

Comune di Orta Nova,
Provincia di Foggia, Regione Puglia

ARNG SOLAR I S.R.L.




Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower - Interno 0B3

ROMA (RM), 00144

PEC: arngsolar@pec.it

Impianto Agrivoltaico "ORTA NOVA 36.5"

PD01_01 - RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

PROGETTISTI		IL PROPONENTE
Coordinamento tecnico di progetto		ARNG SOLAR I S.R.L. Sede legale: Viale Giorgio Ribotta, 21 Eurosky Tower - Interno 0B3 ROMA (RM), 00144 PEC: arngsolar@pec.it Numero REA RM - 1673665 P.IVA 02328180688
Michele DI STEFANO Ordine Ingegneri della Provincia di Chieti - n. 1463 mdistefano@nrgplus.global		
Supporto tecnico di progetto		
Cosimo TOTARO Ordine Ingegneri della Provincia di Brindisi - n. 1718 engineering@nrgplus.global		
RESPONSABILE TECNICO NRG+		
Maurizio DE DONNO Ordine Ingegneri della Provincia di Torino - n. 10258 H madedonno@nrgplus.global		

SETTEMBRE 2022

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 2 di 149

INDICE

1.	PREMESSA	6
1.1	DATI GENERALI DELLA SOCIETA' PROPONENTE	8
1.2	DATI GENERALI DELLA SOCIETA' AGRICOLA PER LA GESTIONE DEL PROGETTO AGRONOMICO	8
2.	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	9
2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	9
2.2	COS'È L'AGROSOLARE O AGRIVOLTAICO?	9
2.3	OBIETTIVI E FINALITÀ SPECIFICHE DEL PROGETTO	11
2.4	DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO	14
2.5	UBICAZIONE DEL PROGETTO	15
3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	17
3.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	17
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE	20
3.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	23
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	25
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	25
6.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI.....	27
7.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	28
7.1	CUMULO CON ALTRI PROGETTI	28
7.2	VALUTAZIONE DI IMPATTI CUMULATIVI	29
7.3	IMPATTI CUMULATIVI VISIVI.....	29
7.4	IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO	41
7.5	IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITA' E ECOSISTEMI	42
7.6	IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO	43
7.7	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	45
7.8	ESITO DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	49
7.9	PIANO DI MONITORAGGIO	51
7.10	ALTERNATIVE ZERO-NON REALIZZARE L'IMPIANTO	51

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 3 di 149


8.	DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE.....	53
8.1	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGROSOLARE.....	53
8.1.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO AGROSOLARE.....	53
8.1.1.1	DESCRIZIONE GENERALE	53
8.1.1.2	ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE.....	55
8.1.1.3	CONFIGURAZIONE ELETTRICA	58
8.1.1.4	ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	58
9.	ESECUZIONE DEI LAVORI – FASI DI CANTIERE.....	60
9.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	60
9.2	ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE.....	60
9.3	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE	62
10.	CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA.....	63
10.1	REQUISITO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA (70%)	65
10.2	REQUISITO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)	66
10.3	REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	66
10.3.1	REQUISITO A): L'ESISTENZA E LA RESA DELLA COLTIVAZIONE .	66
10.3.2	REQUISITO B) IL MANTENIMENTO DELL'INDIRIZZO PRODUTTIVO 72	
10.4	REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA	72
10.5	MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA ...	72
10.6	D.2 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA 72	
11.	FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI	73
11.1	DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	73
11.2	PRODUCIBILITÀ ATTESA	76
11.3	BENEFICI AMBIENTALI	83
12.	ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI.....	84
12.1	METODOLOGIA	84
12.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI FER.....	85

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 4 di 149

12.3	RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE.....	86
12.4	AGRIVOLTAICO: SINERGIA TRA I PROPRIETARI DEI TERRENI E L'OPERATORE ENERGETICO	90
12.4.1	COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO	91
12.4.2	PRODUZIONE DI MIELE	93
12.4.3	COLTIVAZIONE DELL'OLIVO	95
13.	QUADRO ECONOMICO	99
14.	SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE.....	100
14.1	PIANO DI INDAGINE.....	100
14.2	PARAMETRI DA DETERMINARE	102
14.3	TERRENI DI RIPORTO	102
14.4	PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE	104
14.4.1	TERRE E ROCCE - STIMA DEI QUANTITATIVI.....	104
14.4.2	RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI	105
14.4.3	VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE	106
14.5	QUANTITATIVI STIMATI E DISPONIBILITÀ DI IMPIANTI DI CONFERIMENTO.....	106
15.	SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	108
16.	PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	109
16.1	PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	109
16.2	FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE	109
16.3	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	111
17.	ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTROMAGNETICHE	112
17.1	ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO	112
17.2	RUMORE	114
17.2.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	114
17.2.2	CAMPAGNA DI MISURA	115
17.2.3	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO - RISULTATI OTTENUTI	122

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 5 di 149

17.2.4 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA VIGENTE NORMATIVA	124
17.2.5 CONCLUSIONI	127
17.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO	128
17.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	129
17.3.2 LIMITI DI RIFERIMENTO	130
17.3.3 OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA.....	131
17.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO 132	
17.3.4.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	132
17.3.4.2 CONCLUSIONI DPA	134
17.3.4.3 IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO	136
18. SICUREZZA NEI CANTIERI	137
19. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO	137

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 6 di 149

1. PREMESSA

La Società ARNG SOLAR I S.R.L., con sede in Roma (RM) al Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3, P. IVA 02328180688 (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico, nel territorio comunale di Orta Nova (FG), Regione Puglia, denominato "ORTA NOVA 36.5", della potenza di 47.880,00 kWp.

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

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 7 di 149

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

In tale scenario l'impianto agrosolare di progetto con la sua produzione netta attesa di 79.596 MWh/anno di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un sostanziale abbattimento di emissioni in atmosfera di CO2 ogni anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese.

In sintesi l'intervento proposto:

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

Caratteristica peculiare di questo progetto è che il Proponente, Produttore di energia elettrica fotovoltaica, con la collaborazione di un'azienda agricola locale già individuata sul territorio, agisce pariteticamente e in modo sinergico sin dalle prime fasi del progetto, per valorizzare la produttività del territorio sia da un punto di vista agricolo che da un punto di vista energetico.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 8 di 149

1.1 DATI GENERALI DELLA SOCIETA' PROPONENTE

La Società proponente ARNG SOLAR I S.R.L. parte di V-ridium Italy Srl, è una società controllata del Gruppo GreenVolt, azienda che opera nei principali settori economici e industriali della "Green Economy", specializzata nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili con sede e forza lavoro in Italia.

Il gruppo è attivo nella realizzazione di importanti progetti in diversi settori, realizzando impianti fotovoltaici ad elevato valore aggiunto per famiglie, per aziende e grandi strutture, realizzando e connettendo alla rete impianti fotovoltaici per una potenza di diverse decine di MW.

Il Gruppo GreenVolt, attraverso V-ridium, si pone l'obiettivo di investire nel settore delle energie rinnovabili in Italia coerentemente con gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. Per il conseguimento del proprio obiettivo predilige lo sviluppo di progetti miranti al raggiungimento della produzione di energia rinnovabile mediante impiego di tecnologie, materiali e metodologie in grado di salvaguardare e tutelare l'ambiente, avvalendosi anche di una fitta rete di collaborazioni con partner industriali e finanziari, nazionali ed internazionali.

1.2 DATI GENERALI DELLA SOCIETA' AGRICOLA PER LA GESTIONE DEL PROGETTO AGRONOMICO

La SOCIETA' AGRICOLA DON MATTEO S.R.L., con sede in Orta Nova (FG) in Via Giacomo Matteotti, 42 - 71045, P. IVA 04107410716, nella persona di DI CARLO MATTEO (Amministratore Unico), pec: agricoladonmatteo@pec.it, è un'azienda agricola locale che opera nel territorio in modo innovativo ed eticamente responsabile.

La prospettiva di lavorare in un sistema agrovoltaico permetterà di sfruttare le proprie competenze per una continuità ed un accrescimento della propria produzione agricola. L'azienda è intervenuta già nelle prime fasi di sviluppo affinché il progetto agricolo potesse essere virtuosamente integrato nel progetto fotovoltaico, per realizzare un sistema unico e sinergico.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 9 di 149

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 47.880,00 kWp nel comune di Orta Nova (FG), con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino con una potenza di picco di 600 Wp posizionati su inseguitori solari (tracker) ed inverter distribuiti con potenza nominale di 215kVA (204kW @40°C) con cabine di trasformazione AT/BT da 3250kVA. Le varie cabine di trasformazione BT/AT saranno raggruppate in dorsali AT che confluiranno nella cabina di ricezione di campo, per mezzo di linee elettriche in cavo interrato elettrificate a 36 kV.

La STMG (C.P. 202102241) prevede che l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 150/36 kV da collegare con due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV a una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Deliceto - Foggia".


2.2 COS'È L'AGROSOLARE O AGRIVOLTAICO?

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 10 di 149

ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico.

Lo studio sopra citato risulta essere particolarmente utile in quanto condotto su una scala più ampia rispetto a quella del presente progetto. L'impianto americano a cui è riconducibile lo studio è infatti un impianto di vaste dimensioni (circa 1.766 ettari) situato nel sud della California e con una potenza di circa 250 MWp. Stime preliminari portano ad affermare che un'area pari al 40÷45% della superficie coperta (equivalente alla proiezione sul piano orizzontale dei moduli) sarà parzialmente ombreggiata, sebbene la configurazione mobile ad inseguimento (tracker) permetta comunque il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli.

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 11 di 149

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

2.3 OBIETTIVI E FINALITÀ SPECIFICHE DEL PROGETTO

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


I punti focali del progetto "agrosolare" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto fotovoltaico mediante una fascia perimetrale di oliveto intensivo.
- 2) Piantumazione di filari di lavanda o di lavandino tra i trackers.
- 3) Apicoltura.

Di seguito vengono riportate le immagini esemplificative di tali proposte:



Fig. 1 – Mitigazione dell'impianto FV con oliveto intensivo (favolosa)

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 12 di 149

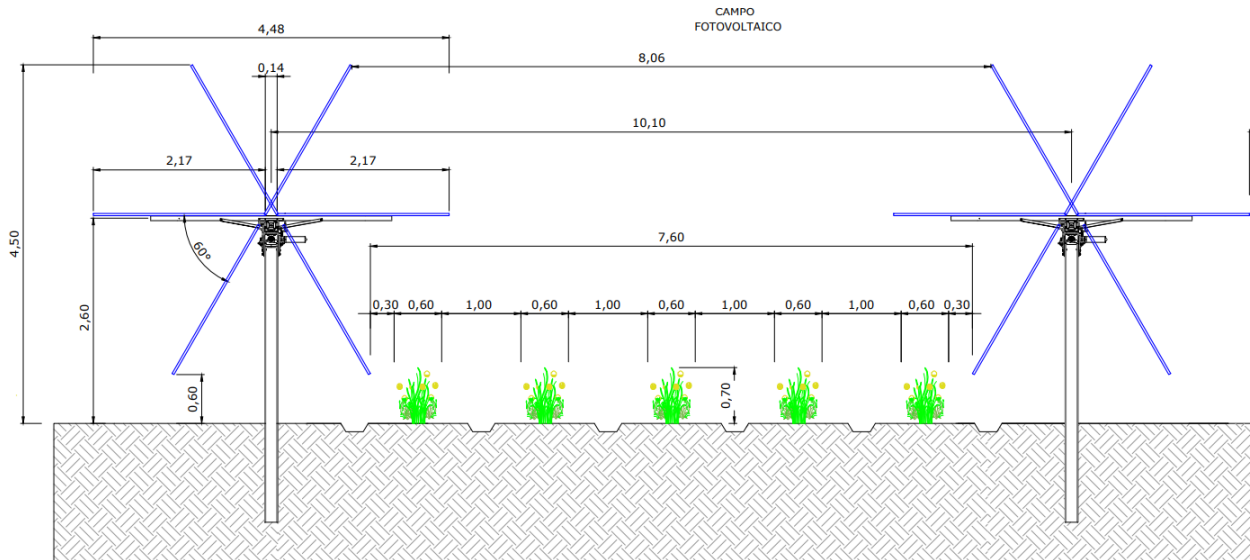


Fig. 2 – Piantumazione tra le file di tracker (vista frontale)

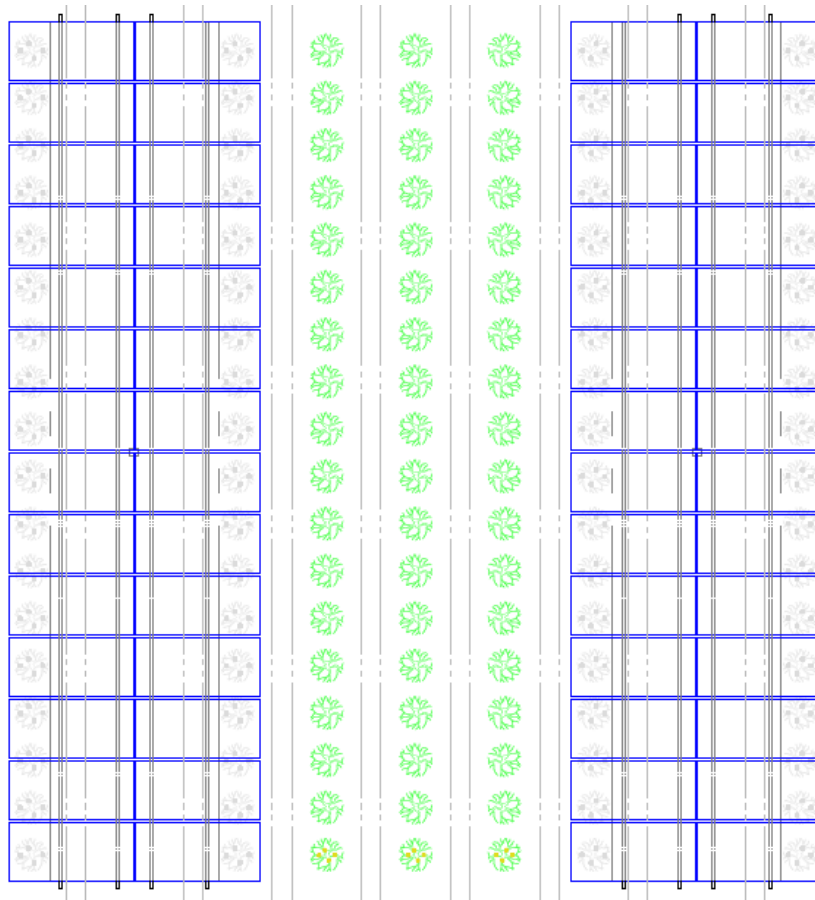


Fig. 3 – Piantumazione tra le file di tracker (vista dall'alto)

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 13 di 149

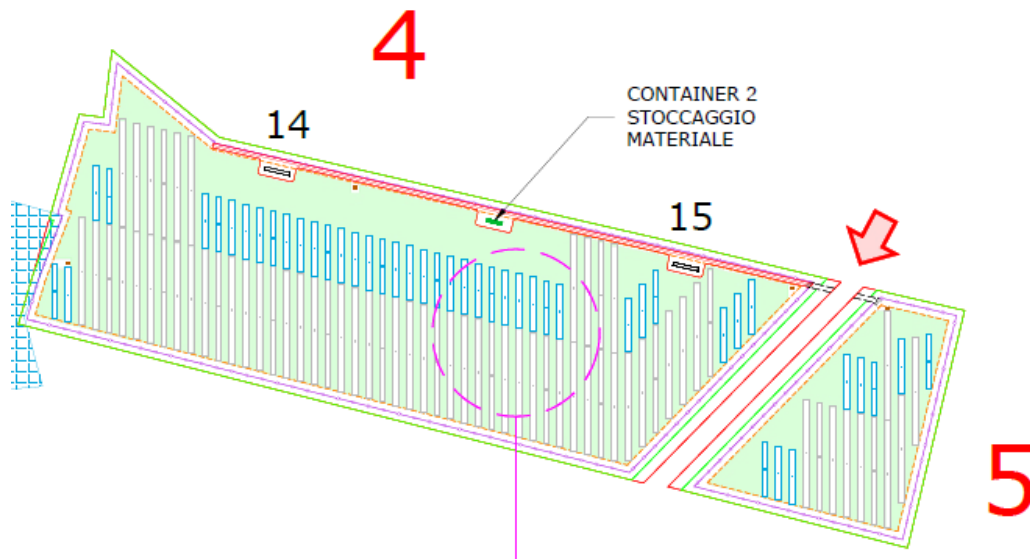


Fig. 4 – Esempio di “area di impianto” agrivoltaico



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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 14 di 149

2.4 DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO

SITO

Ubicazione	Orta Nova (FG)
Uso	Terreno agricolo
Dati catastali	Part. 13-14-20-21-23-24-77-80-81-82-218-220 Fg.60 Part. 72-86-200 Fg.61
Inclinazione superficie	Orizzontale
Fenomeni di ombreggiamento	Assenza di ombreggiamenti rilevanti
Altitudine	160 m slm
Latitudine – Longitudine	Latitudine Nord: 41°16'40.4" Longitudine Est: 15°38'51.4"
Dati relativi al vento	Circolare 4/7/1996;
Carico neve	Circolare 4/7/1996;
Condizioni ambientali speciali	NO
Tipo di intervento richiesto:	
- Nuovo impianto	SI
- Trasformazione	NO
- Ampliamento	NO

DATI TECNICI GENERALI ELETTRICI

Potenza nominale totale dell'impianto	47.880,00 kWp
Potenza nominale disponibile (immissione in rete)	36.500,00 kW
Potenza apparente (@ 40°C)	47.940,00 kVA
Produzione annua stimata	79.596 MWh
Punto di Consegna	Futuro SE RTN 150/36kV satellite della futura SE RTN 380/150/36 Castelluccio de Sauri
Dati del collegamento elettrico di connessione	
- Descrizione della rete di collegamento	Connessione in AT
- Tensione nominale (Un)	36.000 V
- Vincoli da rispettare	Standard TERNA
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di trasformazione (cabine di trasformazione AT/BT)	36.000 V
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione (inverter)	<1000 V
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	<1500 V

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 15 di 149

DATI TECNICI GENERALI SUPERFICI

Dati generali

Superficie particelle catastali (disponibilità superficie)	89,1 ettari
Superficie totale sito (area recinzione)	67,9 ettari
Superficie occupata parco FV	27,7 ettari
Viabilità interna al campo:	15.800 mq
Moduli FV (superficie netta al suolo):	238.334 mq
Cabinati:	1.036 mq
Basamenti (pali ill., videosorveglianza):	32 mq
Drenaggi:	4.438 mq
Superficie mitigazione produttiva perimetrale (oliveto intensivo):	~17.569 mq

Parametri sistema agrovoltaico

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	69,4 ettari
Superficie totale del sistema agrovoltaico (Stot):	88,8 ettari
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot)	78,0%
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):	25,0%
Rapporto conformità criterio B2 (producibilità elettrica):	89,9%

2.5 UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'intervento proposto è ubicato nel territorio del comune di Ortanova (FG). Ricade quindi, secondo il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, di seguito denominato PPTR, in quell'ambito che per caratteristiche peculiari intrinseche è stato denominato ed individuato come Tavoliere; la figura territoriale è quella delle Marane di Ascoli Satriano.

L'impianto fotovoltaico ricade nell'area delle Masserie San Marchitto e Ferranti, ad una quota media sul livello del mare di circa 160 m, in direzione Sud-Est rispetto al centro abitato di Ortanova, in una zona occupata da terreni agricoli. Dista circa 3,6 km dall'abitato di Ortona, 5,8 km da Ortanova e circa 6 km da Stornarella. I campi agrovoltaici risultano accessibili dalla viabilità locale, costituita da strade statali, comunali ed interpoderali che sono connesse alle Strade Provinciali SP86 ed SP92.

<p>ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it</p>	<p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5</p>		
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA</p>	<p>IN-GE-02 Rev. 0</p>	<p>Pag. 16 di 149</p>

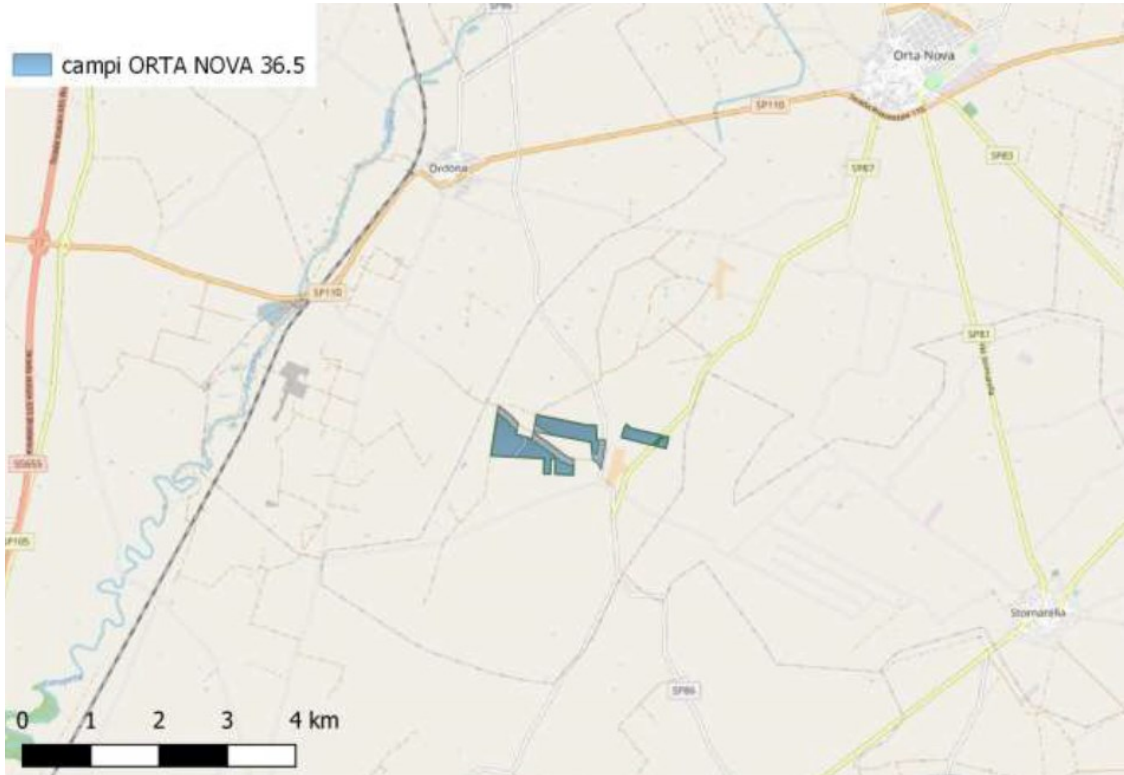


Fig. 6 – Aerofoto con area d’impianto



Fig. 7 – Inquadratura su Ortofoto

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 17 di 149

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il Tavoliere di Puglia è situato nella parte settentrionale della Regione pugliese e costituisce la più estesa pianura dell'Italia meridionale; si sviluppa in direzione NW-SE ed è compreso tra il F. Fortore a nord, i Monti della Daunia ad ovest, il Gargano e il mare Adriatico ad est, e il F. Ofanto a sud.

Il Tavoliere è l'unica area della Puglia ad essere dotata di una rete idrografica ben definita, costituita da corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio che incidono i depositi quaternari. Morfologicamente il Tavoliere è una pianura lievemente ondulata caratterizzata da vaste spianate che digradano debolmente verso mare a partire dalle quote più alte del margine appenninico.

