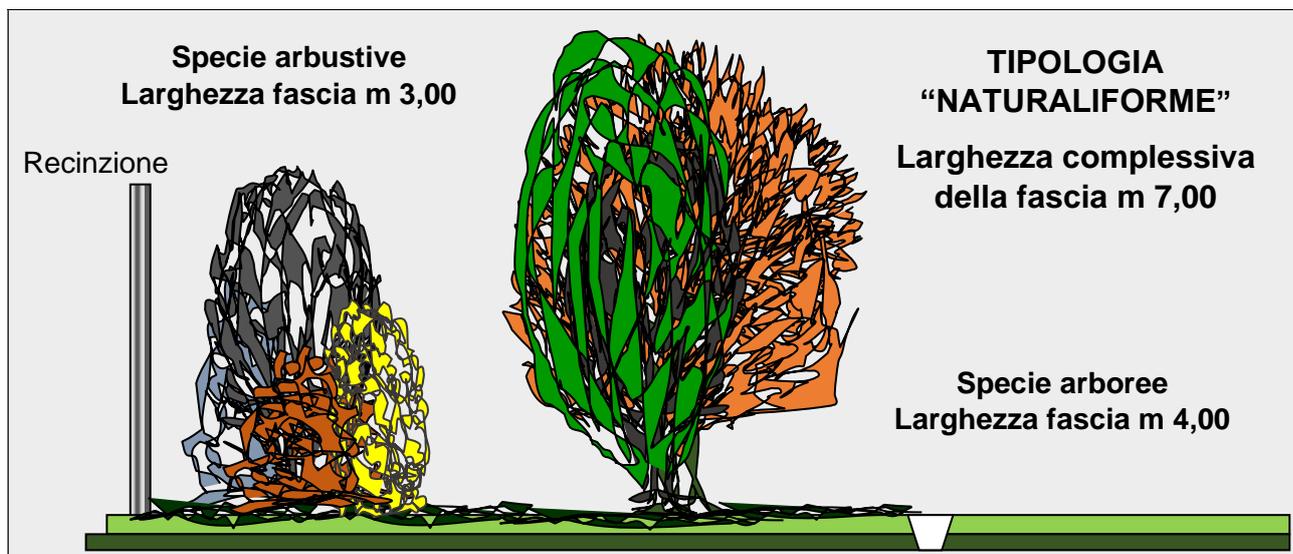
La Tipologia Rustica (Arancione) a Nord (tratto a margine della Strada privata) prevede l'inserimento di filari di Olivi, alberi sempre verdi che risultano essere una specie diffusa nei Comuni intorno a Roma. Tale scelta risulta essere anche affine al progetto agrivoltaico, sfruttando nel tempo i suoi frutti per l'estrazione dell'olio.

La Tipologia Peri Urbana (Verde) a Sud (tratto sulla zona urbanizzata) e a Est (tratto visibile dalla Strada Campomorto) dell'impianto prevede l'inserimento di filari di Cipresso e Pino Domestico volti a ricreare un ambiente familiare e naturale dei parchi romani.

La seconda fascia presente in tutte e tre le tipologie è determinata da diverse specie arbustive inserite in modo da conferire prospettiva ed evitando di creare delle perfette barriere lineari e piatte, sagomando quindi l'area di progetto in profondità.

6.1 TIPOLOGIE DELLE FASCE DI MITIGAZIONE

Tipologia 1 – NATURALIFORME: Viene prevista per il mascheramento delle opere a margine del tratto declassato del Fosso della Ficocchia.



m 1,50	m 2,50	m 3,00	Distanza impianti
m 2,00	m 5,00		Dimensione fasce
m 7,00			Larghezza mitigazione



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 198 di
209

Gli impianti all'interno della fascia prevista saranno realizzati partendo dal bordo del corpo stradale, seguendo il seguente schema:

Suddivisione dell'area di mitigazione	<i>Largh. m</i>
La mitigazione ambientale si compone di un'area complessiva di m ² 9.450,00, della larghezza complessiva di m 7,00, articolata al suo interno con formazioni lineari arboreo arbustivi. L'intera larghezza della fascia verrà preventivamente seminata a prato utilizzando specie erbacee idonee al contesto dei luoghi, utilizzando e possibilmente fiorume generato dai prati stabili presenti nella zona.	7,00
Una prima fascia di arbusti misti con specie a foglia caduca e persistente, m. 3,00 di larghezza. Distanza sulla fila, fra pianta e pianta m 2,00. Ingombro per singola pianta m ² 6,00	2,00
A seguire una seconda fascia con specie arboree poste in filare, con distribuzione randomizzata. Distanza tra le piante sulla fila m. 4,00 Ingombro per singola pianta m ² 16,00.	4,00

Si riporta l'elenco delle specie che verranno inserite all'interno delle fasce.

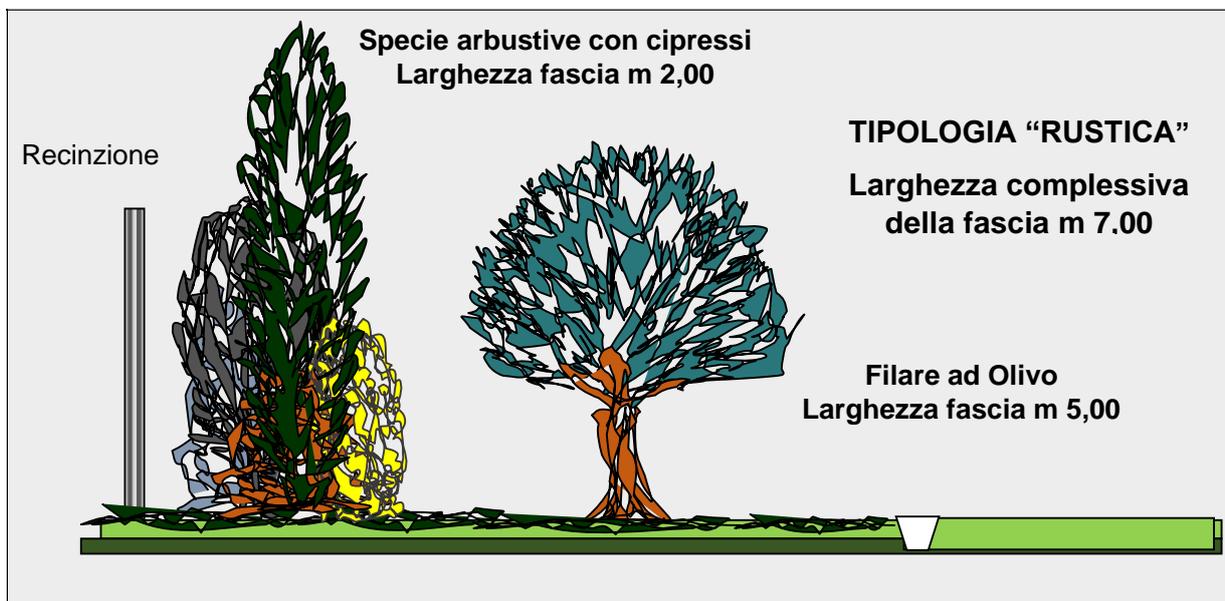
<u>Specie arboree alto fusto</u>	%	Ingombro per singola pianta
<i>Roverella (Quercus pubescens)</i>	20	Densità: una pianta ogni 12,00 m ²
<i>Frassino ossifillo (Fraxinus oxycarpa)</i>	20	
<i>Leccio (Quercus ilex)</i>	20	
<i>Bagolaro (Celtis australis)</i>	20	
<i>Olmo campestre (Ulmus minor)</i>	20	
<u>Specie arbustive</u>	%	Ingombro per singola pianta
<i>Berretta da prete (Euonymus europeaus)</i>	10	Densità: una pianta ogni 6,00 m ²
<i>Ligustro (Ligustrum ovalifolium)</i>	15	
<i>Frangola (Frangula alnus)</i>	15	
<i>Olivo (cesp.) (Olea europaea var. aut.)</i>	15	
<i>Prugnolo (Prunus spinosa)</i>	15	
<i>Leccio (cesp) (Quercus ilex)</i>	15	
<i>Viburno (Viburnum tinus)</i>	15	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 199 di
209