L'idrografia superficiale dell'intero territorio, è collegata ai due fiumi principali, il Fortore e l'Ofanto, che scorrono alle due estremità del Tavoliere e nascono dall'Appennino, sfociando entrambi nel Mare Adriatico; gli altri corsi d'acqua maggiori, il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle, scendono pure dall'Appennino e attraversano il Tavoliere, ma con regimi tipicamente torrentizi e deflussi stagionali; sono caratterizzati da alvei poco profondi e generalmente regolarizzati con opere di regimazione.

È possibile distinguere da ovest verso est ben cinque distretti morfologici (Bonzi, 1983):

un'area collinare, una zona a ripiani, una vasta piana alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale. La prima zona, che borda il margine orientale appenninico, è rappresentata da rilievi collinari, posti a 300-400 m di quota. I ripiani corrispondono a terrazzi marini, che digradano verso l'Adriatico e sono, a luoghi, delimitati verso est da scarpate poco elevate, corrispondenti a ripe di abrasione. La piana alluvionale si estende con continuità dalla zona dei terrazzi più antichi fino alla piana costiera che corrisponde, per gran parte, ad antiche aree lagunari (Lago di Salpi e Lago Salso) successivamente colmate per fatti naturali ed antropici.

Nell'area si individuano tre regioni a carattere morfologico differente: l'Appennino, il Gargano e il Tavoliere.

La piana del Tavoliere corrisponde a una superficie strutturale allungata in direzione NW-SE, leggermente inclinata verso l'attuale linea di costa, incisa da torrenti e canali allineati in direzione E-O.

In relazione ai sedimenti affioranti -in quest'area si possono distinguere forme di modellamento diverso procedendo da ovest verso est (Boenzi, 1983): un'area collinare, una zona a ripiani, una vasta piana alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale.

I ripiani corrispondono a terrazzi marini che digradano verso l'Adriatico e sono delimitati ad est da poco elevate scarpate, corrispondenti a ripe di

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 18 di 149

abrasione, che specialmente nella parte meridionale del Tavoliere risultano più erosi tanto da essere completamente circondati da depositi alluvionali. Questi ultimi, si ricordano più ad est con i sedimenti della piana costiera, sede in un passato storico di ambiente palustre di laguna, successivamente bonificato.

La faglia che corre lungo il T. Candelaro separa nettamente dalle basse pianure del Tavoliere di Foggia il massiccio Promontorio Garganico, che viene così a formare una caratteristica unità orografica, geologica, idrografica e morfologica.

Il territorio provinciale di Foggia è caratterizzato morfologicamente da una piana alluvionale leggermente pendente verso il golfo di Manfredonia.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi di origine appenninica. I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni sono piuttosto profondi.

Si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio, con portate minime per la maggior parte dei giorni dell'anno, ma che in occasione di eventi piovosi di una determinata entità e durata sono in grado di convogliare notevoli quantità d'acqua e di trasporto solido.

Tra i torrenti che scorrono nel territorio provinciale si segnalano a sud del centro abitato di Foggia il Torrente Cervaro ed il Torrente Carapelle, posti a nord dei lotti interessati dall'impianto agrivoltaico.

Le caratteristiche morfologiche degli impluvi posti sui rilievi cambiano sensibilmente nella parte della piana alluvionale. Infatti il grado di gerarchizzazione degli impluvi aumenta e i profili delle sezioni trasversali risultano meno profondi e meno acclivi.


La caratteristica principale della piana che contraddistingue il territorio comunale di Foggia è la presenza di corsi d'acqua.

È presente anche una diffusa rete di canali di bonifica e di regimazione delle acque che conferisce al territorio una peculiare fisionomia del territorio pianeggiante che viene interrotto dalla presenza di queste canalizzazioni.

Il sito oggetto di studio è posto ai piedi dei rilievi collinari dell'Appennino Dauno e risulta lambito ed attraversato da solchi erosivi determinati da corsi d'acqua.

In particolare, le aree di impianto intersecano un corso d'acqua, evidenziato nella Carta Idrogeomorfologica dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (AdBDAM) (cfr Fig.8), che nel corso del tempo ha prodotto dei fianchi vallivi le cui pendenze hanno generato una pericolosità geomorfologica cartografata dalla medesima Autorità come Area a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1 – cfr Fig.9).

Questa conformazione della superficie topografica comporta nel sito, difatti, dislivelli con quote comprese tra 146 e 170 m e pendenze intorno al 10%.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 19 di 149

Di questo sarà opportuno tener conto nella fase esecutiva delle opere costituenti l'impianto.

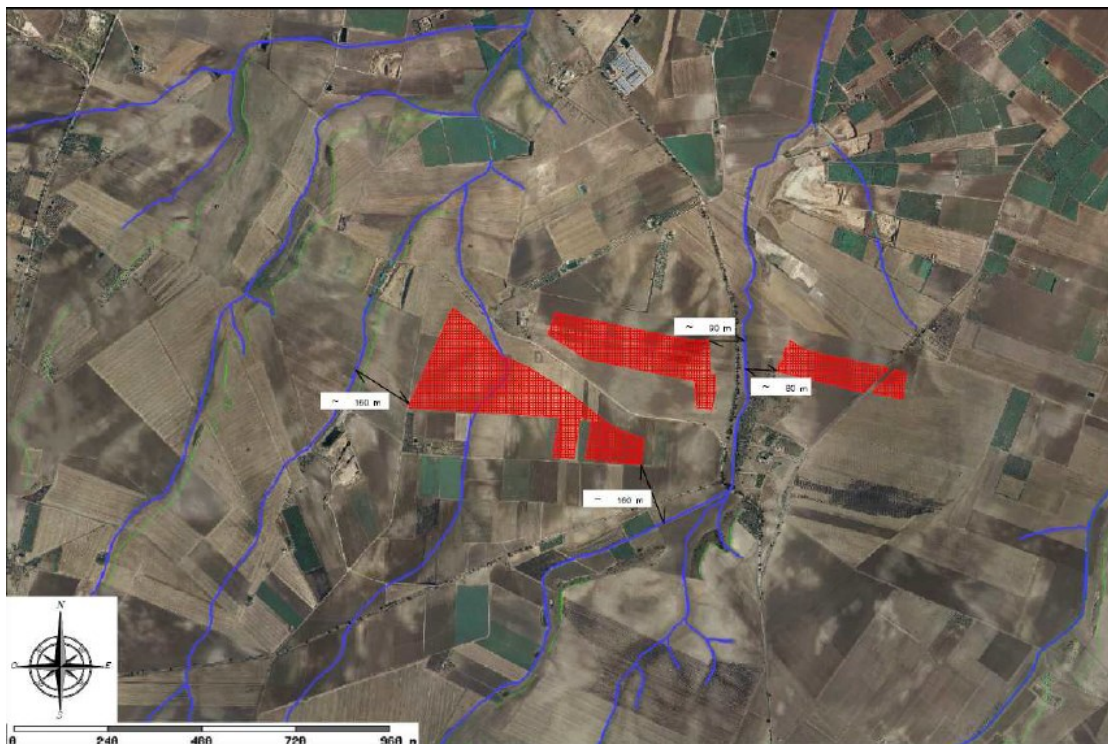


Fig. 8 – Stralcio ortofotografico della Carta Idrogeomorfologica di AdBDAM con ubicazione dell'area di impianto

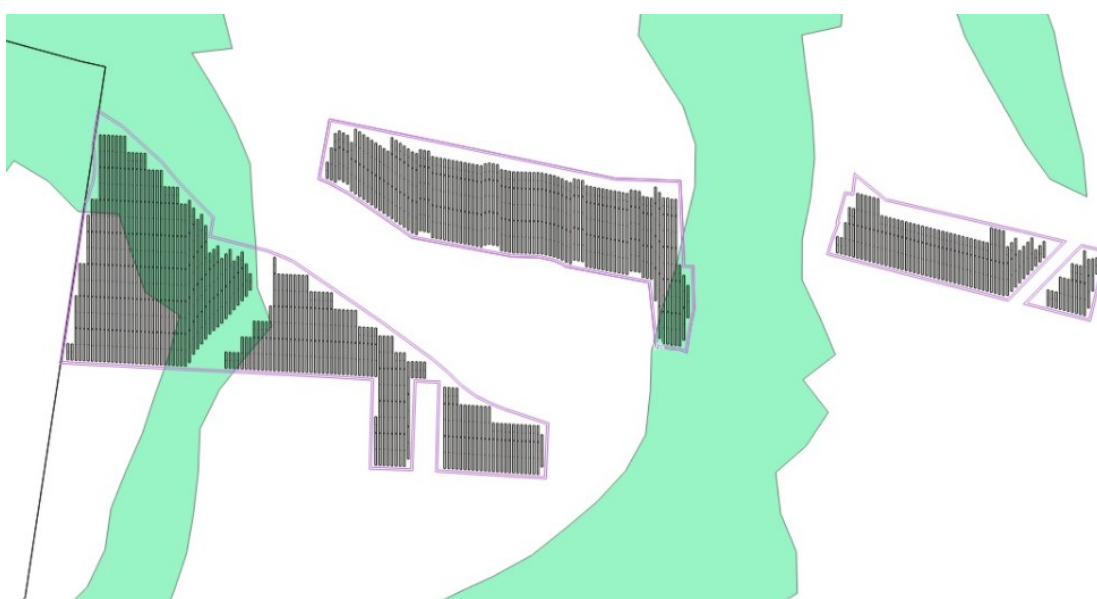



Fig. 9 – Sovrapposizione delle aree di impianto con le perimetrazioni P.G.1 di AdBDAM

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 20 di 149

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE

In cartografia ufficiale – Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Fig.10) - l'area di studio ricade nel Foglio 175 "Cerignola", a cavallo tra i "Monti della Daunia" ed il "Tavoliere di Puglia". Quest'ultimo consiste in una vasta zona pianeggiante delimitata a sud-est dall'altopiano murgiano, a sud-ovest dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno e a nord dal promontorio del Gargano.

Da un punto di vista geologico il Tavoliere di Puglia coincide con la parte settentrionale della Fossa bradanica (MIGLIORINI, 1937), un bacino di sedimentazione di età plio-pleistocenica situato tra il margine esterno della Catena sud-appenninica e l'Avampaese apulo-garganico. La Fossa Bradanica si estende per circa 200 km in direzione NO-SE dal Fiume Fortore fino al Golfo di Taranto con un'ampiezza che varia da 15-20 km a nord dell'Ofanto fino a 50-60 km in prossimità della costa ionica. Verso nord, all'altezza del Fiume Fortore, il bacino bradanico si raccorda all'Avanfossa padano-adriatica, mentre verso sud prosegue nel Golfo di Taranto. Come è noto, le avanfosse sono dei bacini di sedimentazione che si formano tra il fronte di una catena in sollevamento e il settore di avampaese non ancora coinvolto dall'orogenesi. La loro origine è da porre in relazione alla subsidenza flessurale delle aree di avampaese dovuto ad un progressivo processo di arretramento della cerniera della subduzione e al carico litostatico della catena. In questo contesto geodinamico settori crostali, in cui era presente una sedimentazione di mare sottile o continentale, sono interessati da una rapida sedimentazione clastica sottomarina con depositi provenienti in massima parte dalle aree di catena in via di sollevamento. Il Bacino bradanico, in particolare, si inizia a delineare nel Pliocene inferiore e deve la sua formazione alla subduzione verso ovest della litosfera adriatica (MALINVERNO & RYA N, 1986; ROYDEN et alii, 1987; PATACCA & SCANDONE, 1989; DOGLIONI, 1991) un processo già attivo a partire dal Miocene inferiore. Durante il processo di flessurazione l'avampaese apulo subisce un'intensa fratturazione con la formazione di una struttura ad horst e graben. Come conseguenza di ciò si ha l'ingressione marina e un progressivo approfondimento del bacino. Tale approfondimento è guidato dalla retroflessione della litosfera adriatica e dal carico litostatico della catena appenninica il cui fronte progressivamente si sposta verso est sovrapponendosi agli stessi depositi di avanfossa.

A partire dal Pleistocene medio, l'arretramento della litosfera rallenta a causa della resistenza a subdurre della spessa litosfera continentale adriatica (DOGLIONI, 1991). Inizia una fase di sollevamento regionale e di regressione marina testimoniata dalla presenza di un trend regressivo nei sedimenti bradanici. Con il colmamento del bacino si ha l'emersione

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 21 di 149

dell'intera area che da quel momento in poi non subisce movimenti significativi.

Per meglio comprendere le caratteristiche stratigrafiche e strutturali dell'area ricadente nel Foglio 175 "Cerignola" e l'evoluzione geologica dell'area si ritiene opportuno fornire un quadro regionale delle unità affioranti e di quelle presenti nel sottosuolo. È bene sottolineare che queste ultime rivestono una notevole importanza per la comprensione dell'evoluzione geologica dell'area; la gran parte della successione bradanica, infatti, non affiora, ma è stata ampiamente investigata attraverso studi geofisici, profili sismici a riflessione e perforazioni per ricerche di idrocarburi e risorse idriche (JABOLI & ROGER, 1954).

Sulla base dei dati di superficie e di sottosuolo è possibile distinguere nell'area dei fogli interessati due unità stratigrafiche che rivestono anche una notevole importanza dal punto di vista paleogeografico:

- la piattaforma apulo-garganica appartenente al dominio strutturale di avampaese, costituita da una successione sedimentaria la cui età accertata va dal Permiano fino al Miocene;
- la successione di riempimento della Fossa Bradanica appartenente al dominio strutturale di avanfossa, la cui età, nell'area del Foglio, va dal Pliocene medio al Pleistocene medio.

L'area in questione è caratterizzata dalla presenza di depositi recenti che vanno dal Pleistocene inferiore all'Olocene. All'interno di questi sedimenti sono presenti importanti superfici di discontinuità, che hanno costituito la base per la suddivisione del record sedimentario in unità stratigrafiche a limiti inconformi (Unconformity Bounded Stratigraphic Units, UBSU) di diverso rango gerarchico (SALVADOR, 1987, 1994).

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 22 di 149

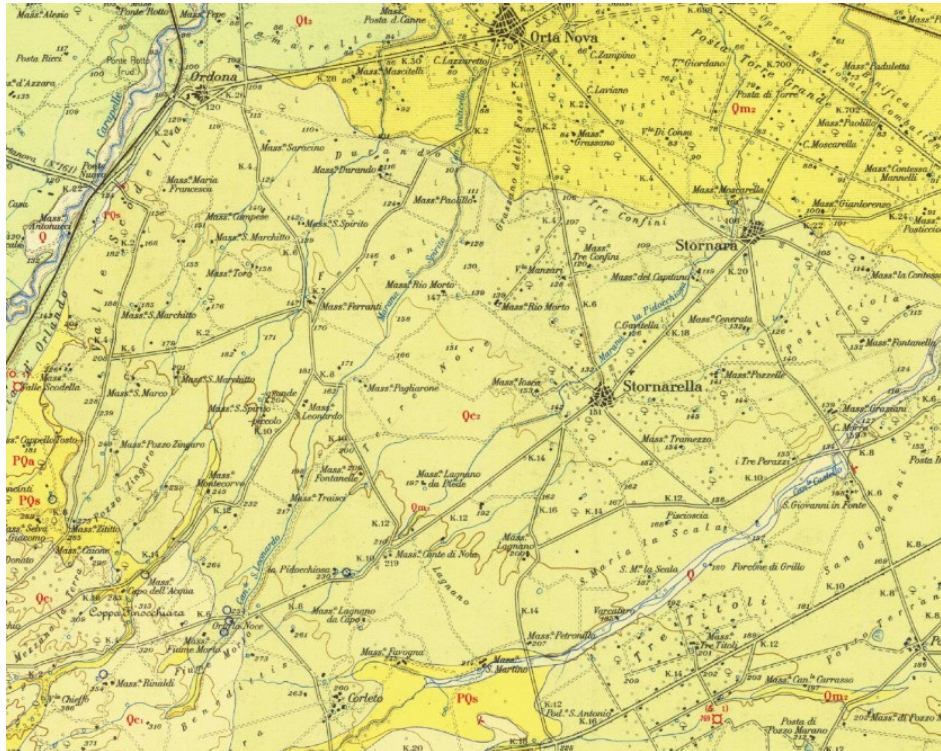


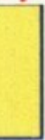
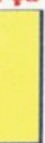



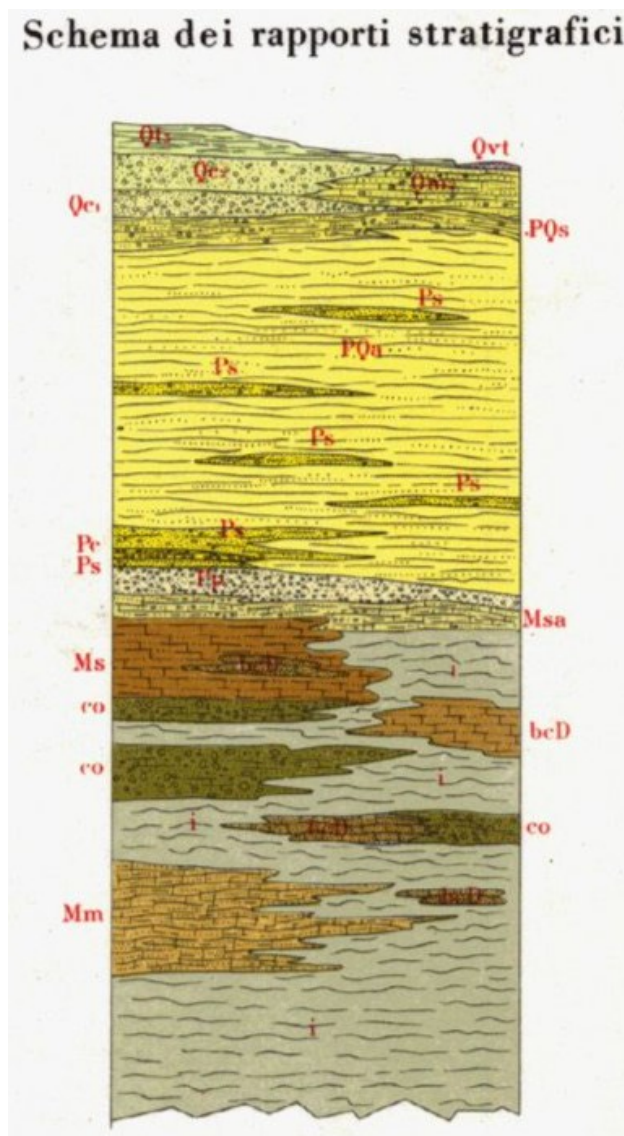
Fig. 10 - Carta geologica

LEGENDA

	<p>Qt1</p> <p>Alluvioni terrazzate recenti poco superiori all'alveo attuale, con terre nere e, a volte, con crostoni calcarei evaporitici. Crostoni e concrezioni calcaree che coprono a tratti anche i terrazzi superiori.</p>
	<p>Qm2 Qc2</p> <p>Sabbie straterellate giallastre a volte pulverulente con intercalazioni argillose, ciottolose e concrezioni calcaree con molluschi litorali (<i>Pecten</i>, <i>Chlamys</i>) di facies marinè (Qm2). Ciottolame incoerente, localmente cementato con ciottoli di medie e piccole dimensioni con intercalazioni sabbiose giallastre e con inclinazione costante verso Est (Qc2).</p>
	<p>PQs</p> <p>Sabbie e sabbie argillose a volte con livelli arenacei di colore giallastro; lenti ciottolose localmente fossilifere (<i>Ostrea edulis</i>, <i>Chlamys opercularis</i>, <i>Ch. multistriata</i>, <i>Venus multilamella</i>)</p>
	<p>PQa</p> <p>Argille e argille marnose grigio-azzurrognole, localmente sabbiose, con Bulimine, Bolivine, Cassiduline, Globigerine</p>

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 23 di 149

Schema dei rapporti stratigrafici




3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per quanto riguarda l'idrologia sotterranea si possono distinguere tre diversi tipi di acque: freatiche, artesiane e carsiche.

Tutta la porzione del Tavoliere racchiusa tra il promontorio del Gargano, il Golfo di Manfredonia e il fiume Ofanto è interessata da acque freatiche dolci e da acque salmastre, distribuite in modo saltuario e di difficile delimitazione.

Si può dire, grosso modo, che le acque dolci sono legate ai terreni sabbiosi e ciottolosi antichi, mentre le salmastre si riscontrano più facilmente nelle formazioni dell'Olocene.

La superficie freatica viene incontrata da pochi decimetri sotto il piano di campagna fino a profondità superiori ai 20 metri.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 24 di 149

Le acque artesiane sono generalmente dolci, con portate che variano dai 5 ai 70 l/s e sono comprese entro sedimenti clastici, limitati alla base dalle argille plioceniche e al tetto dai sedimenti argillosi quaternari.

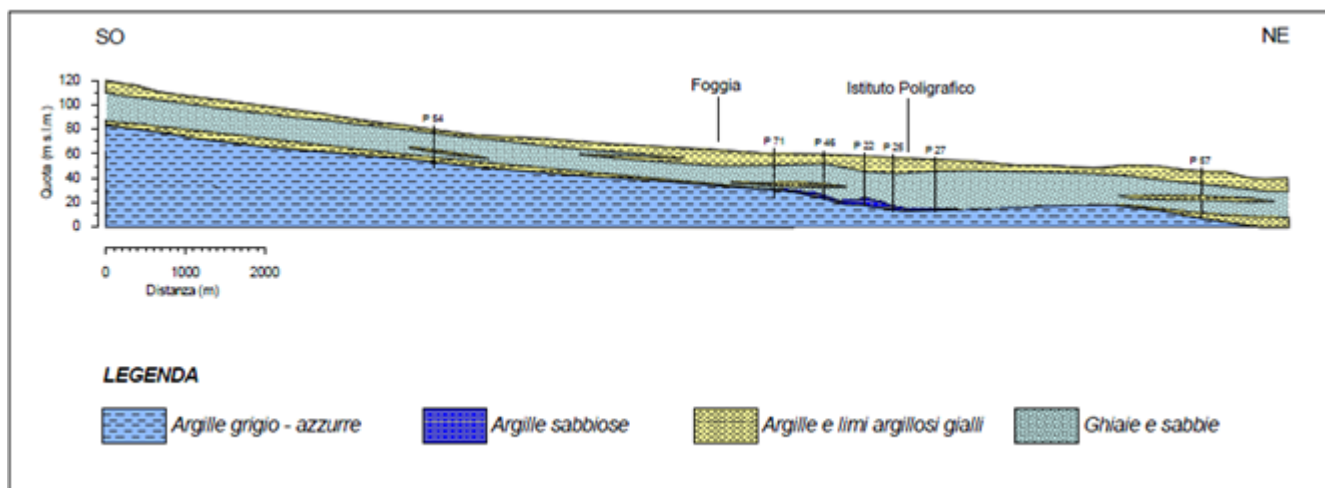



Fig. 11 – Sezione geolitologica del Tavoliere in corrispondenza del tratto medio-basso del bacino idrografico del Torrente Cervaro (da Sollitto, 2006)

L'insieme delle formazioni carbonatiche mesozoiche del Gargano e del substrato prepliocenico del Tavoliere costituiscono un vasto serbatoio idrico sotterraneo, caratterizzato da una permeabilità secondaria dovuta a fessurazione e carsismo.

La circolazione idrica all'interno del substrato prepliocenico dell'avanfossa appenninica è testimoniata dalla presenza di numerosi pozzi per acqua, che si attestano nei calcari mesozoici, situati nella zona del Tavoliere ai piedi del promontorio garganico.