Tipologia 2 – RUSTICA: Adatta per il mascheramento delle opere a margine della strada privata.



m 1,50	m 3,00	m 3,00	Distanza impianti
m 2,00	m 5,00		Dimensione fasce
m 7,00			Larghezza mitigazione

Gli impianti all'interno della fascia prevista saranno realizzati partendo dal ciglio dell'eventuale fosso a lato strada seguendo il seguente schema:

Suddivisione dell'area di mitigazione	Largh. m
La mitigazione ambientale si compone di un'area complessiva di m ² 8.890,00, della larghezza complessiva di m 7,00, articolata al suo interno con formazioni lineari arboreo arbustivi. L'intera larghezza della fascia verrà preventivamente seminata a prato utilizzando specie erbacee idonee al contesto dei luoghi, utilizzando fiorume generato dai prati stabili presenti nella zona.	7,00
Partendo dalla recinzione del Parco fotovoltaico, viene inserita una prima fascia della larghezza di m. 2,00, composta da varie specie di arbusti con elementi a foglia caduca e persistente, con alternata una presenza di una specie arborea. Distanza sulla fila, fra pianta e pianta m 3,00. Ingombro per singola pianta m ² 6,00	2,00
Una seconda fascia della larghezza complessiva di m 5,00, caratterizzata da un impianto di Olivo (<i>Olea europaea</i> var. autoctone). Si precisa che le piante verranno inserite alla distanza di m 3,00 dal ciglio stradale, nel rispetto delle distanze legali dai confini. Distanza tra le piante sulla fila m. 5,00 Ingombro per singola pianta m ² 25,00.	5,00



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 200 di
209

Si riporta l'elenco delle specie che verranno inserite all'interno delle fasce.

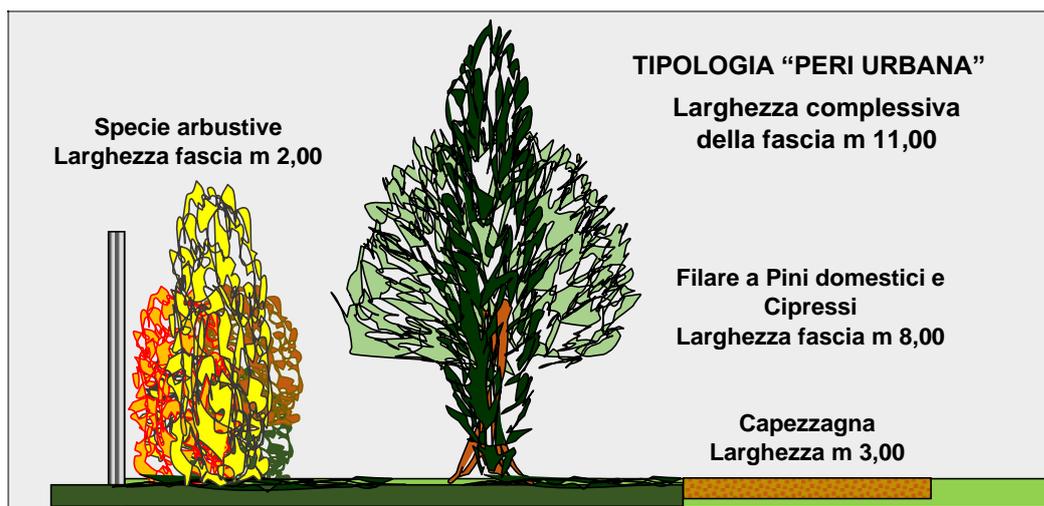
<u>Specie arboree alto fusto</u>	%	Ingombro per singola pianta
Olivo (<i>Olea europaea var. autoctone</i>).	100	Densità: una pianta ogni 25,00 m ²
<u>Specie arbustive</u>	%	Ingombro per singola pianta
<i>Berretta da prete</i> (<i>Euonymus europeaus</i>)	10	Densità: una pianta ogni 6,00 m ²
<i>Ligustro</i> (<i>Ligustrum ovalifolium</i>)	15	
<i>Frangola</i> (<i>Frangula alnus</i>)	15	
<i>Olivo (cesp.)</i> (<i>Olea europaea var. aut.</i>)	15	
<i>Prugnolo</i> (<i>Prunus spinosa</i>)	15	
<i>Leccio (cesp)</i> (<i>Quercus ilex</i>)	15	
<i>Viburno</i> (<i>Viburnum tinus</i>)	15	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 201 di
209

Tipologia 3 – PERI URBANA: La tipologia di mascheramento n. 3 verrà posta lungo i confini dell'impianto fotovoltaico rivolti verso un contesto urbanizzato e verso la strada di viabilità esterna soggetta al vincolo archeologico. Nella zona soggetta a vincolo archeologico (Lato Est) le mitigazioni seguiranno il confine della recinzione.



m 1,50	m 3,00	m 3,00		Altra proprietà
Distanza impianti				
m 2,00	m 6,00	m 3,00		
Dimensione fasce				
m 11,00				
Larghezza mitigazione				

Gli impianti all'interno della fascia prevista saranno realizzati partendo dal confine di proprietà secondo il seguente schema:

Suddivisione dell'area di mitigazione	Largh. m
La mitigazione ambientale si compone di un'area complessiva di m ² 13.860,00, della larghezza complessiva di m 11,00, articolata al suo interno in due porzioni:	11,00
Una prima parte della larghezza di m 3,00 occupata da una capezzagna.	3,00
Una seconda area all'interno della larghezza di m 8,00 in cui viene previsto l'impianto di formazioni lineari arboreo arbustive. L'intera larghezza di questa seconda porzione verrà seminata a prato utilizzando specie erbacee idonee al contesto dei luoghi, utilizzando e possibilmente fiorume generato dai prati stabili presenti nella zona.	8,00

Si riporta l'elenco delle specie che verranno inserite all'interno delle fasce.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 202 di
209

<u>Specie arboree alto fusto</u>	%	Ingombro per singola pianta
Cipresso (<i>Cupressus sempervirens</i>)	50	Densità: una pianta ogni 30,00 m ²
Pino domestico (<i>Pinus pinea</i>)	50	
<u>Specie arbustive</u>	%	Ingombro per singola pianta
Olmo campestre (<i>Ulmus minor</i>)	10	Densità: una pianta ogni 6,00 m ²
Acero campestre (<i>Acer campestre</i>)	15	
Ligustro (<i>Ligustrum ovalifolium</i>)	15	
Alloro (<i>Laurus nobilis</i>)	15	
Olivo (cesp.) (<i>Olea europaea var. aut.</i>)	15	
Leccio (cesp) (<i>Quercus ilex</i>)	15	
Viburno (<i>Viburnum tinus</i>)	15	



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 203 di
209

7 MONITORAGGIO

7.1 NORMATIVA COMUNITARIA

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), per prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali) e successivamente la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi, hanno introdotto il MA rispettivamente come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali.
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

Come già consolidato a livello tecnico-scientifico, il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. **Monitoraggio** – l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
2. **Valutazione** – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. **Gestione** – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
4. **Comunicazione** – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

7.2 NORMATIVA NAZIONALE

D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche,



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 204 di
209

prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

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

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

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

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

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera,
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate,
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

D.Lgs.163/2006 e s.m.i.

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

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

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g),
- la relazione generale del progetto definitivo "...riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse" (art.9, comma 2, lettera i),
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di
- progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e
- bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 205 di
209

- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora "Commissione Speciale VIA" ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006" che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).

7.3 METODOLOGIA

Il PMA ha per oggetto la **programmazione del monitoraggio** delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera;

Il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA, conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;

Il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA.