Dati derivanti dalla ricerca petrolifera, inoltre, indicano che calcari porosi e permeabili sono presenti anche più a W, a maggiori profondità, in tutto il substrato pre-pliocenico. Le caratteristiche della circolazione idrica in questo settore dell'acquifero, tuttavia, non sono ben definite; diversi autori ipotizzano, almeno per quanto riguarda l'area pedegarganica, l'esistenza di un flusso idrico da W a E, cioè verso il Gargano (Cotecchia & Magri, 1966; Maggiore & Mongelli, 1991; Grassi & Tadolini, 1991).

La situazione stratigrafica e strutturale del Tavoliere porta a riconoscere tre unità acquifere principali (Maggiore et al., 1996).

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 25 di 149

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

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

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

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

Pertanto il presente capitolo tratta:

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

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

- la politica energetica;
- pianificazione di settore;
- pianificazione territoriale e urbanistica.

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

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

- l'area di studio, intesa come l'ambito territoriale entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi;

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 26 di 149

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

Il Quadro di Riferimento Ambientale è organizzato in una prima parte di inquadramento dell'area di studio, paragrafo che contiene sia una descrizione generale delle caratteristiche salienti delle singole componenti ambientali, sia le informazioni relative allo stato di qualità delle stesse; e in una seconda parte di stima degli impatti ambientali, che contiene la descrizione della metodologia applicata per la stima di tali impatti, la fase di scoping, ossia la identificazione delle componenti potenzialmente interessate dal Progetto ed, infine, la stima qualitativa o quantitativa degli impatti, per le componenti ambientali ritenute significative.

Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite sono stati definiti gli ambiti territoriali ed ambientali di influenza potenziale, espressi in termini di area vasta e di area ristretta.


L'area ristretta corrisponde ad un limitato intorno dall'area interessata dal progetto, avente una dimensione variabile in funzione della componente ambientale considerata; l'ambito all'interno del quale gli impatti potenziali del Progetto si manifestano mediante interazioni dirette tra i fattori di impatto e le componenti ambientali interessate

L'area vasta rappresenta l'ambito di influenza potenziale del Progetto, ovvero, il territorio entro il quale gli effetti delle interazioni tra Progetto ed ambiente, anche indiretti, diventano trascurabili o si esauriscono.

La definizione dello stato attuale delle singole componenti ambientali è stata effettuata mediante l'individuazione e la valutazione delle caratteristiche salienti delle componenti stesse, analizzando sia l'area vasta, sia l'area ristretta.

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

- Clima e Aria: caratterizzazione meteo-climatica e qualità dell'aria;
- Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 27 di 149

- Fauna e flora: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- Suolo e sottosuolo: profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame;
- Acqua: acque sotterranee ed acque superficiali considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- Rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- Componente socio economica, infrastrutturale e salute pubblica: considerati in rapporto alla situazione provinciale.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI

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

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

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

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

- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera;
- emissioni elettromagnetiche;
- modificazioni dell'idrografia e contaminazione acque
- occupazione di suolo
- emissione di rumore;
- asportazione della vegetazione;
- creazione di ostacoli all'avifauna;
- emissioni luminose
- frammentazione di habitat;
- inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente;
- traffico indotto;
- creazione di posti lavoro.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 28 di 149

7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

7.1 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

La DGR 2122/2012 "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale" e D.D. 162/2014 della Regione Puglia "indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale – regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio" dispongono la verifica dei potenziali impatti cumulativi connessi alla presenza di impianti di produzione di energia rinnovabile.

Nella valutazione di impatti cumulativi va considerata la compresenza di impianti eolici e fotovoltaici al suolo per i quali:

- l'impianto risulta già in esercizio;
- le procedure abilitative sono già concluse;
- le procedure abilitative sono in corso di svolgimento.

Tale accertamento è effettuato tenendo conto di altri impianti da fonti rinnovabili presenti, alla data della presente relazione, nell'anagrafe FER georeferenziata disponibile sul SIT Puglia, nell'apposita sezione.

Inoltre, la D.D. 162/2014 definisce i vari tematismi da considerare per la valutazione degli impatti cumulativi:

- impatti visivo cumulativo (definizione di una zona di visibilità teorica nel raggio di 3 km dall'impianto proposto);
- impatto su patrimonio culturale e identitario (l'unità di analisi è definita dalle figure territoriali del PPTR contenute nel raggio di 3 km dall'impianto proposto);
- tutela della biodiversità e degli ecosistemi (ai fini della valutazione degli impatti cumulativi dovranno essere considerate le interferenze già prodotte o attese con le componenti – corridoi ecologici, nodi, ecc. – così come individuate dalla Rete Ecologica Regionale, definita dallo Scenario Strategico del PPTR, nonché le possibili interferenze con le aree protette presenti nelle vicinanze dell'area oggetto di intervento);
- Salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico e di gittata)
- impatti cumulativi su suolo e sottosuolo (con riferimento al criterio A).

Infine, così come riportato nella D.D. 162/2014, ai fini della valutazione degli impatti cumulativi, gli impianti vanno considerati unitamente alle rispettive opere di connessione, le quali devono essere accuratamente analizzate nella valutazione degli impatti cumulativi, anche al fine di

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 29 di 149

accertare l'ottimizzazione delle infrastrutture ed evitare eccessive concentrazioni che possono determinare un sovraccarico del territorio.

L'elaborato "ON-36.5_18 Studio Impatti cumulativi" è sviluppato in virtù del fatto che l'impianto proposto, considerato in un contesto unitario, può anche non indurre impatti "significativi"; lo stesso, però, in un contesto territoriale ove sussistono in adiacenza altri impianti di simile tecnologia, può produrre "effetti" che possono accelerare il processo di saturazione della così detta "ricettività ambientale di un territorio". E' del tutto evidente che la "ricettività ambientale" è direttamente connessa a particolari componenti e condizioni ambientali e/o di vincolo, che ne determinano la "impronta ecologica" nel tempo.

In merito agli "impatti cumulativi" di impianti fotovoltaici, la normativa nazionale di cui al comma 2, art, 4 del D.Lgs 28/2011 ess.mm. ed ii., consente l'uso della facoltà, da parte delle Regioni, di disciplinare i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti localizzati nella medesima area o in aree contigue, sia da valutare in termini "cumulativi" nell'ambito delle procedure di verifica ambientale.

Si precisa che per quanto riguarda il tema III "Tutela delle biodiversità e degli ecosistemi", il sottotema II "contesto agricolo e colture di pregio" e il sottotema III "rischio idrogeologico" si rimanda alle relazioni specialistiche "ON-36.5_29 Relazione Pedo-agronomica" e "ON-36.5_23 Relazione idrologica".

Per ogni tema verrà individuata un'apposita AVIC (Aree Vaste ai fini degli Impatti Cumulativi), calcolata in base alla tipologia di impianto, al tipo di ricaduta che avrà sull'ambiente circostante e in relazione alle possibili interazioni con gli altri impianti presenti nell'area oggetto di valutazione, seguendo le indicazioni dell'Atto Dirigenziale n. 162 del 6 giugno 2014.

7.2 VALUTAZIONE DI IMPATTI CUMULATIVI

Sono qui analizzati i potenziali impatti cumulativi che l'impianto fotovoltaico può generare nei confronti di un'area vasta, su beni architettonici o archeologici.

Per ulteriori approfondimenti e per una visione d'insieme dello studio effettuato, si rimanda alle Carte di Visibilità e Modello di Intervisibilità e ai Modelli di Elevazione riportati nell'elaborato "ON-36.5_18 Studio Impatti cumulativi"

7.3 IMPATTI CUMULATIVI VISIVI

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 30 di 149

può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. Si può assumere preliminarmente un'area visibile o Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC) definita da un raggio di almeno 3 Km dall'impianto proposto. A seguito di un'analisi specifica del sito oggetto di studio, e dei potenziali punti di osservazione presenti all'esterno dell'area teorica di osservazione, si è individuata un'ulteriore area di valutazione di 3 km dall'impianto.

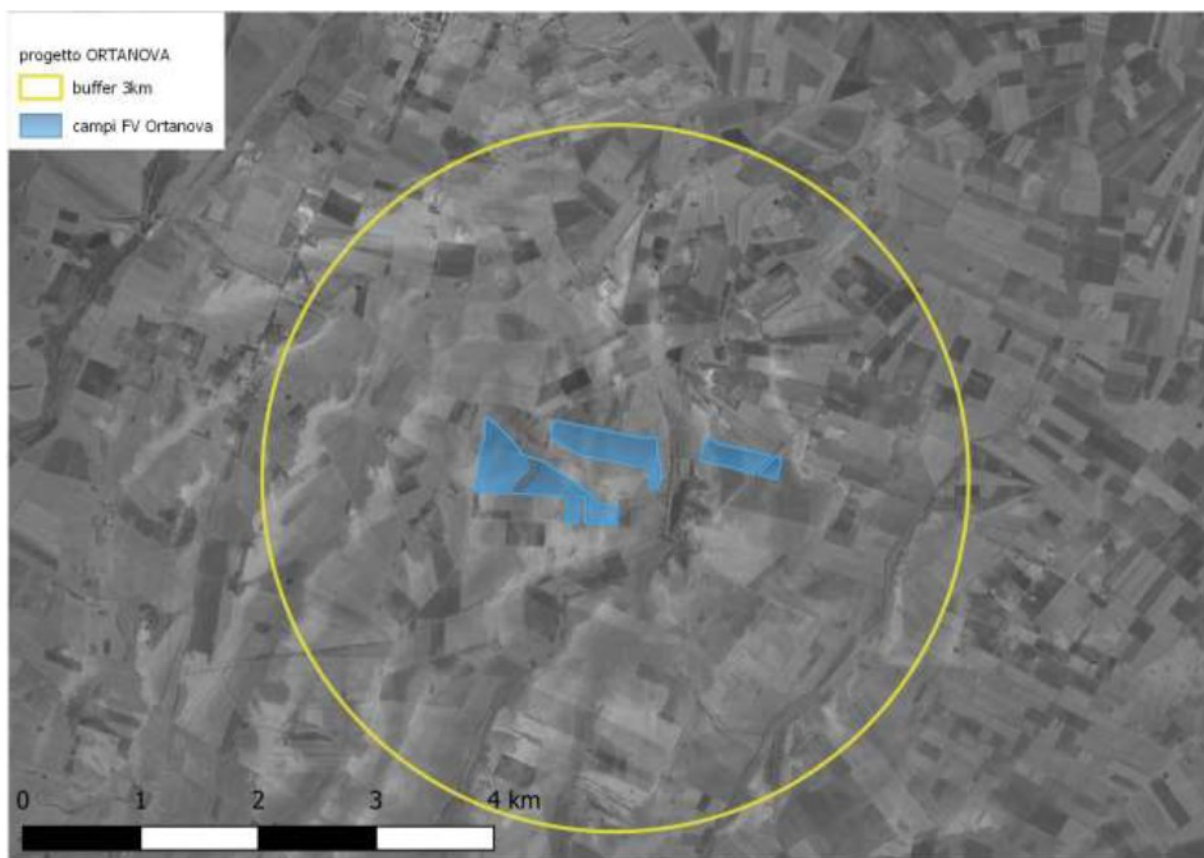


Fig. 12 - Individuazione AVIC

Partendo dallo studio delle figure territoriali del PPTR all'interno dell'area teorica di di 3 km, sono stati selezionati, in seguito sopralluoghi e ad uno studio del territorio, i POI Point Of Interest, cioè i Beni di interesse storico culturale e VIR (Vincoli In Rete).

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 31 di 149

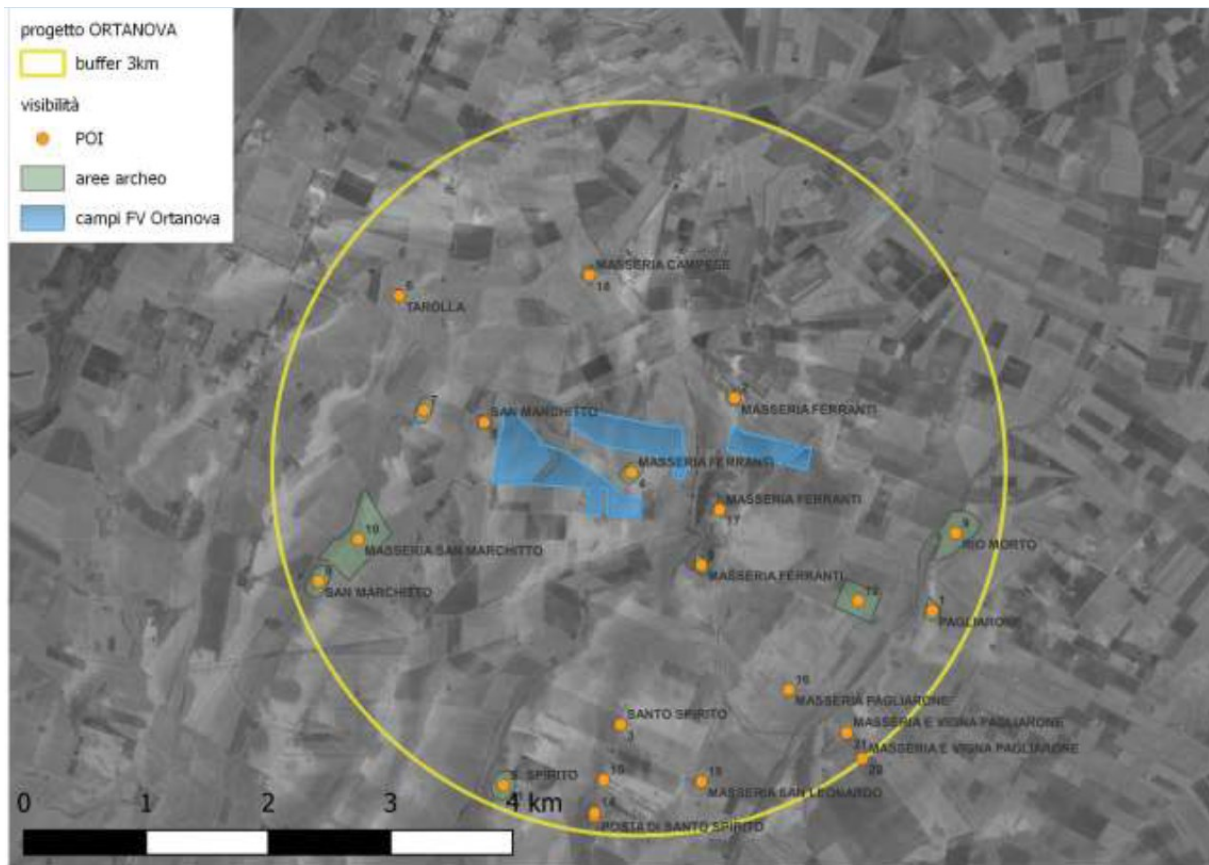


Fig. 13 - Individuazione AVIC

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

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


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

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

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

L'analisi, eseguita ponendo l'osservatore in corrispondenza di ciascun bene di interesse naturalistico, percettivo e storico architettonico individuato, ha restituito varie carte di visibilità.

La lettura delle carte è riferita in base a vari gradi di visibilità; i toni più chiari rappresentano i punti più visibili dall'osservatore, mentre i toni più scuri rappresentano una visibilità più bassa, così come riportato nella legenda.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 32 di 149

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

Sulla base dei risultati ottenuti sono stati elaborati modelli di elevazione lungo le sezioni di intervisibilità, specificate e riportate sulla mappa, condotte per tutti i punti di osservazione, che hanno permesso di verificare ulteriormente quanto già elaborato attraverso la Viewshed Analysis e soprattutto di comprendere la morfologia del sito.

L'analisi di visibilità tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva data della vegetazione e da eventuali strutture esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (parliamo quindi di INTERVISIBILITA' TEORICA). Tale analisi risulta oltremodo cautelativa dal momento che nella realtà gli elementi antropici, nonché naturalistici presenti nel territorio, riducono notevolmente la percezione di un oggetto estraneo nell'ambiente.

Pertanto, i risultati ottenuti nella realtà, grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione) garantiranno una mitigazione assoluta della visibilità diretta; l'impianto potrebbe non risultare visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava percepibile.

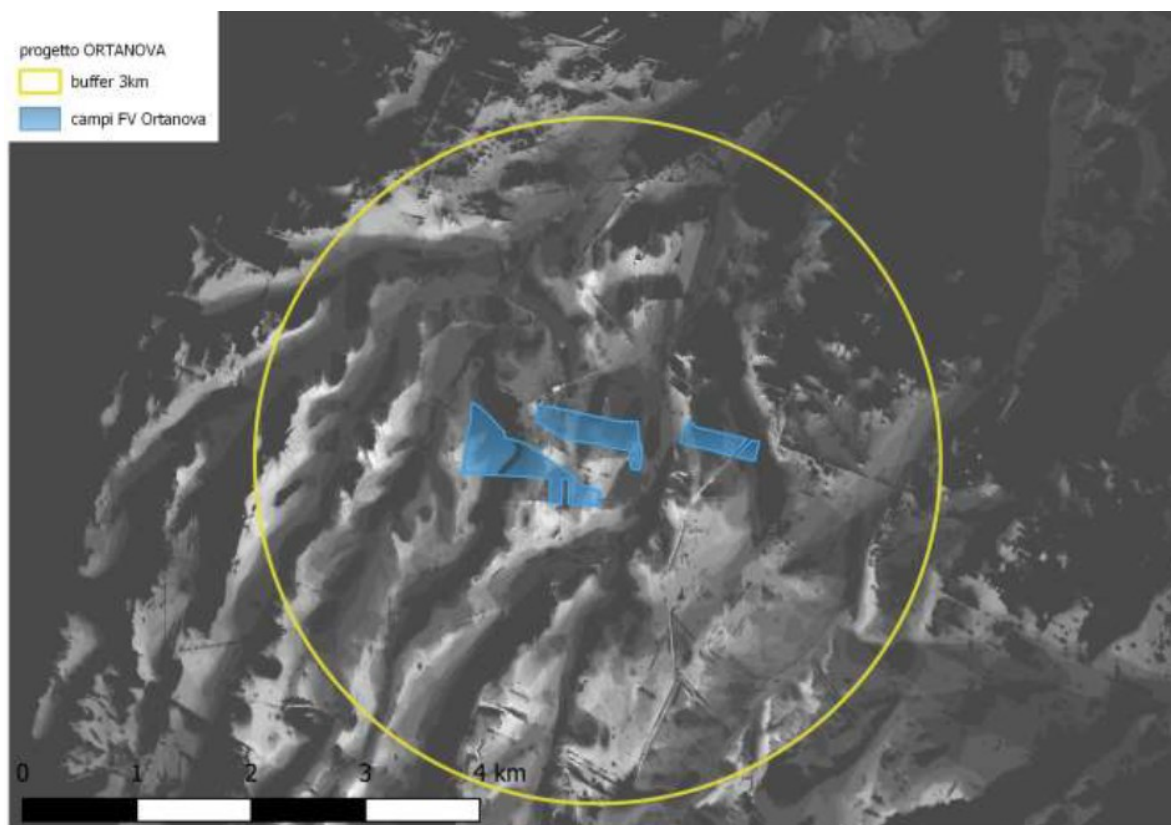


Fig. 14 - Carta di Visibilità e AVIC 3 km

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 33 di 149

Le aree più chiare sono quelle con un indice di visibilità maggiore all'interno dell'area di studio.

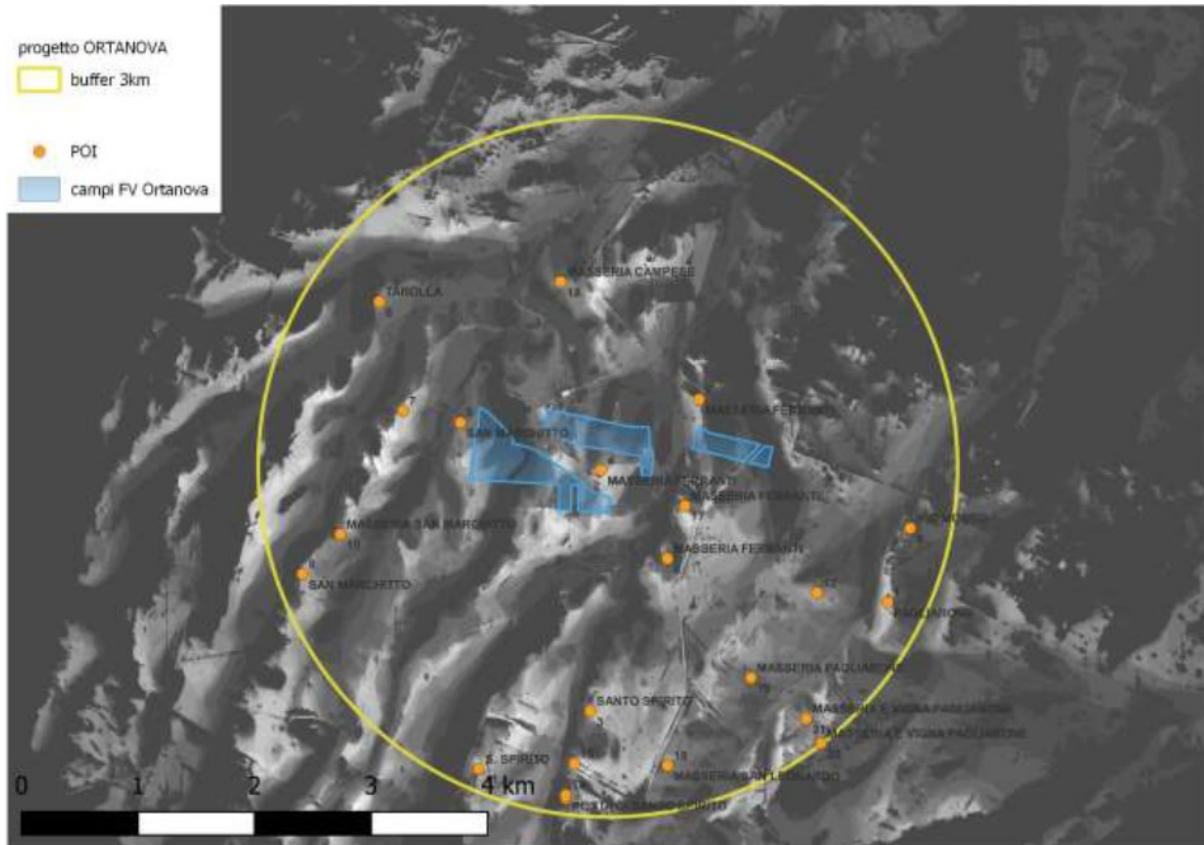



Fig. 15 - Carta di Visibilità e elementi presenti in AVIC 3 km

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 34 di 149

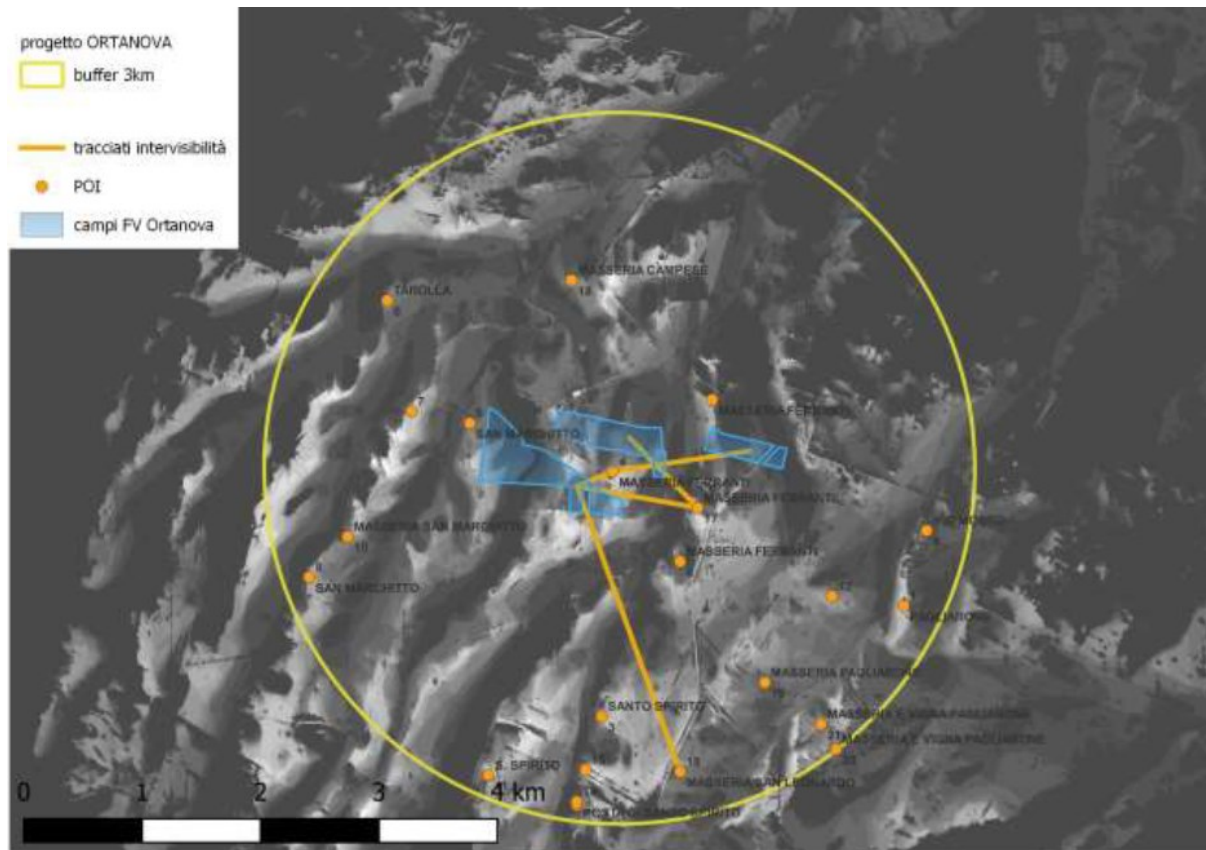



Fig. 16 - Tracciati di intervisibilità rilevati in AVIC 3 km

Sulla base dei risultati ottenuti sono stati elaborati modelli di elevazione lungo le sezioni di intervisibilità, specificate e riportate sulla mappa, condotte per tutti i punti di osservazione, che hanno permesso di verificare ulteriormente quanto già elaborato attraverso la Viewshed Analysis e soprattutto di comprendere la morfologia del sito.

L'analisi di visibilità tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva data dalla vegetazione e da eventuali strutture esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (parliamo quindi di INTERVISIBILITA' TEORICA).

Tale analisi risulta oltremodo cautelativa dal momento che nella realtà gli elementi antropici, nonché naturalistici presenti nel territorio, riducono notevolmente la percezione di un oggetto estraneo nell'ambiente.

Pertanto, i risultati ottenuti nella realtà, grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione) garantiranno una mitigazione assoluta della visibilità diretta; l'impianto potrebbe non risultare visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava percepibile.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 35 di 149

Si riporta la tabella con i risultati della visibilità teorica dal POI verso l'area d'impianto.

<i>id</i>	<i>COMUNE</i>	<i>DENOMINAZI</i>	<i>TIPO_SITO</i>	<i>CLASS_PPTR</i>	<i>visibilità</i>
1	ORTA NOVA	MASSERIA FERRANTI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	si
2	STORNARELLA	PAGLIARONE	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
3	ORTA NOVA	MASSERIA FERRANTI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	si
4	ORTA NOVA	SANTO SPIRITO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
5	ORTA NOVA	MASSERIA FERRANTI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	si
6	ORTA NOVA	SAN MARCHITTO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
7	ORDONA	TAROLLA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
8	ORDONA	SAN MARCHITTO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
9	ORDONA	SAN MARCHITTO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
10	ORTA NOVA	RIO MORTO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
11	ORDONA	MASSERIA SAN MARCHITTO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
12	ORTA NOVA	S. SPIRITO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
13	ORTA NOVA	MASSERIA PAGLIARONE	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico	no
14	ORTA NOVA	POSTA DI SANTO SPIRITO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no
15	ORTA NOVA	POSTA DI SANTO SPIRITO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no
16	ORTA NOVA	POSTA DI SANTO SPIRITO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no
17	ASCOLI SATRIANO	MASSERIA PAGLIARONE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no
18	ORTA NOVA	MASSERIA FERRANTI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	si
19	ORTA NOVA	MASSERIA CAMPESE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no
20	ASCOLI SATRIANO	MASSERIA SAN LEONARDO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	si
21	ASCOLI SATRIANO	MASSERIA E VIGNA PAGLIARONE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no
22	ASCOLI SATRIANO	MASSERIA E VIGNA PAGLIARONE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica	no

La visibilità diretta dell'impianto dai vari punti sensibili è quindi accertata unicamente dalle Masserie Ferranti e San Leonardo; inoltre gli elementi antropici, nonché quelli naturalistici presenti nel territorio, operano come barriere riducendo notevolmente la percezione. Pertanto la percezione effettiva dai punti sensibili presenti nell'Area Vasta sarà pressochè nulla anche grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione), l'impianto quindi NON è visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava visibile.



Fig. 17 - Modello elevazione tipo

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 36 di 149

È stata inoltre valutata la visibilità diretta dalle strade pubbliche nelle aree limitrofe all'impianto.

Questa analisi è stata condotta rispetto ad un potenziale osservatore con altezza visuale di 170 cm e posto in corrispondenza di alcuni punti delle strade provinciali.

Le aree verdi corrispondono alle zone con visibilità diretta verso i campi fotovoltaici.



**Fig. 18 - Aree visibilità dal punto ripresa 1 SP86 FG 41°16'56.59"N
 15°39'15.09"E**

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 37 di 149




**Fig. 19 - Aree visibilità dal punto ripresa 2 Strada Provinciale 87
 41°16'50.17"N 15°39'54.86"E**

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 38 di 149




**Fig. 20 - Aree visibilità dal punto ripresa 3 SP87FG 41°16'40.75"N
 15°39'42.68"E**

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 39 di 149



**Fig. 21 - Aree visibilità dal punto ripresa 4 SP92FG 41°16'21.01"N
 15°38'48.20"E**

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 40 di 149




**Fig. 22 - Aree visibilità dal punto ripresa 5 SP92FG 41°16'14.80"N
15°38'25.48"E**

Ad eccezione di pochi casi, quindi, l'area di impianto NON risulta visibile dai Punti Sensibili di Osservazione; l'orografia del terreno, le costruzioni, le alberature presenti e la distanza dal punto di vista dell'osservatore NON ne permettono la percezione visiva diretta.

Dall'analisi è emerso che l'impianto oggetto di autorizzazione non interferisce quindi sulle strutture paesaggistiche del territorio e non modifica il potenziale mantenimento o sviluppo delle stesse.

L'analisi comprende anche l'aspetto ambientale, paesaggistico e territoriale. Il progetto è stato determinato in modo tale che i benefici dovuti alla produzione energetica da fonti rinnovabili non fossero superati dall'impatto sul paesaggio.

L'impostazione progettuale permette l'integrazione della produzione di energia rinnovabile con il contesto territoriale e la piantumazione perimetralmente all'impianto mitigherà naturalmente la percezione visiva e lo sviluppo della biodiversità nell'area di impianto.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 41 di 149

7.4 IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

Il PPTR nelle Schede d'Ambito Paesaggistico individua una serie di invarianti strutturali ovvero una serie di sistemi e componenti che strutturano la figura territoriale. La valutazione paesaggistica dell'impianto ha considerato le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti, presenti nel territorio di riferimento, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio. Si è quindi partiti dal riconoscimento delle invarianti strutturali che connotano le figure territoriali definite nelle schede d'ambito del PPTR per verificare che il cumulo prodotto dagli impianti presenti nella unità di analisi non interferisca con le regole di riproducibilità delle stesse invarianti. I fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità riscontrati in questo contesto si possono riferire all'alterazione e alla compromissione della leggibilità dei mosaici agro-ambientali e all'Occupazione antropica delle superfici naturali degli alvei dei corsi d'acqua, Abbandono e progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali, dell'edilizia e dei manufatti della riforma. Uno dei possibili elementi di salvaguardia e di riproducibilità delle invarianti strutturali è nella tutela dei mosaici agrari e nella salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini.

L'intervento proposto NON interviene o modifica questi elementi; l'organizzazione dei campi fotovoltaici e la loro disposizione planimetrica mantiene inalterata la maglia particellare del territorio, senza apportare modifiche al disegno originale delle partizioni agrarie esistenti.



Fig. 23 - Mappa sovrapposizione campi fotovoltaici alla maglia agraria

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 42 di 149

7.5 IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITA' E ECOSISTEMI

Per quanto riguarda lo studio degli impatti cumulativi sulla tutela della biodiversità e degli ecosistemi, si rileva che sono presenti aree della Rete Natura 2000 entro un raggio di 5 km dall'area di impianto.

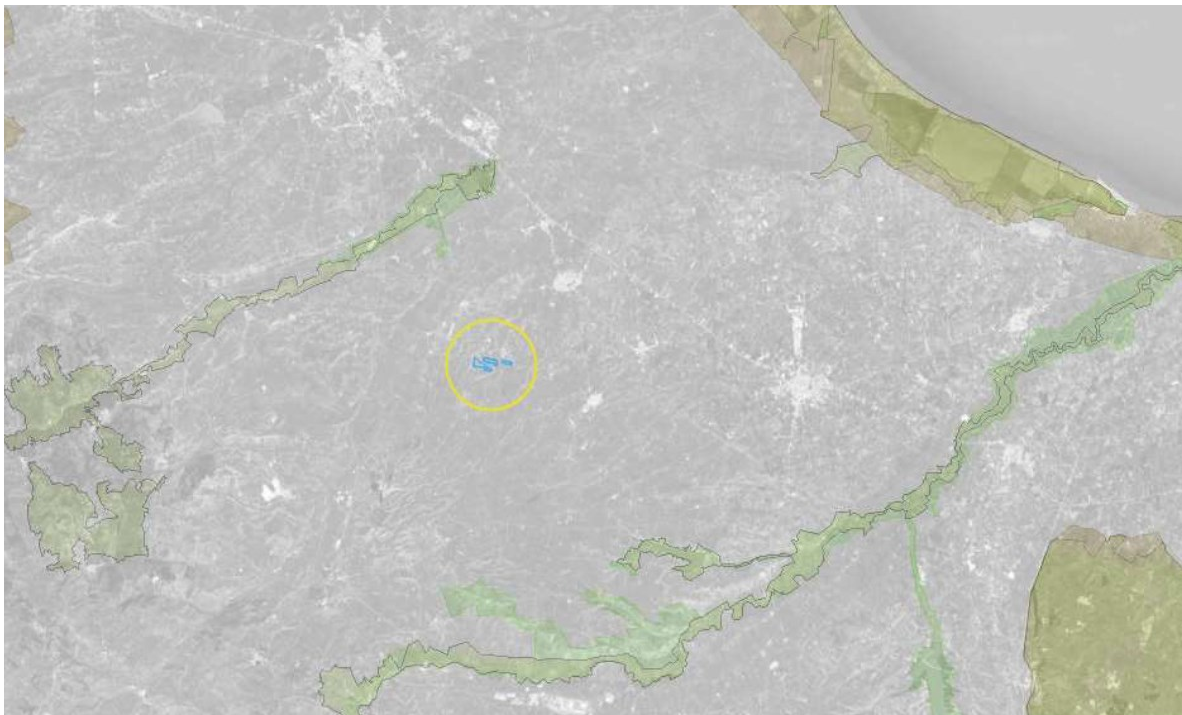


Fig. 24 - Mappa RETE NATURA 2000

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico ORTA NOVA 36.5 non genera interazioni negative con tali aree; il REGOLAMENTO REGIONALE 22 dicembre 2008, n. 28 "Modifiche e integrazioni al Regolamento Regionale 18 luglio 2008, n. 15, in recepimento dei "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)" introdotti con D.M. 17 ottobre 2007", prevede infatti il ricorso alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA), esclusivamente per la realizzazione di impianti eolici entro un'area buffer di 500 m dal perimetro delle aree tutelate e per l'installazione di impianti eolici, fotovoltaici e biomasse all'interno del perimetro di:

- Siti di Importanza Comunitaria (SIC)
- Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- Important Bird Areas (IBA).

Per la verifica delle interferenze con il sistema delle Aree Protette, Rete Natura 2000 e Ulivi Monumentali, consultare il seguente file: ON-36.5_09 Tavola vincoli Rete Natura 2000.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 43 di 149

7.6 IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

La Valutazione di Impatto cumulativa legata al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, deve tener conto anche del rischio di sottrazione suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno. L'analisi è condotta in base alle istruzioni applicative dell'allegato tecnico della DGR 2122 del 23/10/2012, contenenti la "Definizione dei criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER" che prevede i seguenti criteri :

CRITERIO A : impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici

Si definiscono:

SIT= Σ (superfici impianti Fotovoltaici autorizzati realizzati, in corso di Autorizzazione Unica Fonte sit.puglia)

AVA = Area di Valutazione Ambientale (AVA) nell'intorno dell'impianto, al netto delle aree non idonee (da R.R. 24 del 2010) in m²
si calcola tenendo conto:

- S1 = Superficie dell'impianto preso in valutazione in m²
- R raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione $R = (S1/\pi)^{1/2}$;

Per la valutazione dell'Area di Valutazione Ambientale (AVA) si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (calcolata a partire dal baricentro dell'Impianto fotovoltaico in oggetto), il cui raggio è pari a 6 volte R, ossia:


RAVA = 6 R da cui **AVA= $\pi RAVA^2$ - aree non idonee**

AVA definisce la superficie all'interno della quale è richiesto di effettuare una verifica consistente nel calcolo dell'indice di seguito espresso:

Indice di Pressione Cumulativa: **IPC = $100 \times SIT / AVA$**

Per quanto riguarda l'impatto cumulativo su suolo e sottosuolo, come previsto dai criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER, è stato ricavato il cerchio AVA (Area di Valutazione Ambientale) avente centro coincidente con il baricentro dell'impianto oggetto di valutazione.

Per la valutazione dell'area AVA si è considerata la superficie del cerchio il cui raggio è pari a 6 volte R ovvero il raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 44 di 149

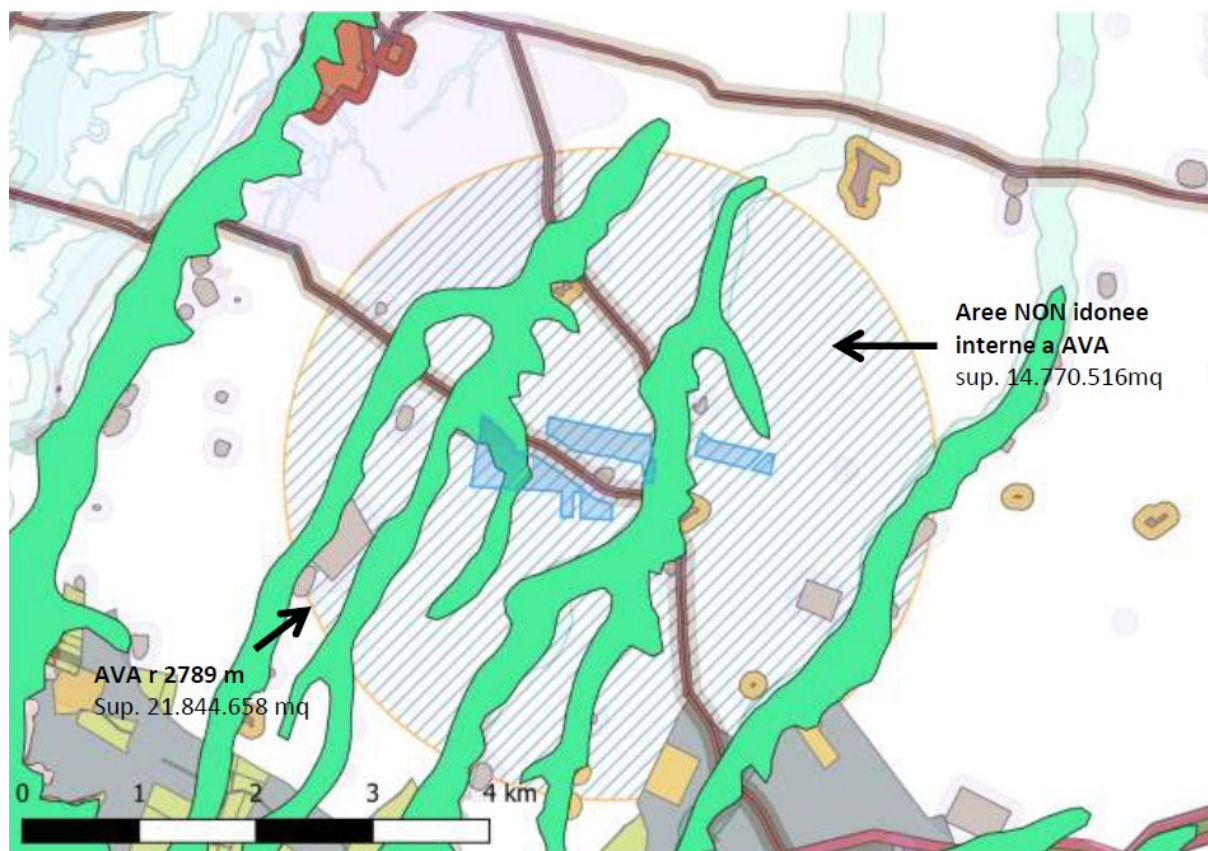


Fig. 25 - Area AVA e aree NON idonee

<i>INDICI</i>	<i>VALORI</i>
SIT	0 mq
Si	679.000 mq
R	465 mq
RAVA	2789 mq
Aree Non idonee	14.770.516 mq
AVA	24.444.000 mq
IPC	0.00

NON risultano essere presenti, nell'area impianti Fotovoltaici autorizzati realizzati o in corso di Autorizzazione Unica. L'indicazione di sostenibilità sotto il profilo dell'impegno di SAU consiste nel verificare che IPC sia non superiore a 3. Nel caso in analisi, l'Indice di pressione cumulativa è inferiore al valore di 3.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 45 di 149

Si evince quindi un'indicazione di assenza di criticità; l'esito favorevole del criterio abbinato agli interventi di "mitigazione" proposti permetterà di ridurre e/o annullare i potenziali effetti negativi.

Si ritiene infatti che un impianto fotovoltaico, caratterizzato da misure di "mitigazione" adeguate, possa positivamente garantire un corretto grado di "ricettività ambientale" del progetto rispetto al contesto territoriale ed ambientale.

CRITERIO B – Eolico con Fotovoltaico

Il criterio B non risulta applicabile in quanto l'impianto proposto è della categoria fotovoltaica e non eolica.

Infatti il Criterio B indicato dalla determina riguarda l'impatto tra gli aerogeneratori in istruttoria (ovvero di progetto, che nel caso specifico non è di pertinenza) e gli impianti fotovoltaici appartenenti al dominio di cui al par. 2 della determina. Pertanto il criterio non verrà valutato.

7.7 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Le misure di mitigazione hanno l'obiettivo di ridurre o contenere gli impatti ambientali negativi previsti in termini ambientali e paesaggistici.

L'Elaborato "ON-36.5_29 Relazione Pedo-agronomica" specifica la previsione di piantumazione nel perimetro dell'impianto, sia per mitigare visivamente l'intervento sia per non alterare quello che è il paesaggio circostante a vocazione agricola, di una fila di olivo varietà favolosa. La cultivar scelta si presta bene alla tipologia d'impianto sia per le caratteristiche di crescita e di sviluppo della chioma, sia perché essendo una varietà resistente alla Xylella Fastidiosa permette di garantire la mitigazione dell'impianto nel lungo periodo.


ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 46 di 149



Fig. 26 – fascia perimetrale

Le immagini successive rappresentano una simulazione dell'intervento di rimboschimento nelle fasce perimetrali ai campi fotovoltaici.

La percezione visiva diretta degli impianti, così come verificato nel capitolo impatti cumulativi visivi, si ha esclusivamente in una scala territoriale molto ravvicinata corrispondente alla visibilità diretta dalle strade pubbliche perimetrali alle aree d'intervento.

Le seguenti immagini rappresentano una simulazione delle opere di mitigazione visiva.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 47 di 149



Fig. 27 - Tipologia delle opere di mitigazione visiva

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 48 di 149



Fig. 28 - Intervento di mitigazione

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 49 di 149

Per implementare ulteriormente la mitigazione dell'intervento ed il suo inserimento ambientale sono previste le seguenti misure:

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


7.8 ESITO DELLA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

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

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

Ciascuno di questi parametri è definito in base ad un indice/livello di rilevanza.

La sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti ambientali, paesaggistiche e antropiche è riportata nella seguente tabella:

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 50 di 149

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

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

Nel complesso, l'impatto generato dall'impianto fotovoltaico nelle sue fasi di vita, sulle componenti paesaggistiche, culturali ed ambientali, può considerarsi molto limitato e reversibile nel tempo. La realizzazione dell'intervento può comunque generare effetti positivi in termini di sostenibilità ambientale grazie alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed in termini di innovazione ambientale innescata dalle culture agricole introdotte.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 51 di 149

7.9 PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è integralmente riportato nella relazione specialistica **"ON-36.5_19 PianoMonitoraggioAmbientale"**.

7.10 ALTERNATIVE ZERO-NON REALIZZARE L'IMPIANTO

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali).

L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂).

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.43 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0.43 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti.

La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

In generale il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto agrovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo.

Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede gradi di integrazione ed innovazione (superfici destinate all'uso agricolo, altezza dei moduli da terra e sistemi di supporto dei moduli), che permettono di

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 52 di 149

massimizzare le sinergie produttive tra i sottosistemi fotovoltaico e colturale, e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche del sito.


La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe, data la stagnazione della imprenditoria agricola locale, il mantenimento delle aree sottoutilizzate dal punto di vista agricolo con conseguenze negative.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area. Per quanto riguarda, poi, la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto fotovoltaico. Il nuovo impianto andrebbe comunque ad inserirsi in un contesto paesaggistico già caratterizzato dalla presenza di impianti fotovoltaici.

La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che altri impianti siano comunque realizzati, anche maggiormente impattanti per localizzazione.

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica.

In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 53 di 149

8. DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE

8.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGROSOLARE

8.1.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO AGROSOLARE

8.1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto agrivoltaico in oggetto, di potenza in DC di 47.880,00 kWp e potenza di immissione massima pari a 36.500,00 kW, sarà costituito da 15 sottocampi (15 cabine di trasformazione AT/BT) divisi su cinque siti di installazione localizzati nei pressi della medesima area avente raggio di circa 1.300 metri, come riportato nell'immagine sottostante.

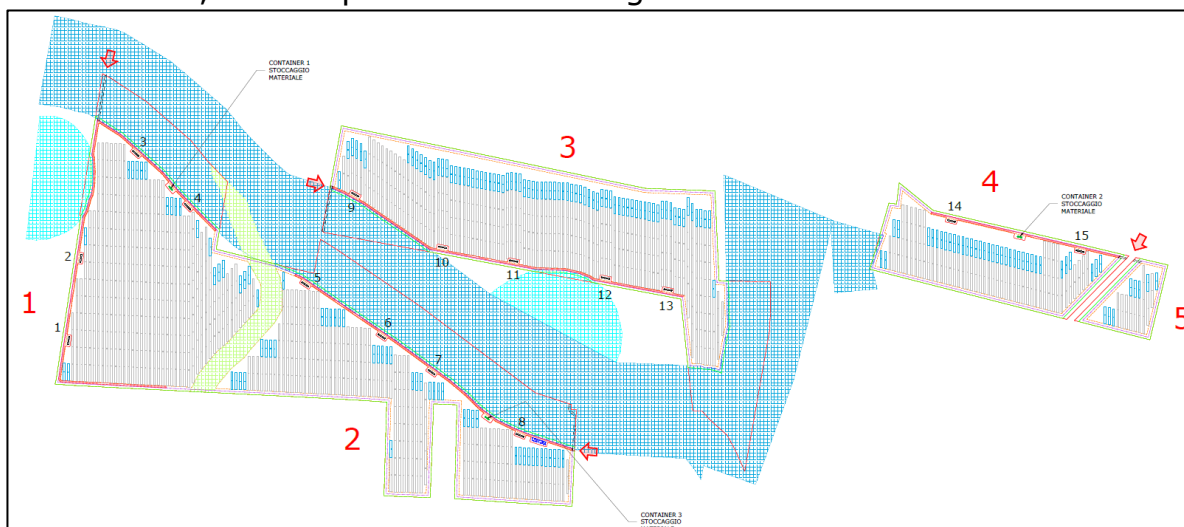



Fig. 29 - Layout di impianto

L'impianto sarà realizzato con 571 strutture (tracker) in configurazione 2x60 e 188 strutture (tracker) in configurazione 2x30 moduli in verticale con pitch=10,10 m. In totale saranno installati 79.800 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 600 W.

Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Trina Solar TSM-DEG20C.20 con potenza nominale di 600 Wp con celle fotovoltaiche in silicio monocristallino, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio presentano rendimenti di conversione più elevati. I moduli fotovoltaici sono posizionati su tracker, con l'asse di rotazione disposta in direzione nord-sud, distanziati di 10,10 m (rispetto all'asse di rotazione) l'uno dall'altro.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 54 di 149

dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 30 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse. Le stringhe saranno disposte secondo file parallele e collegate direttamente a ciascun ingresso degli inverter distribuiti multistringa del tipo HUAWEI – SUN2000-215KTL-H0.

Gli inverter, con potenza nominale di 215kVA (204kW @40°C), sono collocati in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua, e sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche: elevata resa (9 MPPT con efficienza massima 99%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente (funzione scansione curva IV e diagnosi, tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa), elevata sicurezza (protezione IP66, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC).

L'energia viene convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 800 Vca (alternata) e, e viene trasportata, con linee indipendenti per ciascun inverter, per mezzo di cavi BT a 800 V direttamente interrati alle cabine di trasformazione BT/AT che innalzano la tensione da 800 V a 36kV.

Ciascun inverter verrà collegato al quadro di parallelo inverter, collocato nello scomparto di bassa tensione nelle cabine di trasformazione nel locale, equipaggiato con dispositivi di generatore (interruttori automatici di tipo magnetotermico o elettronici a controllo di massima corrente e cortocircuito) per ciascuna linea inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per mezzo del quale verrà effettuato il collegamento con l'avvolgimento BT del trasformatore BT/AT.

Le cabine di trasformazione sono della tipologia plug-and-play, pre-assemblate in fabbrica, trasportabile in sito pronte per essere installate e rappresentano una soluzione funzionale con un considerevole risparmio di tempo e di costi, dal momento che vengono fornite in campo già assemblate sia meccanicamente che elettricamente, nonché rapidità e facilità nella fase di smontaggio a fine vita utile dell'impianto. Le principali caratteristiche delle cabine di trasformazione sono: trasformatori BT/AT 0,80/36 kV con potenza da 3250 kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54), quadro AT da 40,5kV 20kA conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione, quadro BT con interruttori e fusibili di protezione. All'interno di ciascuna cabina di trasformazione è predisposto un quadro elettrico di alta tensione, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 51 e 51N per la protezione dei

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 55 di 149

montanti di alta tensione di alimentazione dei trasformatori, un sezionatore di linea sottocarico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta, un trasformatore per i servizi ausiliari.

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

Le varie cabine di trasformazione BT/AT saranno raggruppate in dorsali AT che confluiranno nella cabina di ricezione di campo, per mezzo di linee elettriche in cavo interrato elettrificate a 36 kV.

La STMG (C.P. 202102241) prevede che l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 150/36 kV da collegare con due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV a una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Deliceto - Foggia".

8.1.1.2 ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE

Dati caratteristiche tecniche generali:


La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 47.880,00 kWp
- potenza apparente inverter prevista (@ 40°C) di 47.940,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immiss. in rete) pari a 36.500,00 kW
- produzione annua stimata: 79.596 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 67,9 ettari
- superficie occupata dall'impianto FV: 27,7 ettari
 - viabilità interna al campo: 15.800 mq
 - moduli FV (superficie netta): 238.334 mq
 - cabine: 1.036 mq
 - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 32 mq
 - drenaggi: 4.438 mq
 - superficie di mitigazione produttiva a verde (oliveto intensivo): ~17.569 mq

Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

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

- n. 79.800 moduli fotovoltaici Trina Solar TSM-DEG20C.20 da 600 W;

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 56 di 149

- n.571 tracker da 2x60 e n.188 tracker da 2x30 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
 - altezza minima da terra dei moduli 60 cm;
 - altezza massima da terra dei moduli 4,50 m;
 - pitch 10,10 m
 - tilt $\pm 60^\circ$
 - azimut 0°
- n. 235 inverter HUAWEI SUN2000-215KTL che possono lavorare in conformità alle prescrizioni presenti del Codice di Rete, configurati con configurazione: 235 inverter con 30 stringhe in serie.

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 15 cabine di trasformazione: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 19200x2900x2440 mm (W x H x D), così composte:
 - vano quadri BT;
 - vano trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari 10-30 kVA;
 - trasformatore AT/BT (installato all'aperto);
 - vano quadri AT.
- n. 1 cabina di ricezione AT sezionamento e controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 33000x4000x6500 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
 - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di alta tensione, trasformatore ausiliario AT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
 - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio.
- n. 3 cabine di stoccaggio materiale: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12200x2440x2600 mm (W x H x D).
- rete elettrica interna in alta tensione 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di ricezione
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna a 800V tra gli inverter e le cabine di trasformazione;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 57 di 149

Dati caratteristiche tecniche civili:


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

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata pari a ca. 2,25 ml dal terreno con circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale, con pali a T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza di 3,5 metri realizzata con un materiale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;
- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico (strutture e cabinati) in ogni caso con quote inferiori a 1 metro al fine di non introdurre alterazioni della naturale pendenza del terreno;
- scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna e a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti AT, BT e ausiliari, in ogni caso fino a 1,2 metri all'interno delle aree recintate;
- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi inverter e cabine, cavi perimetrali per i sistemi ausiliari;
- basamenti dei cabinati (cabine di trasformazione BT/AT e cabine di ricezione) e plinti di fondazione delle palificazioni per illuminazione, videosorveglianza perimetrale e recinzione;
- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;
- opere di piantumazione officinale del terreno e piantumazione fascia arborea di protezione e separazione;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine, nel caso si riscontrassero basse capacità drenanti delle aree della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche sistemi ausiliari:

I sistemi ausiliari che saranno realizzati sono:

- sistema di controllo e monitoraggio impianto fotovoltaico;
- sistema antintrusione lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine, costituito da un sistema di videosorveglianza con telecamere fisse poste su pali in acciaio, da un sistema di allarme a barriere microonde (RX-TX di circa 60 m) con centralina di gestione degli accessi;
- sistema di illuminazione con fari LED 50W con riflettore con ottica antinquinamento luminoso posti su pali in acciaio, altezza 3-5 m,

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5	
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0 Pag. 58 di 149

lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;

- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.).
- rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l'irrigazione della fascia produttiva di mitigazione perimetrale.

8.1.1.3 CONFIGURAZIONE ELETTRICA

La configurazione dell'impianto sarà la seguente:

CONFIGURAZIONE ELETTRICA - ORTA NOVA											
ORTA NOVA											
Nome Cabina Trasformazione AT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore AT/BT	Nome Linea AT	Nome Cabina Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
1	14	11	30	154	4.620	2.772	3.204	2.856	3.250	Linea 2-1	CR
	2	12	30	24	720	432		408			
2	14	11	30	154	4.620	2.772	3.204	2.856	3.250	Linea 3-2	
	2	12	30	24	720	432		408			
3	14	11	30	154	4.620	2.772	3.204	2.856	3.250	Linea 4-3	
	2	12	30	24	720	432		408			
4	14	11	30	154	4.620	2.772	3.204	2.856	3.250	Linea CR-W4	
	2	12	30	24	720	432		408			
5	14	11	30	154	4.620	2.772	3.204	2.856	3.250	Linea 6-5	
	2	12	30	24	720	432		408			
6	14	11	30	154	4.620	2.772	3.204	2.856	3.250	Linea 7-6	
	2	12	30	24	720	432		408			
7	5	11	30	55	1.650	990	3.150	1.020	3.250	Linea 8-7	
	10	12	30	120	3.600	2.160		2.040			
8	5	11	30	55	1.650	990	3.150	1.020	3.250	Linea CR-W-8	
	10	12	30	120	3.600	2.160		2.040			
9	15	11	30	165	4.950	2.970	3.186	3.060	3.250	Linea 10-9	
	1	12	30	12	360	216		204			
10	15	11	30	165	4.950	2.970	3.186	3.060	3.250	Linea 11-10	
	1	12	30	12	360	216		204			
11	15	11	30	165	4.950	2.970	3.186	3.060	3.250	Linea 12-11	
	1	12	30	12	360	216		204			
12	3	11	30	33	990	594	3.186	612	3.250	Linea CR-E-12	
	12	12	30	144	4.320	2.592		2.448			
13	4	11	30	44	1.320	792	3.168	816	3.250	Linea 14-13	
	11	12	30	132	3.960	2.376		2.244			
14	13	11	30	143	4.290	2.574	3.222	2.652	3.250	Linea 15-14	
	3	12	30	36	1.080	648		612			
15	1	11	30	11	330	198	3.222	204	3.250	Linea CR-E-15	
	14	12	30	168	5.040	3.024		2.856			
15	235	345	30	2.660	79.800	47.880	47.880	47.940	48.750	15	1
ORTA NOVA - TOTALE											
N. Cabine Trasformazione AT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformatore AT/BT	N. Linee AT interne	N. Cabine Ricezione interne
15	235	345	15	2.660	79.800	47.880	47.880	47.940	48.750	15	1

8.1.1.4 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

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

Componenti e opere elettromeccaniche:

- moduli fotovoltaici;
- struttura di fissaggio moduli (tracker) e inverter;

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 59 di 149

- inverter;
- cabine di trasformazione AT/BT (con i trasformatori e quadri di protezione e distribuzione);
- cabina di ricezione (con quadri di protezione, distribuzione e misura AT dell'impianto) e controllo;
- cabine di stoccaggio materiale
- cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento;
- terminali e le derivazioni di collegamento;
- impianto di terra;

Componenti e opere civili:

- recinzione perimetrale;
- viabilità interna (e esterna ove presente);
- movimentazione di terra;
- scavi e trincee;
- cabinati;
- basamenti e opere in calcestruzzo;
- pozzetti e camerette;
- drenaggi e regimazione delle acque meteoriche;
- opere di verde (fascia produttiva di mitigazione dell'impianto e piantumazione tra le fila di tracker).

Componenti e opere servizi ausiliari:

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 60 di 149

9. ESECUZIONE DEI LAVORI – FASI DI CANTIERE

9.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

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

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

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

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

9.2 ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE


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

Opere preliminari:

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

Opere Civili:

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 61 di 149

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

Opere Elettromeccaniche:


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

Opere Sistemi ausiliari:

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

Collaudo e Test:

- collaudo a freddo dei componenti meccanici ed elettrici (strutture, cablaggi, quadri, inverter, sistema monitoraggio);
- allaccio e messa in produzione dell'impianto.
- collaudo a caldo dei principali componenti elettrici, a valle dell'allaccio e messa in produzione dell'impianto.
- test e verifiche finali dell'impianto fotovoltaico e cabine di connessione alla rete.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 63 di 149

10. CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA

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

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

REQUISITO A:

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

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

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

$$LAOR \leq 40\%$$

REQUISITO B:

B.1. La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

c) Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 64 di 149

agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. Tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

d) Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o eventualmente il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.

B.2. La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.


In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

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

REQUISITO D.2:

Il requisito è volto a verificare la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

3. l'esistenza e la resa della coltivazione;
4. il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 65 di 149

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

La rappresentazione grafica della tipologia di struttura di coltivazione è la seguente:

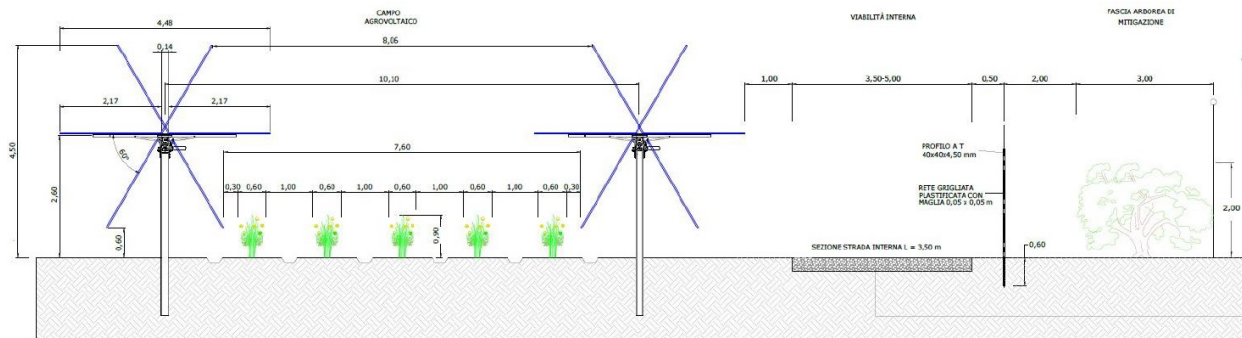


Fig. 30 - Distanze caratteristiche struttura coltivazione

Dove si hanno:

- Distanza dai sostegni dei pannelli di m. 10,10 (pitch struttura, distanza E-O tra pali)
- Distanza tra le due file di Lavanda al centro dell'interfila dei pannelli di m. 1,50
- Sviluppo dell'apparato radicale delle piante di m. 1 dal fusto della pianta (lavorazione meccanica di tale superficie);
- Superficie di terreno lavorato oltre l'area investita dall'apparato radicale delle piante di m.0,50 con fresa convenzionale o fresa interceppo;

Prendendo atto delle definizioni di Stot e Sagri stabilite dalle linee guida:

Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

Superficie Agricola Utilizzata (SAU): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto. Effettuando il calcolo dettagliato che considera gli effettivi spazi destinati alla coltivazione agricola e gli altri spazi tipici del sistema

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 66 di 149

agrovoltaico (spazio recinzione, viabilità interna e drenaggi, piazzole cabinati, fascia di mitigazione perimetrale esterna alla recinzione), si hanno i seguenti valori:

- Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 69,4 ettari
- Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 88,8 ettari
- **Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot) 78,0%**

REQUISITO A.1 SODDISFATTO

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

Prendendo atto delle definizioni di LAOR e Spv stabilite dalle linee guida: *LAOR (Land Area Occupation Ratio)*: rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot), valore è espresso in percentuale.

Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);

Effettuando il calcolo dettagliato, visionabile dalla relazione tecnica specifica, si ha che il rapporto:

$$\mathbf{LAOR = 25\% \leq 40\% \text{ (REQUISITO A.2 SODDISFATTO)}}$$

10.3 REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

10.3.1 REQUISITO A): L'ESISTENZA E LA RESA DELLA COLTIVAZIONE

Al fine di valutare gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è stata accertata la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione del sistema agrivoltaico mediante il calcolo del valore della produzione agricola prevista nella configurazione post-operam negli anni successivi all'entrata in esercizio del sistema agrovoltaico espressa in €/ha (coltivazione di lavanda, allevamento di api e produzione di olive), confrontato con il valore medio ante-operam della coltura del grano duro attualmente presente nell'area di progetto.

Di seguito si riportano gli esiti del confronto effettuato considerando:

- configurazione ante-operam: produzione di grano duro

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 67 di 149

- configurazione post-operam: coltura di lavanda e/o lavandino, apicoltura ed olivicoltura.

I dati considerati, nel caso della lavanda, del lavandino e del grano duro sono stati rapportati alla coltivazione di un ettaro di superficie agraria utile. Mentre per il conto economico della produzione del miele è stata ipotizzata la presenza di 300 arnie.

ANTE-OPERAM - REDDITIVITA' DELLA COLTURA DEL GRANO DURO - Conto economico:

Ricavi e costi	Unità di misura/ettaro	Importo
Resa produzione principale (granella) t/ha 4,0		
Resa produzione (paglia) t/ha 5,0		
Prezzo medio della granella €/t 450,0		
Prezzo della paglia €/t 50,0		
Ricavi	€/ha	2.450,00
Produzione principale	€/ha	1.800,00
Produzione secondaria	€/ha	250,00
Contributo UE	€/ha	300,00
Premio di filiera	€/ha	100,00
Costi variabili	€/ha	1.170,00
Acquisto materie prime (seme-fertilizzanti-diserbante)	€/ha	600,00
Carburante	€/ha	150,00
Manodopera	€/ha	300,00
Operazioni in conto terzi	€/ha	20,00
Altri costi variabili	€/ha	50,00

Ricavi e costi	Unità di misura/ettaro	Importo
Costi fissi	€/ha	822,00
Interessi sul capitale di anticipazione 3,0 % della PLV	€/ha	73,00
Imposte, tasse e contributi 2,1 % <u>4,0</u> % dei costi variabili	€/ha	24,00
Beneficio fondiario 10,0 % della PLV	€/ha	245,00
Ammortamenti	€/ha	200,00
Assicurazione macchine e fabbricati	€/ha	20,00
Manutenzioni	€/ha	150,00
Servizi amministrativi	€/ha	50,00
Servizi di assistenza fiscale	€/ha	30,00
Interessi passivi	€/ha	20,00
Altri costi fissi	€/ha	10,00
Ricavi		2.450,00
Costi variabili e fissi		1.992,00
Reddito Operativo con contributi	€/ha	458,00
Reddito Operativo escluso i contributi	€/ha	58,00

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 68 di 149


La determinazione dei costi di produzione e dei ricavi è sempre un'operazione complessa perché le variabili sono tantissime (prezzi che variano quasi settimanalmente, produzione in base all'andamento climatico, varietà, concimazioni, ecc.).

Il metodo proposto è essenzialmente di tipo tecnico-estimativo e si basa sulla produzione media, sui prezzi medi del prodotto (quotazioni mercato di Foggia: anno 2020 295 €/t – anno 2022 520 €/t), sulla individuazione dei singoli elementi di costo e la loro aggregazione, fino alla determinazione del costo pieno e la redditività colturale con e senza i contributi.

I costi variabili sono direttamente connessi a ciascun processo produttivo e comportano un esborso;

i costi fissi non comportano esborsi durante l'esercizio e non sono direttamente attribuibili al singolo processo produttivo, tuttavia devono essere ripartiti, pro quota e mediante stima, fra tutti i processi produttivi realizzati dall'azienda.

I produttori devono sempre considerare che ogni azienda e ogni appezzamento di terreno hanno un costo di produzione differente.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 70 di 149

POST-OPERAM - REDDITIVITA' DELL'ALLEVAMENTO DI API PER LA
PRODUZIONE DI MIELE

Descrizione dei costi da sostenere per avviare l'attività	Costi €
Uno sciame d'api con regina per ogni arnia (prezzo da 70 a 100 €) – costo medio a sciame € 80 x 300 arnie	24.000
300 arnie – (prezzo da 50 a 70 € per arnia) - costo medio di un'arnia € 60 x 300 arnie	18.000,00
10 telaini da nido per arnia – prezzo medio di circa € 0,80 x 3.000 telaini	2.400,00
Gli “escludi regina” – uno per arnia – con telaio costo medio € 10 x 300	3.000,00
Due “melari” per arnia per la raccolta del miele – costo medio € 10 x 600	6.000,00
Nove telaini per ogni melario – n. 18 x 300 arnie = 5.400 x 0,70 €	3.780,00
Fogli cerei per ogni telaino da nido e ogni melario 3.000+5.400 = 8.400 x 1,5 €	12.600,00
Trasformatore e pinze per inserire i fogli cerei nei telaini – prezzo medio	100,00
150 apiscampi (uno per due arnie) per liberare i melari dalle api – prezzo medio € 7 x 150	1.050,00
Attrezzatura per la raccolta del miele: Un banco per disopercolare in inox	300,00
Uno smielatore motorizzato da 20 telaini in inox	1.000,00
Protezione per l'apicoltore: guanti, maschera, tuta	500,00
Affumicatore per visitare le arnie	500,00
Totale costo per avviare un'azienda con 300 arnie	49.230,00
Descrizione dei costi di gestione dell'attività	Costi €
Investimento iniziale ammortizzato in 10 anni	4.923,00
Trattamento anti-varroa per proteggere le api dall'acaro parassita – costo medio per arnia € 10x300	3.000,00
Nutrimiento delle api – costo medio per arnia € 7 x 300	2.100,00
Per il lavoro dell'apicoltore: iscrizione alla Camera di commercio	300,00
Contributi INPS per ottenere la pensione come apicoltore	1.500,00
Spese varie (carburante, manutenzione delle attrezzature, ecc.)	1.000,00
Totale costi di gestione di un anno	12.823,00
Ricavi dalla vendita di miele	Ricavi €
Produzione di miele: circa 20 kg per arnia x 300 = 6.000 kg x 8,00 €/kg =	48.000,00

Il costo complessivo iniziale di un'arnia ammonta a circa 164,10 €, da ammortizzare in 10 anni (durata media delle attrezzature). Quindi l'ammortamento annuale è di circa 4.923,00 € .

Ricavo produzione miele ipotizzando la presenza di 300 arnie=48.000,00 €

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 71 di 149

Ricavo unitario per singola arnia: 48.000 € / 300 arnie = 160 € / arnia.
Avendo previsto circa 4 arnie ad ettaro, il ricavo dell'apicoltura è di 640 €/ha.

POST-OPERAM - REDDITIVITA' DELL'OLIVICOLTURA

L'analisi economica è stata fatta in modo prudentiale (valori medio di produzione) per quanto riguarda la produzione di olive. Il prodotto sarà conferito nell'ambito di filiera olivicola. Sapendo che il prezzo di mercato medio delle olive da olio bio (al netto di IVA) raccolte sulla pianta è di 50,00 €/q avremo una Produzione Lorda Vendibile così come segue:

$$PLV - (Sv + Q) = PLV - (\text{Costi di gestione}) = € 5.000,00 - (€ 342,85 + 2474,00)$$

Utile di esercizio a regime = € 2.183,15

Essendo la superficie totale dell'oliveto di 1,8 ha, la redditività post operam dell'oliveto è pari a 1.212,00 €/ha.

CONFRONTO DELLA REDDITIVITA' DELLE PRODUZIONI

Di seguito viene riportato il valore della redditività della coltivazione precedentemente analizzate, confrontata con la redditività della produzione di grano duro attualmente praticata nelle aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltico.

Redditività ante-operam:

Produzione di Grano duro: **€/ha 458,00**

Redditività post-operam:

Redditività media della coltivazione di lavanda e/o lavandino: **€/ha 13.150,00**

Produzione di miele: **€/ha 640,00**

Produzione di Olio di oliva: **€/ha 1,212,00**

Totale redditività post-operam: **€/ha 15.002,00**

Si evince che la redditività della superficie agricola è notevolmente aumentata.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 72 di 149

10.3.2 REQUISITO B) IL MANTENIMENTO DELL'INDIRIZZO PRODUTTIVO

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

II REQUISITO B.1 è SODDISFATTO.

10.4 REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA

Prendendo atto delle definizioni di FVagri e FVstandard stabilite dalle linee guida:

Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno.

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

Rapporto FVagri e Fvstandard = 0.94/1.1 = 89,9% ≥ 60%

II REQUISITO B.2 è SODDISFATTO.

10.5 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

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

10.6 D.2 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

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

II REQUISITO D.2 è SODDISFATTO.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 73 di 149

11. FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI

11.1 DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIAZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO

Energia Solare

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

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

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


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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 74 di 149

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

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

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

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

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

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

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

Principio di funzionamento

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

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

I moduli fotovoltaici possono avere differenti caratteristiche sia dal punto di vista fisico che energetico, possono generare più o meno corrente, secondo il semiconduttore che li costituisce, ed avere rendimenti di conversione più o meno alti a seconda della qualità del materiale costruttivo.

Tale rendimento si attesta generalmente intorno al 20%, ciò sta ad indicare come per 100 unità di energia solare che colpiscono il modulo solo 20 si

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 75 di 149

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

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

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 76 di 149

Moduli fotovoltaici

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

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


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

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

11.2 PRODUCIBILITÀ ATTESA

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 77 di 149

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

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

Criterio di stima dell'energia prodotta

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

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

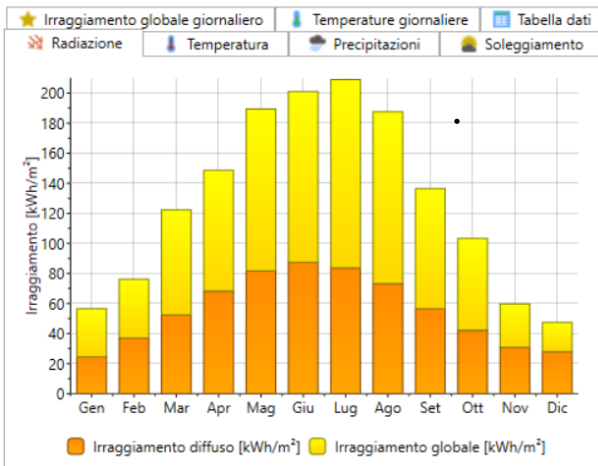
Dati Meteo del sito

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

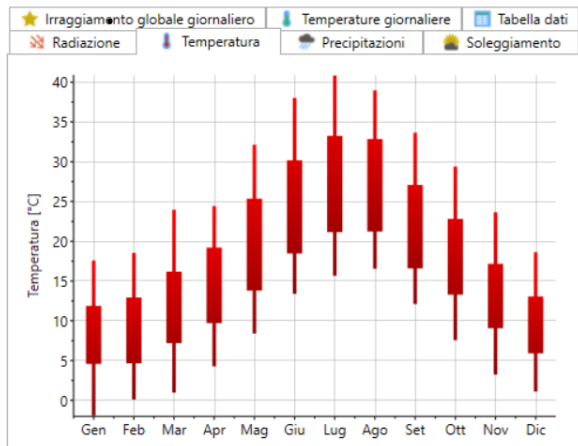
- i dati satellitari accurati di irraggiamento registrati nel periodo 1991-2012
- le temperature ottenute interpolando i dati delle stazioni meteo più vicine al sito.

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

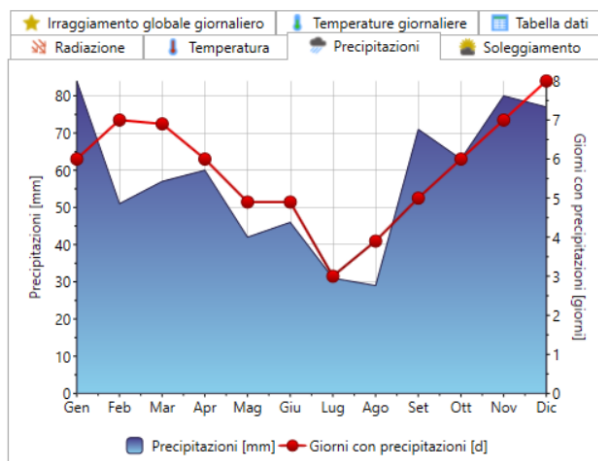
Orta Nova



Orta Nova



Orta Nova



Orta Nova

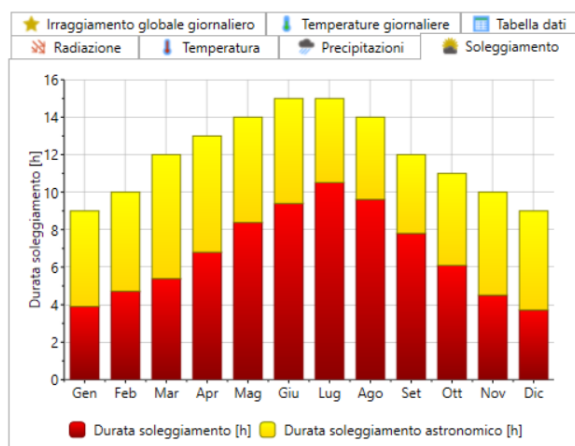



Fig. 31 – Dati di radiazione, temperatura, precipitazioni e soleggiamento (Riferiti al sito di Orta Nova)

Ombreggiamento

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

Il sito in esame non è soggetto a fenomeni di ombreggiamento significativo da parte di edifici, alberi, tralicci o altri elementi di tipo puntuale quali antenne, fili ecc...; dal momento che i moduli fotovoltaici sono posizionati a terra, la sporcizia sui pannelli, dovuta a polvere, terra ed agenti atmosferici ecc., in condizioni ordinarie di manutenzione, avrà un'incidenza non inferiore al 5%. Per cui, si considera un fattore di riduzione per ombreggiamenti (K) pari a 0,95, che corrisponde ad una perdita di produttività del 5%.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 79 di 149

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

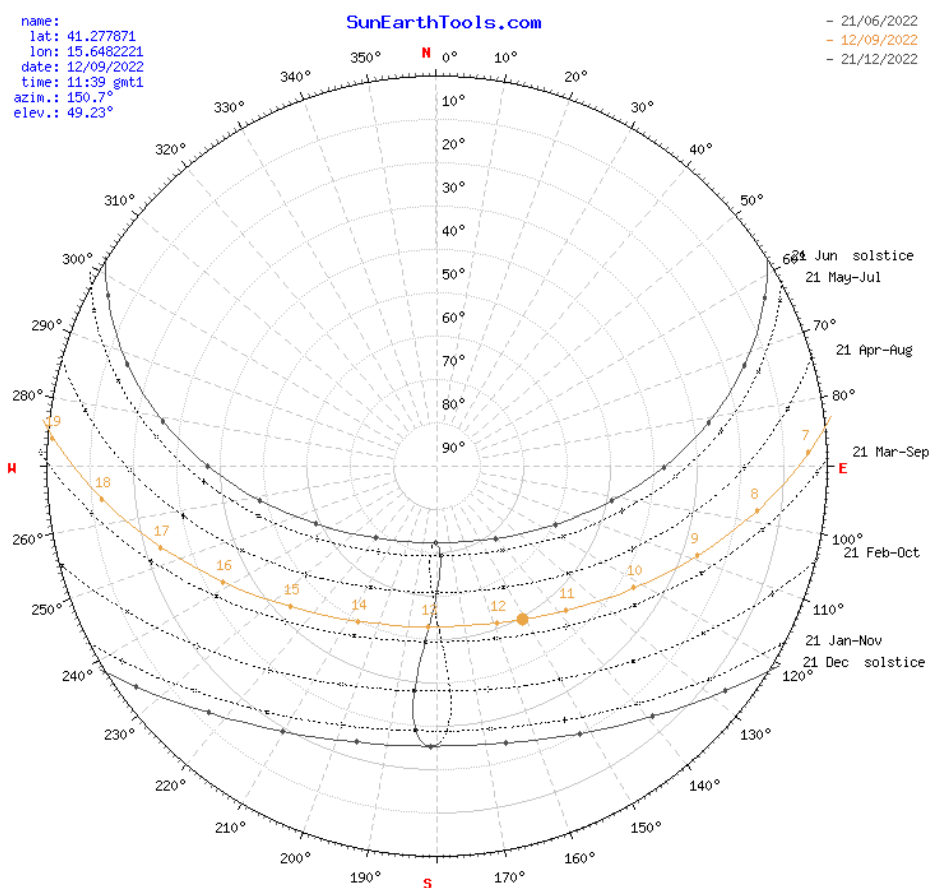



Fig. 32 - Diagramma Solare Polare (Orta Nova)

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 80 di 149

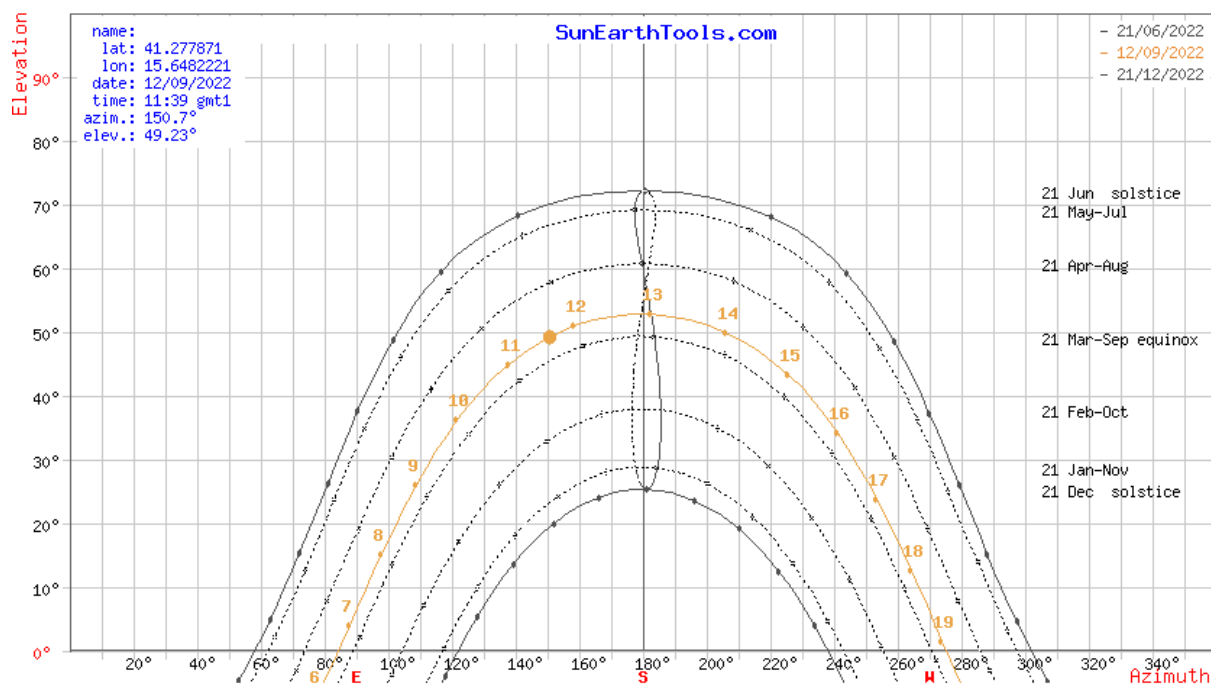


Fig. 33 - Diagramma Solare Polare (Orta Nova)

Albedo

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

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

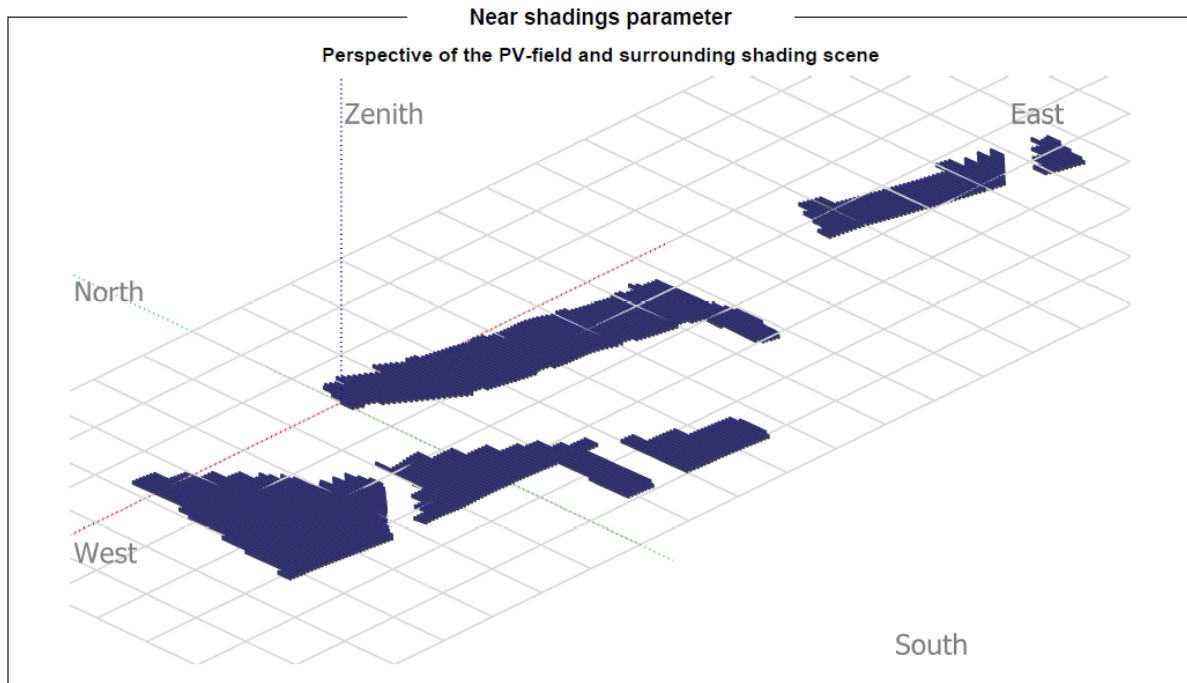
Producibilità attesa in relazione al progetto specifico

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

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

	TOTALE
Energia immessa in rete [MWh/anno]	79.596

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 81 di 149



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

Leggenda delle grandezze contenute nelle tabelle

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 82 di 149

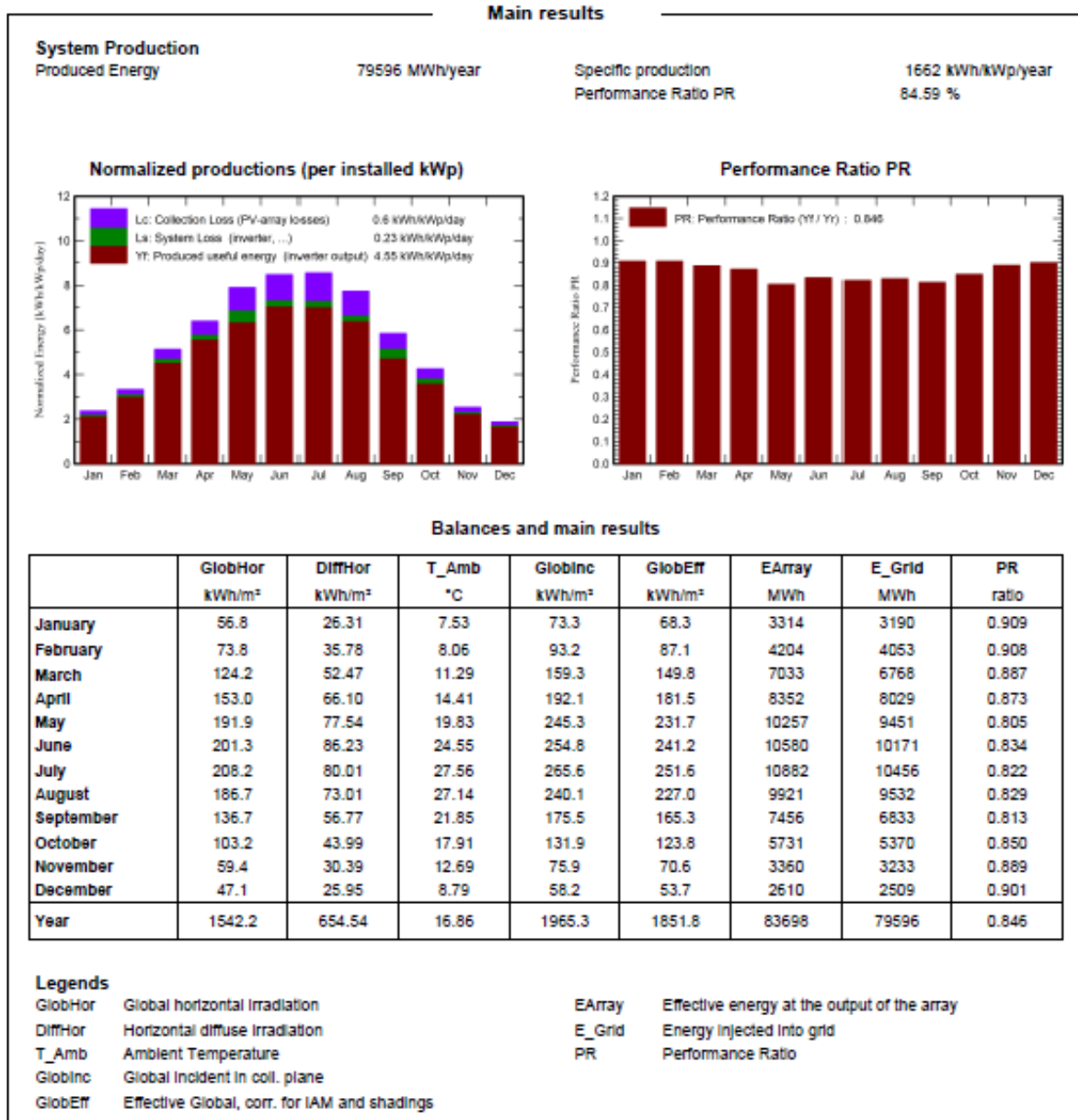



Fig. 34 - Risultati di calcolo (Fonte: PVsyst - Meteonorm)

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 83 di 149

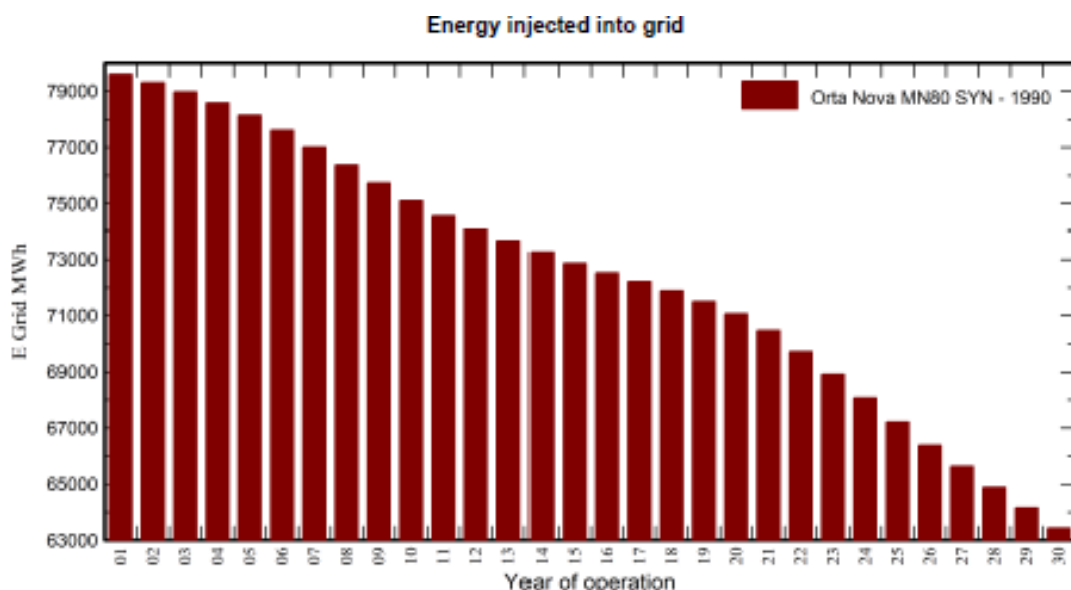


Fig. 35 – Producibilità dell’impianto con degrado moduli (30 anni)

11.3 BENEFICI AMBIENTALI

Attenzione per l'ambiente

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

Risparmio sul combustibile

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

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

Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,19
TEP risparmiate in un anno	14.884
TEP risparmiate in 30 anni	421.576

Risparmio di combustibile

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 84 di 149

Emissioni evitate in atmosfera

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

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,00	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [Ton]	37.729	29,7	34,0	1,1
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	1.068.594	840,9	962,6	31,6

Emissioni evitate in atmosfera

12. ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI

12.1 METODOLOGIA

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 85 di 149

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

Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 79.596 MWh e la perdita di efficienza di 0,4% annui, nell'intero ciclo di vita si evita di immettere in atmosfera quasi 1.068 mila Ton. di CO₂ con un risparmio sul combustibile di 421 mila TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) in 30 anni.

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

12.2 RICADUTE OCCUPAZIONALI FER

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 86 di 149

tra 8,1 e 9,9 miliardi di euro. Tale metodo potrebbe però sottostimare la reale portata della voce, che potenzialmente potrebbe avere un impatto molto forte, soprattutto in situazioni di tensione sui prezzi di petrolio e gas.

12.3 RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE

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

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.


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

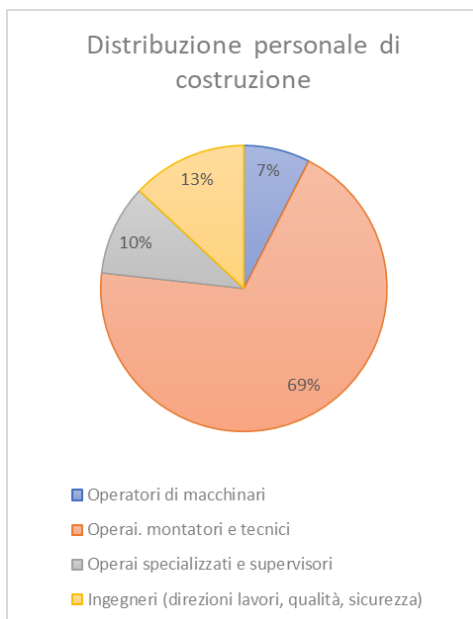
- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete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

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

- un numero di risorse coinvolte pari a 189 persone
- un numero massimo di presenza in cantiere pari a circa 150 persone
- un numero medio di personale pari a 83 persone nel periodo di costruzione
- ore uomo equivalenti pari a circa 199.056 ore.

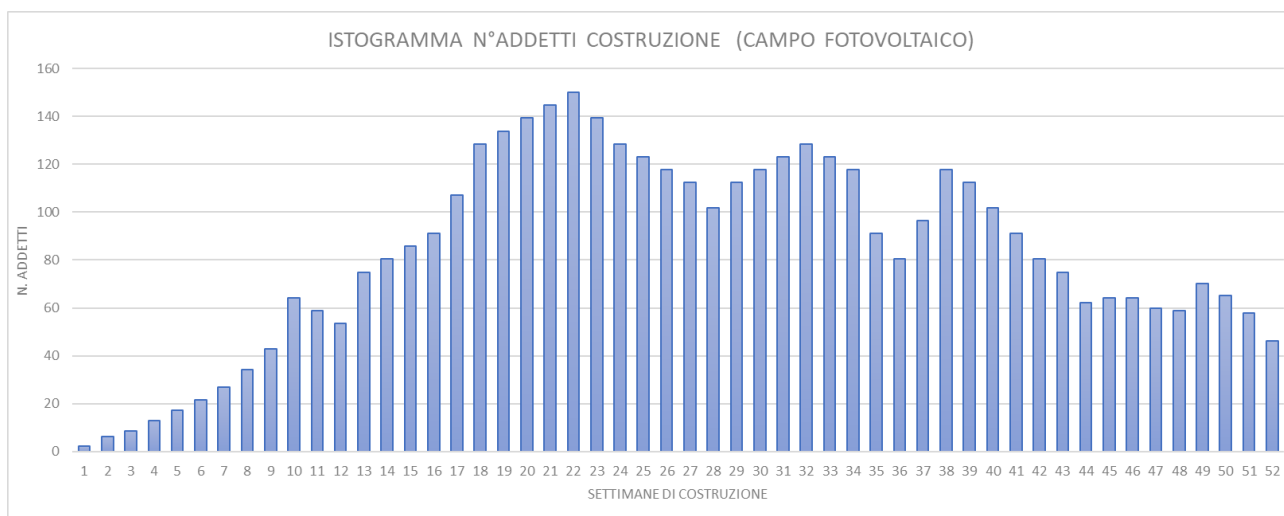
Personale di costruzione (campo fotovoltaico) coinvolto:


ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 87 di 149



Operatori di macchinari	28	14916	7%
Operai. montatori e tecnici	122	137852	69%
Operai specializzati e supervisori	23	20372	10%
Ingegneri (direzioni lavori, qualità, sicurezza)	16	25916	13%

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



ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 88 di 149

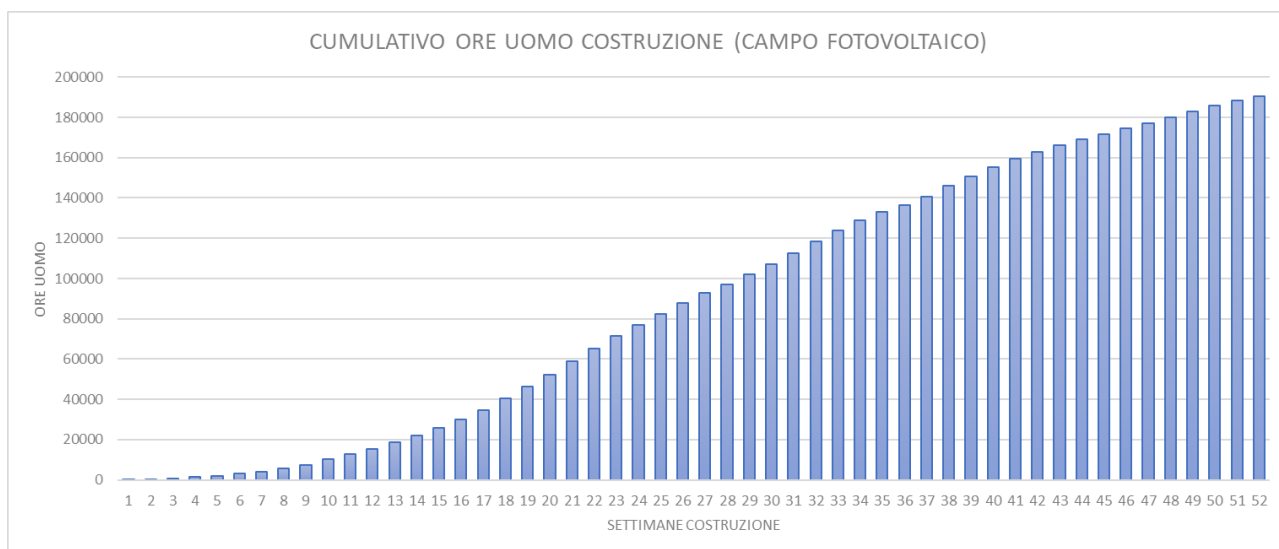



Fig. 36 – Istogramma n° addetti costruzione / cumulativo ore uomo costruzione (campo agrivoltaico)

Anche l'approvvigionamento dei materiali, ad esclusione delle apparecchiature complesse quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto, in particolar modo per il materiale inerte proveniente da cava per la realizzazione della viabilità del campo.

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 89 di 149

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

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

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

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

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

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

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

A questi dati occupazionali devono essere aggiunti quelli riguardanti la quota "agro" degli impianti denominati agrivoltaici, riportati nei paragrafi seguenti.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 90 di 149

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

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

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

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

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

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

agli agricoltori

- a) uno sviluppo sostenibile dell'agricoltura con la produzione di alimenti e di energia elettrica mediante la conversione diretta dell'irraggiamento solare. La capacità media di conversione è di circa il 15-20 % per i sistemi a silicio cristallino; paragonata alla capacità della fotosintesi del 3% circa, il fotovoltaico aumenta di oltre 70 % l'efficienza complessiva di conversione dell'irraggiamento solare;
- b) la possibilità di continuare a coltivare oltre il 70 % della superficie di terreno, ottimizzando la produzione;
- c) la parziale protezione delle colture dai fenomeni atmosferici quali: precipitazioni e venti di forte intensità, grandine e neve;
- d) una maggiore protezione delle colture praticate dagli aumenti di temperatura diurna e dalle forti e repentine riduzioni di quelle notturne;
- e) la riduzione di evaporazione e traspirazione di acqua dal terreno e dalle piante per effetto del parziale ombreggiamento da parte dei pannelli;

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 91 di 149

questo può ridurre i rischi sulla produzione dovuti ai cambiamenti climatici;

- f) l'aumento dell'umidità dell'aria nelle zone sottostanti i moduli che, da un lato produce effetti favorevoli sulla crescita delle piante e dall'altro riduce la temperatura media dei moduli stessi con evidenti vantaggi nella conversione in energia elettrica;
- g) la possibilità di svolgere da parte dell'agricoltore le attività non specialistiche di manutenzione ordinaria dell'impianto stesso (come operatore dell'agrosolare per la gestione di un magazzino ricambi, il taglio dell'erba sotto i moduli, il lavaggio dei moduli, la guardiania, ecc.);

agli operatori energetici

- a) la possibilità di realizzare investimenti strategici nel settore dell'energia pulita anche sui campi agricoli coltivati mediante l'acquisizione di diritti di superficie a costi sopportabili;
- b) la possibilità di poter mitigare l'impatto dell'impianto sul territorio mediante la coltivazione degli spazi liberi del terreno;
- c) la riduzione dei costi di manutenzione attraverso l'affidamento di una parte delle attività di manutenzione necessaria per l'efficienza dell'impianto a persone di fiducia presenti sul territorio;
- d) la possibilità di avere un ottimo rapporto anche con le autorità locali per la condivisione dell'impianto con tutti gli operatori;
- e) la riduzione dei costi energetici per gli utenti finali privati e industriali;
- f) la possibilità di contribuire a ridurre la dipendenza energetica da altri Paesi.

alla collettività

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

12.4.1 COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 92 di 149

Principali differenze tra le due specie

	Lavanda	Lavandino
Resa in olio	Per ogni 100 kg = 0,8 gr di olio	Per ogni 100 kg = 2-2,5 kg di olio
Riproduzione	Con seme e talea	Solo talea (Ibrido interspecifico)
Per 1 ettaro	50 gr di seme (45.000 semi)	20.000 talee (50 % di fallanze)
Produzione	2.000-4.000 kg per ettaro di fiori	4.000-6.000 kg per ettaro di fiori
Resa in olio essenziale per 100 kg di fiori secchi	0,6-0,8 kg di essenza	2-2,5 kg di essenza

Tabella I: sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti

Redditività della produzione di olio

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

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

CONTO ECONOMICO

Costo d'impianto:	Lavanda €/ettaro	Lavandino €/ettaro
Preparazione del terreno: ripuntatura – fresatura o erpicatura	550,00	550,00
Concimazione (Concime e spargimento)	250,00	250,00
Trapianto meccanico: 16 ore x 34,00 €/ora per la lavanda 12 ore x 34,00 €/ora per il lavandino	544,00	400,00
Diserbo meccanico: 100 €/ha (Diserbante e spargimento)	500,00	500,00
Costo delle piantine: Lavanda 16.000 piante/ha Lavandino 13.400 piante/ha	5.600,00	4.690,00
Totale costo d'impianto	7.444,00	6.390,00
Ammortamento per 13 anni: Lavanda 7.444,00/ 13 Lavandino 6.390,00/ 13	572,00	491,00
Raccolta meccanica: 5 ore/ha	300,00	300,00
Sarchiatura – concimazione – eventuale trattamento	1.000,00	1.000,00
Totale costo di produzione / annuo	1.872,00	1.791,00

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 93 di 149

Produzione di fiori	Prezzo medio €/kg	Redditività lorda annua €/ha	Costo produzione annuo €/ha	Redditività netta €/ha
Lavanda (2.000 kg/ha)	6,00 €/kg	12.000,00 €	1.872,00 €	10.128,00 €
Lavandino (4.000 kg/ha)	4,50 €/kg	18.000,00 €	1.791,00 €	16.209,00 €

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

Consociazione


La successione di due colture di lavanda deve prevedere un intervallo di almeno 2-3 anni per evitare i rischi sanitari e il depauperamento del terreno. È auspicabile integrarla in una rotazione biennale o triennale possibilmente con piante leguminose per consentire il miglioramento della struttura del terreno e l'integrazione degli elementi nutritivi (azoto, ecc.). In alternativa alle leguminose, si può coltivare il finocchio selvatico principalmente per la produzione di miele.

12.4.2 PRODUZIONE DI MIELE

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 10-15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettarifera. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 4-5 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione);

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 94 di 149

Analisi economico finanziaria

Di seguito si riporta un business plan per l'avvio dell'attività di apicoltura con 300 arnie, pari a circa 4 arnie/ha.

Descrizione dei costi da sostenere per avviare l'attività	Costi €
Uno sciame d'api con regina per ogni arnia (prezzo da 70 a 100 €) – costo medio a sciame € 80 x 300 arnie	24.000
300 arnie – (prezzo da 50 a 70 € per arnia) - costo medio di un'arnia € 60 x 300 arnie	18.000,00
10 telaini da nido per arnia – prezzo medio di circa € 0,80 x 3.000 telaini	2.400,00
Gli “escludi regina” – uno per arnia – con telaio costo medio € 10 x 300	3.000,00
Due “melari” per arnia per la raccolta del miele – costo medio € 10 x 600	6.000,00
Nove telaini per ogni melario – n. 18 x 300 arnie = 5.400 x 0,70 €	3.780,00
Fogli cerei per ogni telaino da nido e ogni melario 3.000+5.400 = 8.400 x 1,5 €	12.600,00
Trasformatore e pinze per inserire i fogli cerei nei telaini – prezzo medio	100,00
150 apiscampi (uno per due arnie) per liberare i melari dalle api – prezzo medio € 7 x 150	1.050,00
Attrezzatura per la raccolta del miele: - Un banco per disopercolare in inox - Uno smielatore motorizzato da 20 telaini in inox	300,00 1.000,00
Protezione per l'apicoltore:- guanti, maschera, tuta - Affumicatore per visitare le arnie	500,00 500,00
Totale costo per avviare un'azienda con 300 arnie	49.230,00
Descrizione dei costi di gestione dell'attività	Costi €
Investimento iniziale ammortizzato in 10 anni	4.923,00
Trattamento anti-varroa per proteggere le api dall'acaro parassita – costo medio per arnia € 10x300	3.000,00
Nutrimento delle api – costo medio per arnia € 7 x 300	2.100,00
Per il lavoro dell'apicoltore: iscrizione alla Camera di commercio	300,00
Contributi INPS per ottenere la pensione come apicoltore	1.500,00
Spese varie (carburante, manutenzione delle attrezzature, ecc.)	1.000,00
Totale costi di gestione di un anno	12.823,00
Ricavi dalla vendita di miele	
Produzione di miele: circa 20 kg per arnia x 300 = 6.000 kg x 8,00 €/kg	48.000,00

Tabella II: Quadro economico riepilogativo e bilancio

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 95 di 149

Il costo complessivo iniziale di un'arnia ammonta a circa 164,10 €, da ammortizzare in 10 anni (durata media delle attrezzature). Quindi l'ammortamento annuale è di circa 4.923,00 €.


Nella stesura del business plan sono stati considerati solo i proventi generati dalla produzione del miele perché i proventi che potrebbero derivare dalla vendita degli altri prodotti (Propoli, pappa reale, cera d'api, veleno d'api) e dall'attività di impollinazione variano molto da territorio a territorio e da azienda ad azienda.

12.4.3 COLTIVAZIONE DELL'OLIVO

Per aumentare e diversificare la produzione agricola dell'impianto, e per mitigare visivamente l'impianto, si è deciso di coltivare l'olivo cultivar favolosa, lungo il perimetro dell'impianto per una lunghezza di circa 9.000 m. Come detto in precedenza, per poter conciliare la produzione elettrica e la produzione agricola, bisogna tener conto di tutti i fattori ambientali e pedoclimatici tipiche dell'area d'impianto. Pertanto, la scelta delle varietà da utilizzare fa riferimento ad un sistema di allevamento superintensivo a siepone che consente un livello di meccanizzazione adeguato con altrettanto adeguata remunerazione economica.


Quadro economico

Nell'analisi dei costi di impianto e di produzione si tiene conto (per un calcolo equo) che per le lavorazioni ci si affida a contoterzisti e a manodopera esterna.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 96 di 149

Analisi dei costi di impianto dell'oliveto ad ettaro

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
Piantine di 6 mesi in fitocella	3400 Pz	0,80 €/Pz	2720	2720
Tutori di sostegno in bambù H 1,20 ml	3400 Pz	0,80 €/Pz	2720	2720
Lavorazioni di preparazione del terreno (rippatura, aratura e fresatura)	1	450,00 €/Ha	450	450
Impianto di sub irrigazione (scavo, interrimento in terreno non roccioso e fornitura di ala gocciolante)	1	2.168,27 €/Ha	2.168,27	2.168,27
CONCIMAZIONE DI FONDO (Umostar BIOS)	37 Kg (n.1 intervento)	92,5 €/Ha	92,5	92,5
Messa a dimora	3400 Pz	1,50 €/Pz	5100	5100
piantine				
Fitofarmaci x trattamenti alla chioma (Cobre Nordox super 75 wg)	0,5 Kg (n. 1 intervento)	9,0 €/Ha	9	9
Fertilizzanti fogliari x trattamenti alla chioma (Naturfol + Blackjak bio)	1 lt + 1 lt (n. 1 intervento)	33,0 €/Ha	33	33
Pompa irroratrice per trattamenti alla chioma	2	40 €/Ha	80	80
Potatura di allevamento	5 giornate lavorative operaio	60 €/giorno	300	300
Irri-gazione	1	50 €/Ha	50	50
TOTALE COSTI			13.722,77	

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 97 di 149

Spese Varie

Nella tabella seguente si fa l'analisi dei costi di gestione a partire dal secondo anno dall'impianto:

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
Concimazione di fondo da effettuare nel mese di marzo (Umostar BIOS)	37 Kg (n.1 intervento)	92,5 €/Ha	92,5	92,5
Potatura di produzione e spollonatura	15 giornate lavorative operaio	60,0 €/giorno	900	900
Trinciatura materiale di risulta potatura	2	50,0 €/Ha	100	100
Lavorazioni del terreno (n.3 arature, n. 3 fresature, n. 2 trinciatura erba)	3	300,00 €/Ha	900	900
Fitofarmaci x trattamenti alla chioma (Cobre Nordox super 75 wg)	Dose 0,5 Kg (n. 2 interventi)	33,0 €/Ha	33	33
Fertilizzanti fogliari x trattamenti alla chioma (Naturfol + Blackjak bio)	n. 3 interventi (Dose 1 lt + 1 lt)	300	900	900
Cimatura meccanica con barre falcianti	2	500,00 €/Ha	1000	1000
Spollonatura	15 giornate lavorative operaio	60,0 €/giorno	900	900
Pompa irroratrice per trattamenti alla chioma	5	40 €/Ha	200	200
Raccolta meccanica con scavallatrice (dal 3° anno)	3 giornate lavorative operaio	500 €/Ha	1500	1500
Irrigazione	1	50 €/Ha	50	50
TOTALE COSTI		6.575,50		

Tabella III: Voci di costo spese di gestione dell'oliveto

NOTA: Nel calcolo della quota di ammortamento si considera che la "vita" economica delle piante e dell'impianto d'irrigazione sia di 15 anni.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 98 di 149

Quote

QUOTE	Importo	Precisazioni
Ammortamento impianto arboreo (piante)	494 €	Durata dell'impianto = 15 anni. Tasso d'interesse applicato 2%
Ammortamento impianto irrigazione	100 €	Durata dell'impianto = 15 anni. Tasso d'interesse applicato 2%
Manutenzione	50 €	Si considera che la quota manutenzione sia pari all' 1,0 % del valore imponibile dell'impianto d'irrigazione
Totale quote	€ 644,00	

L'analisi economica è stata fatta in modo prudentiale (valori medio di produzione) per quanto riguarda la produzione di olive.

Il prodotto sarà conferito nell'ambito di filiera olivicola. Sapendo che il prezzo di mercato medio delle olive da olio bio (al netto di IVA) raccolte sulla pianta è di 50,00 €/Q.le avremo una Produzione Lorda Vendibile così come riportato nella tabella seguente:


Produzione lorda vendibile dell'oliveto

TIPO COLTURA	SUPERFICIE (Ha)	PRODUZIONE AD ETTARO (Q.li)	PRODUZIONE TOTALE (Q.li)	PREZZO UNITARIO (€/Q.le)	IMPORTO TOTALE (€)
OLIVETO superintensivo	1,8	170	306	50,00	15.300,00
TOTALE			15.300,00		

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dall'impianto arboreo, nonché dalla bassa produzione sia al primo che al secondo anno l'utile o perdita di esercizio dal terzo anno di attività è definibile con la seguente formula:

$$PLV - (Sv + Q) = PLV - (\text{Costi di gestione}) \quad € 15.300,00 - (€ 644,00 + 11.835,90)$$

Utile di esercizio a regime = € 2.820,10

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 99 di 149

13. QUADRO ECONOMICO

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

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
Impianto agrivoltaico sito nel Comune di Orta Nova (FG), denominato "ORTA NOVA 36.5", avente potenza nominale pari a 47,880 MWp			
DESCRIZIONE	IMPORTO DEI LAVORI [€]	IVA %	TOTALE (IVA COMPRESA) [€]
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	24.913.976,60	10	27.405.374,26
A.2) Oneri di sicurezza	498.279,53	10	548.107,49
A.3) Opere di mitigazione	549.517,55	10	604.469,31
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	0,00	10	0,00
A.5) Opere connesse	1.500.000,00	10	1.650.000,00
TOTALE A	27.461.773,69		30.207.951,06
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità.	248.299,22	22	302.925,05
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	67.766,02	22	82.674,54
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	84.707,52	22	103.343,17
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	67.766,02	22	82.674,54
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	18.741,55	22	22.864,69
B.6) Imprevisti	84.707,52	22	103.343,17
B.7) Spese varie	80.758,98	22	98.525,95
TOTALE B	652.746,82		796.351,12
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (specificare:) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	0,00	22	0,00
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA TOTALE (A+B+C)	28.114.520,51		31.004.302,17

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 100 di 149

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

14.1 PIANO DI INDAGINE

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito per il rinterro degli scavi ed il rimodellamento morfologico del terreno alla quota finale di progetto.

Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche proveniente da cava.

La caratterizzazione del materiale scavato ai fini della verifica dell'idoneità al riutilizzo sarà effettuata procedendo al prelievo di campioni di terre da sottoporre ad analisi di laboratorio.

La caratterizzazione ambientale, svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo, deve, in ogni caso eseguirsi prima dell'inizio dello scavo, eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio, come da Allegato 2 del DPR 120/2017.

L'ubicazione e il numero di punti di indagine potranno subire modifiche a seguito di sopralluoghi per accertarne l'effettiva fattibilità. Tutte le posizioni dei singoli punti di sondaggio saranno individuate solo a seguito di attenta verifica, tenendo conto, in particolare, della presenza di tutti i possibili sottoservizi, delle restrizioni logistiche e dei riflessi sulla sicurezza degli operatori.

La caratterizzazione ambientale sarà svolta, prima dell'inizio dello scavo, nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4 del D.P.R. 120/2017.

Qualora si riscontri l'impossibilità di eseguire prima dell'inizio dello scavo la completa caratterizzazione ambientale di tutti i punti di indagine previsti, il proponente si riserverà la possibilità di eseguire talune indagini in corso d'opera, secondo le indicazioni di cui all'allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

In base a quanto stabilito nell'Allegato 2 dello stesso decreto, la densità dei punti di indagine e la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree o sulla base di considerazioni di tipo statistico. Il numero dei campioni da prelevare è stabilito sempre nell'Allegato 2 secondo il seguente schema:

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 101 di 149

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

Le profondità di campionamento saranno determinate in base alla natura dei materiali costituenti il suolo e il sottosuolo, all'eventuale presenza di acque sotterranee, alle evidenze di contaminazione e facendo riferimento alle ipotesi progettuali.

La pulizia degli strumenti e delle attrezzature accessorie dovrà essere eseguita in maniera accurata, al termine di ogni manovra, con mezzi compatibili con i materiali di interesse, al fine di evitare fenomeni di contaminazione e/o di perdita di rappresentatività dei dati.

La scelta dei contaminanti da ricercare dovrà essere fatta allo scopo di determinare le caratteristiche qualitative dell'area in esame e di caratterizzare in maniera preventiva le terre e rocce da scavo.


Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno:

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 102 di 149

14.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Sui campioni di terreno prelevati, ai fini della verifica della conformità alle CSC normative, saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006.

Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il cosiddetto set minimo di parametri analitici da determinare può essere considerato il seguente con le relative Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del DLgs. 152/2006, per Siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale:

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

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

14.3 TERRENI DI RIPORTO

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 103 di 149

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

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

In tale circostanza, inoltre, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che costituiscono il terreno di riporto, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

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

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

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

dove:

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

Il test di cessione sarà effettuato secondo la norma UNI10802-2013, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli, fatte salve specifiche indicazioni fornite dagli enti competenti.

Come precisato dal MATTM nella nota del 14/05/2014 (prot. 13338/TRI), i limiti di riferimento per confrontare le concentrazioni dei singoli analiti nell'eluato saranno quelli di cui alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, previsti per le acque sotterranee.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 104 di 149

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

14.4.1 TERRE E ROCCE - STIMA DEI QUANTITATIVI

Campi FV

I movimenti terra consistono negli scavi necessari per la realizzazione delle opere, nello scotico superficiale e scavo puntuale in corrispondenza delle fondazioni.

La profondità degli scavi risulta variabile a seconda dell'opera da realizzare. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso un'area opportunamente dedicata e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi ed il rimodellamento morfologico del terreno alla quota finale di progetto. Si prevede di riutilizzare interamente i volumi di terra escavati. Per l'esecuzione dei lavori non sono normalmente utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le terre e rocce.

Nella Tabella IV si riporta la valutazione dei quantitativi di materiali movimentati. In particolare, per ogni intervento si riporta:

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

Attività	Scavo Totale (m ³)	Terreno Riutilizzabile (*) (m ³)	Terreno Eccedente (m ³)
Regolarizzazione piano di posa	22.926,00	22.926,00	-
Viabilità	7.900,00	7.900,00	-
Fondazioni cabine	1.129,00	1.129,00	-
Linee elettriche	9.509,00	9.509,00	-
Pozzetti	356,00	356,00	-
Drenaggi	1.509,00	1.509,00	-
Strutture di illuminazione, videosorveglianza e fondazione cancello	18,00	18,00	-
(*) previa effettuazione delle analisi che dimostrino il rispetto dei limiti di CSC. Qualora ciò non dovesse accadere, il terreno verrà conferito a discarica.			

Tabella IV: Stima preliminare dei volumi di scavo campo FV

In fase di progettazione esecutiva il proponente si riserva di affinare i dati preliminari di cui sopra.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 105 di 149

In sostanza quindi si stima un volume complessivo di scavo pari a 43.347 m3 di cui si prevede, in caso di idoneità, il totale riutilizzo in sito.

Il materiale di risulta degli scavi sarà dunque opportunamente accumulato in aree di stoccaggio temporanee; i cumuli saranno realizzati mantenendo il più possibile l'omogeneità del materiale sia in termini litologici che in termini di contaminazione visiva; i cumuli avranno inoltre altezza proporzionale alla quantità di materiale ed alla sua stabilità allo stato sciolto. Gli eventuali materiali in esubero non riutilizzati in loco per i riempimenti necessari, dovranno essere gestiti all'interno del regime dei rifiuti e dovranno essere allontanati dal cantiere con formulario d'identificazione, secondo la classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER, ai sensi della normativa vigente.

Saranno da eseguirsi in tal caso ulteriori determinazioni analitiche (test di cessione) finalizzate alla verifica della compatibilità dei terreni per l'eventuale conferimento ad impianti autorizzati di smaltimento e/o recupero, mediante l'attribuzione del codice CER e la classificazione della pericolosità del rifiuto con i parametri richiesti dalla normativa vigente.

Le caratteristiche del sito di destinazione finale sono determinate in base ai risultati del test di cessione in acqua per l'ammissibilità in discarica.

Per l'eventuale smaltimento dei materiali in esubero riferibili ai terreni in posto potrà essere presumibilmente utilizzato il codice CER 17 05 04 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*, da confermare in base ai risultati delle opportune analisi suddette, e tali materiali potranno essere conferiti a un impianto autorizzato di trattamento per il recupero o in discarica per rifiuti non pericolosi, con le modalità previste dalla normativa vigente.


14.4.2 RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 106 di 149

14.4.3 VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE

Relativamente alle terre e rocce da scavo non è attualmente previsto un quantitativo in esubero, da gestire all'interno del regime dei rifiuti.

Nel caso in cui, in fase esecutiva, dovesse risultare del materiale escavato in eccedenza o le risultanze analitiche dovessero individuare la non conformità al riutilizzo in sito, tali materiali dovranno essere gestiti all'interno del regime dei rifiuti e dovranno essere allontanati dal cantiere con formulario di identificazione rifiuto, secondo la classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER, ai sensi della normativa vigente.

Per l'eventuale smaltimento dei materiali in esubero riferibili ai terreni in posto potrà essere presumibilmente utilizzato il codice CER 170504 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503* e tali materiali potranno essere conferiti ad un impianto autorizzato di trattamento per il recupero o in discarica per rifiuti non pericolosi, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Nel caso della realizzazione della linea AT il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, sarà parzialmente riutilizzato per i reinterri, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno, ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017. Nel caso di necessità di smaltimento a discarica, considerato che il tracciato sarà essenzialmente su terreno agricolo il codice CER potenzialmente utilizzato sarà il 170504.

In merito alla realizzazione del PR, il terreno eccedente sarà, in funzione delle sue caratteristiche e delle possibilità, parzialmente riutilizzato per i riempimenti, per una modellizzazione delle aree circostanti ovvero avviato a recupero / smaltimento ai sensi di legge.

In tal caso, il codice CER presumibilmente utilizzato potrà essere il codice 170504 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*.

14.5 QUANTITATIVI STIMATI E DISPONIBILITÀ DI IMPIANTI DI CONFERIMENTO

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

Tipologia intervento	Tipologia materiale	Quantità (m ³)
Campi FV	CER 17 05 04 (Terre e rocce da scavo)	0

Tabella V: quantitativi di materiale "rifiuto"

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 107 di 149

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

IMPIANTI PER TERRE E ROCCE (CODICE CER 17 05 04)	
DENOMINAZIONE IMPIANTO	RIFERIMENTI
NUOVA SAN MICHELE Società cooperativa	S.S. Foggia-Trinitapoli di 0,640 Km (Foggia) Tel. +39 0881 202736 PEC: nuovasanmichele@pec.it Mail: info@nuovasanmichele.it

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 108 di 149

15. SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 109 di 149

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

16.1 PREMESSA - LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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

Le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 25-30 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti). I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame o alluminio, materiali in acciaio e ferrosi delle strutture e recinzioni, così come diversi inerti da costruzione possono essere recuperati.

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

16.2 FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE

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

Le operazioni di rimozione e demolizione, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e le più evolute metodologie di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.


ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 110 di 149

Il piano di dismissione prevede le seguenti fasi:

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 112 di 149

17. ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTRROMAGNETICHE

17.1 ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientamento, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 giugno).

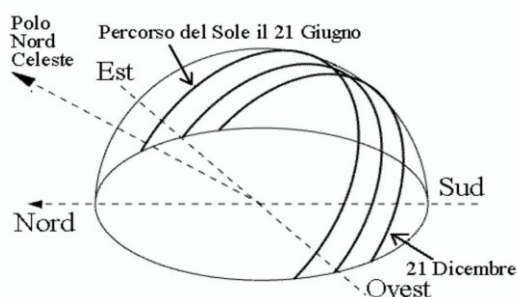


Fig. 37 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 113 di 149

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 114 di 149

17.2 RUMORE

Inquadramento Clima acustico


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

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

17.2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione impiegata per le rilevazioni è di classe 1 (Svantek 971), secondo le norme IEC n.61672:2002 come prescrive la normativa vigente (vedi certificato di calibrazione allegato).

La calibrazione del fonometro è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misure con una differenza massima di valore pari a + 0,1 dB. Alla campagna di misure hanno assistito e collaborato i responsabili di progetto, che inoltre

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 115 di 149

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

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

	Standards	Classe 1: IEC 61672-1:2002
	Filtri	A, C, Z
	Costanti di tempo	Slow, Fast, Impulse
	Rivelatore	RMS Rettificatore RMS digitale con rilevazione del Picco, risoluzione 0.1 dB
	Microfono	ACO 7052E, 35mV/Pa, prepolarizzato da ½" a condensatore
	Preamplificatore	Integrato
	Calibrazione	Calibrazione automatica @ 114dB/1kHz
	Range totale dinamico	15 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (massimo livello tipico del rumore di fondo)
	Range operativo lineare	25 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (in conformità alla IEC 61672)
	Livello rumore interno	inferiore a 15 dBA RMS
	Gamma dinamica	superiore a 110 dB
	Range Frequenza	10 Hz ÷ 20 kHz
	Risultati fonometrici	SPL, Leq, SEL, Lden, Ltm3, Ltm5, LMax, LMin, LPeak 3 profili paralleli contemporanei ed indipendenti ciascuno con la propria ponderazione
	Statistiche	Ln (L1-L99) completo di istogramma
Data logger	Time history con velocità di acquisizione fino a 100 millisecondi e time history degli spettri in frequenza fino ad 1 secondo	
Audio/Eventi	Registrazioni Audio/Eventi in continuo e con trigger, campionamento a 12kHz, dati in formato WAV (opzionale)	

Fig. 38 – Strumento di misura


17.2.2 CAMPAGNA DI MISURA

Ai fini delle indagini si è proceduto alla caratterizzazione della zona di ubicazione del sito ed all'identificazione dei recettori potenzialmente disturbati dall'impianto fotovoltaico oggetto di indagine.

Si specifica che ai fini acustici non sono stati identificati ricettori sensibili così come definiti nella tabella A allegata al D.P.C.M. 14/11/97.

I ricettori potenzialmente disturbati sono rappresentati da casolari agricoli come successivamente riportato.

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 116 di 149

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

Postazione	Leq dB(A)	Durata misura (sec.)
M1	46,1	> 300"
M2	38,6	> 300"
M3	38,1	> 300"
M4	51,9	> 300"

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

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

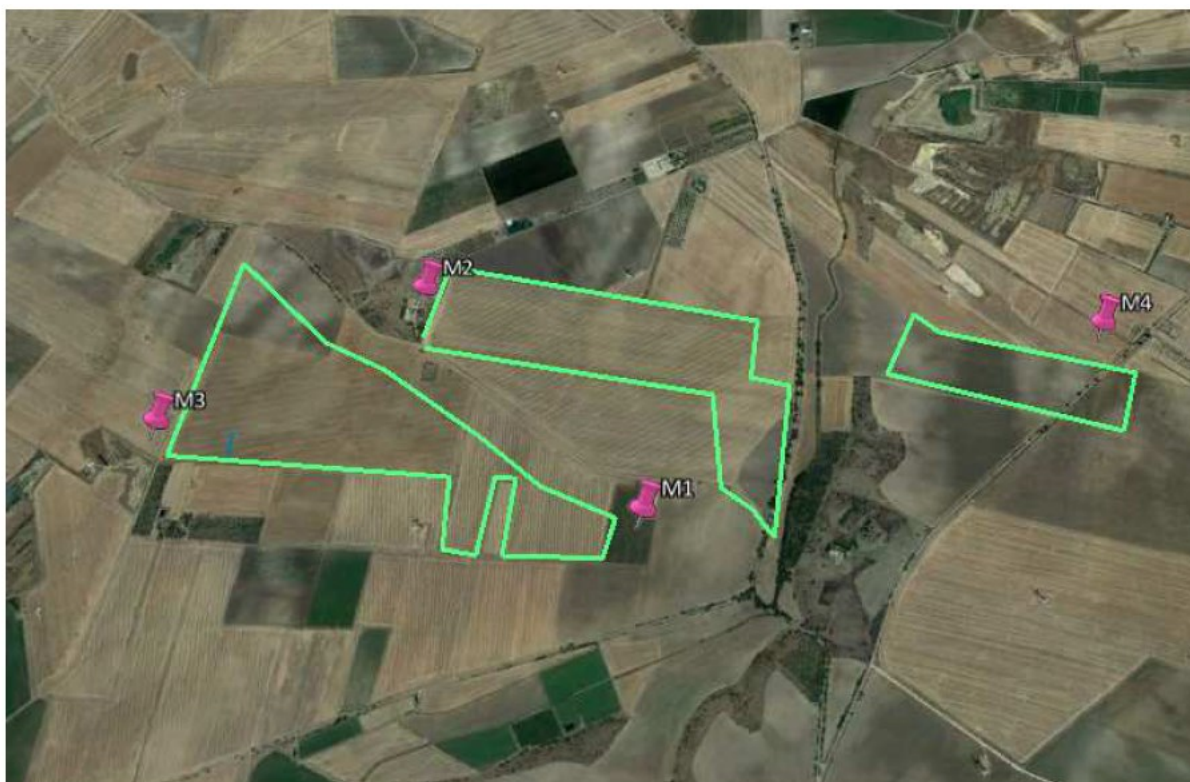



Fig. 39 - Punti di misura (M)

Durante le misure effettuate nel periodo diurno in data 20/07/2022 il cielo era poco nuvoloso con temperatura di circa 32°C, vento di 2,3 m/s e 53% di umidità relativa.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 117 di 149

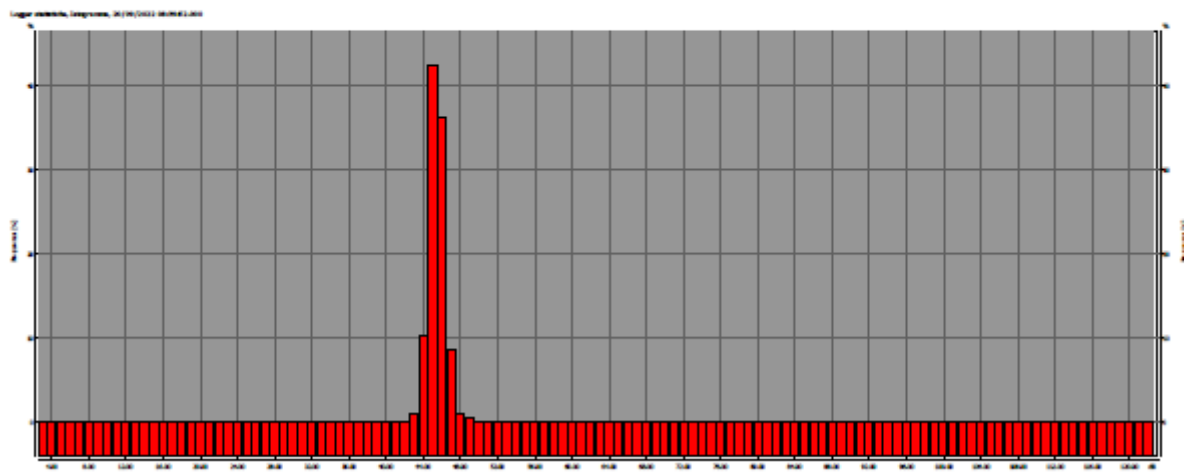
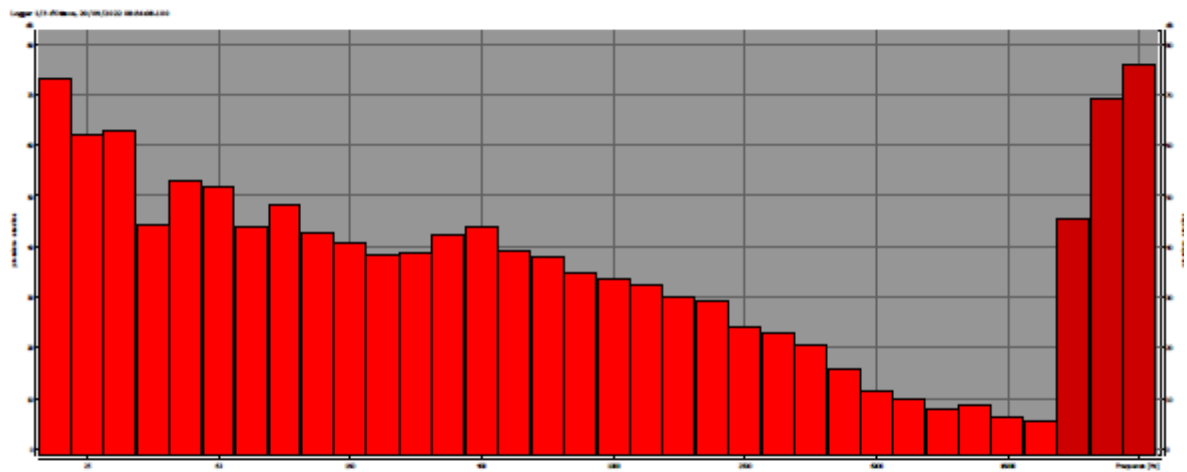
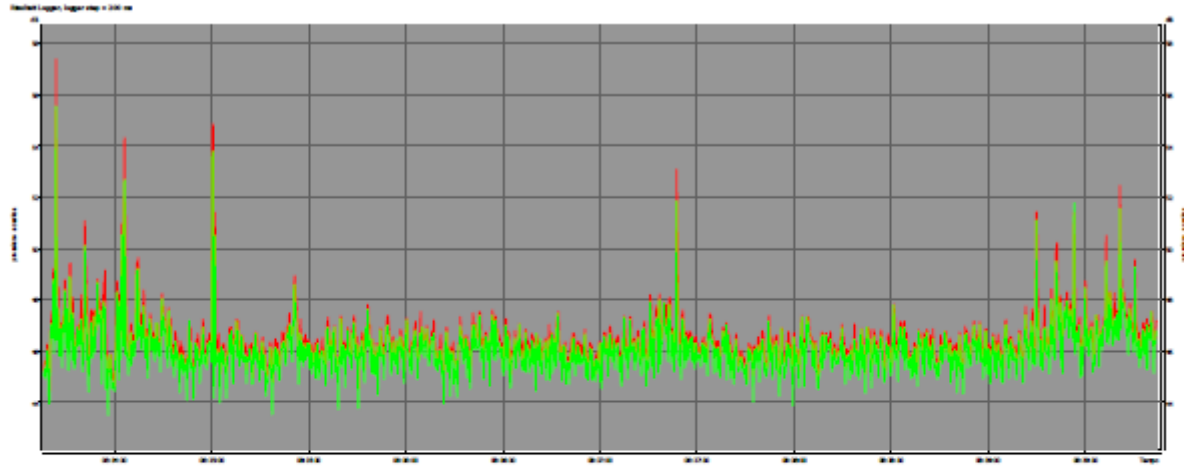
Di seguito sono riportati i risultati dell'indagine e foto durante le misurazioni:



Fig. 40 – Foto dei punti di misura

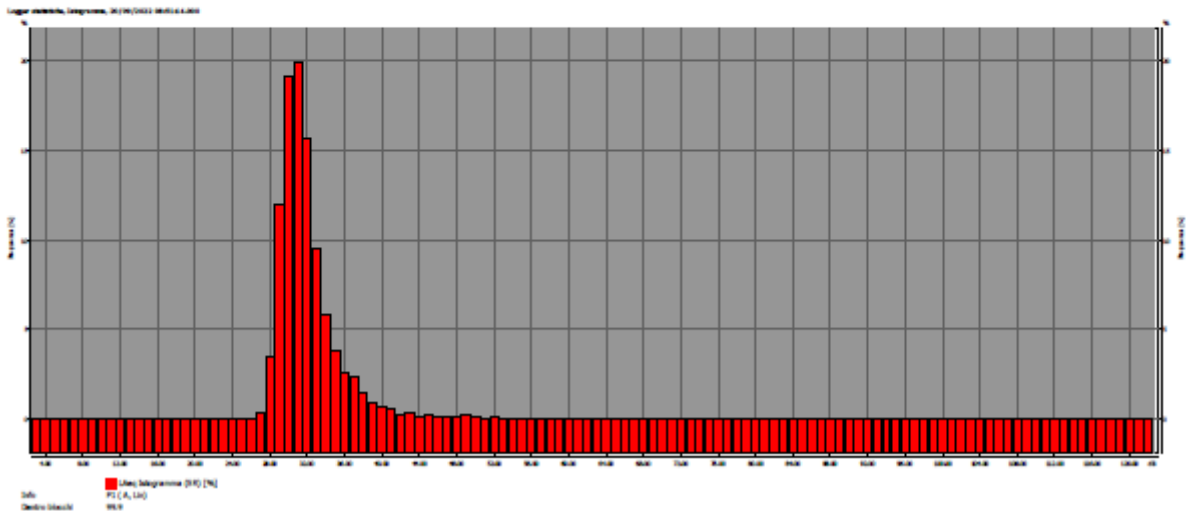
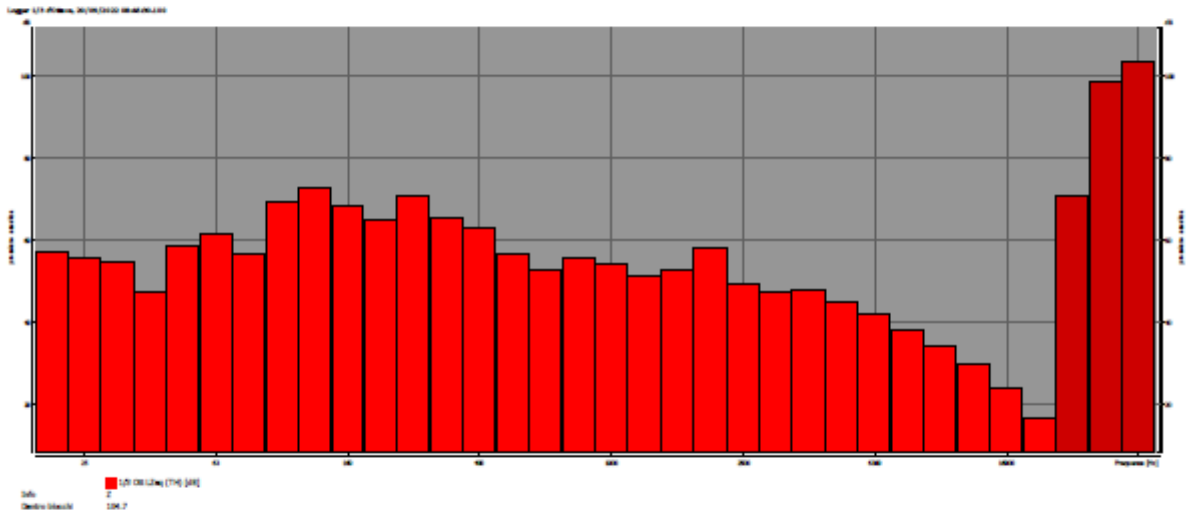
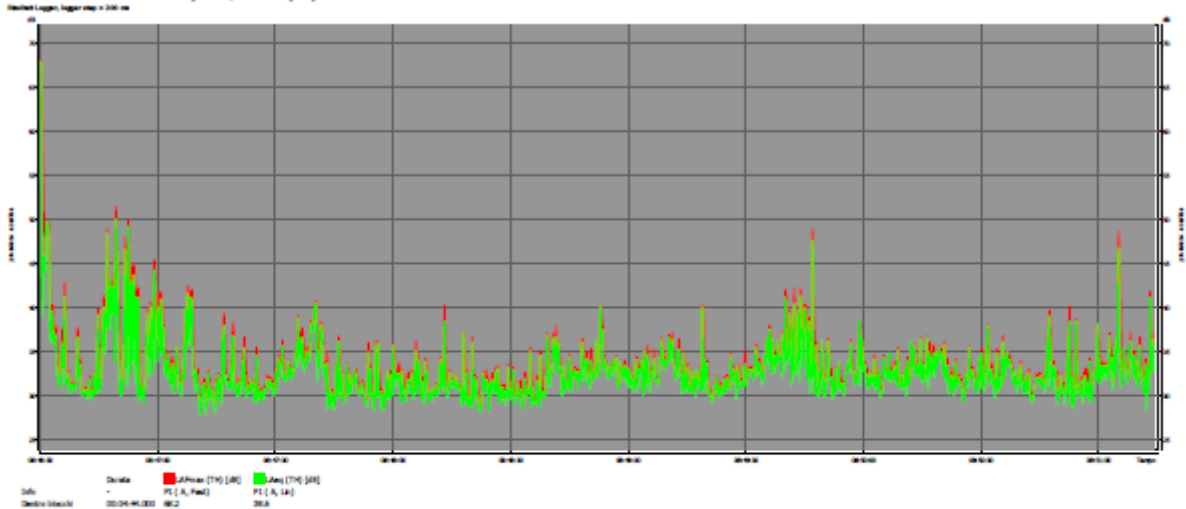
ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 118 di 149

MISURA 1 - LAeq 46,1 dB(A)