7.4 IMPATTI SIGNIFICATIVI

Dal SIA non emergono impatti significativi in nessun ambito ambientale come si evince dalla sintesi di seguito riportata:

Fattori ambientali	Livelli di impatto complessivo						
	Pt	Pns	P	SC	NP	F	SF
Punteggi assegnati	+0,5	+1	+2	+3	-1	-2	-3
Suolo e sottosuolo		+1					
Acqua		+1					
Aria						-2	
Fattori climatici					-1		
Emissioni elettromagnetiche					-1		
Aspetti acustici		+1					
Traffico e viabilità,	+0,5						
Attività produttive						-2	
Popolazione						-2	
Flora							-3
Fauna							-3



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR**
Comune di Lanuvio
**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Pag 206 di
209

Biodiversità							-3
Paesaggio						-2	
Patrimonio archeologico e culturale					-1		
Interrelazione tra i fattori					-1		
					+3,5	-21	
Valutazione complessiva							-17,5

Scala livelli	Punteggi relativi	Punteggi complessivi	Descrizione delle risultanze complessive
SC	+3	+45	Impatti negativi estremamente significativi; l'azione di piano necessita di una rivalutazione al fine di tutelare l'ambiente, il territorio e la popolazione
P	+2	+30	Impatto presente ma non significativo l'azione dovrà essere soggetta a monitoraggio al fine di valutare potenziali aggravamenti di livello
Pns	+1	+15	Impatto poco significativo; l'azione deve essere monitorata nel tempo e dovranno essere valutate eventuali misure correttive
Pt	+0,5	+7,5	
NP	-1	-15	Impatto favorevole l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione
F	-2	-30	
SF	-3	-45	Impatto significativamente positivo l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione

Sulla base dei risultati del SIA non vi sono impatti rilevanti, si ritiene comunque di intervenire sulle componenti i cui impatti sono comunque presenti anche se non significativi.

7.5 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Ante Operam

In fase di progettuale lo studio del sito e delle sue componenti determina una caratterizzazione pedologica ed acustica effettuata *ante operam* sui terreni destinati all'impianto, i cui risultati risultano all'interno delle relazioni specialistiche.

Fase di cantiere

In fase di cantiere/esecutiva sarà necessario eseguire delle analisi relativamente alla produzione di polveri e di amissione sonora al fine di contenere gli effetti sull'habitat caratterizzato dalla presenza di numerose specie di uccelli nidificatori. A tal fine si prevede l'installazione di due centraline meteo, munite anche di sensori di misura dell'umidità e della temperatura del suolo. Questi dati saranno raccolti ed elaborati da un istituto referenziato in materia di monitoraggio ambientale.

Fase di esercizio

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

In questa fase del monitoraggio sarà effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. Saranno descritti tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 207 di
209

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

Caratteri stazionali:

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (le stazioni meteo saranno dotate di sensoristica pedologica).

Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:

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

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

I dati raccolti sui parametri meteorologici stazionali e nel suolo, abbinati alle variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli permetteranno una valutazione complessiva di questo monitoraggio che sarà in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo.

Sarà particolarmente interessante la verifica dei parametri relativi alla qualità del suolo: l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS) e l'Indice di Fertilità Biologica (IBF).

La quantificazione di questi indici in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione per determinare l'effettivo effetto della presenza dei pannelli sul suolo agricolo.

Ogni intervallo di monitoraggio (a cadenza di 1-3-5-10-15-20 anni), sarà concluso da un **Report** e trasmesso agli Enti competenti.



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 60,90 MWp
RNE 1 LANUVIO SOLAR
Comune di Lanuvio
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pag 208 di
209

8 CONCLUSIONI

Alla luce delle analisi svolte, delle alternative utilizzate, dalla verifica degli impatti attesi, dalle soluzioni tecnologiche adottate e dalle scelte progettuali di natura paesaggistico-ambientale inserite all'interno del progetto agrivoltaico RNE Lanuvio Solar, contenuto nel presente documento e negli altri elaborati a corredo, individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto, si ritiene che il progetto oggetto della valutazione sia la soluzione più idonea al perseguimento degli obiettivi di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica.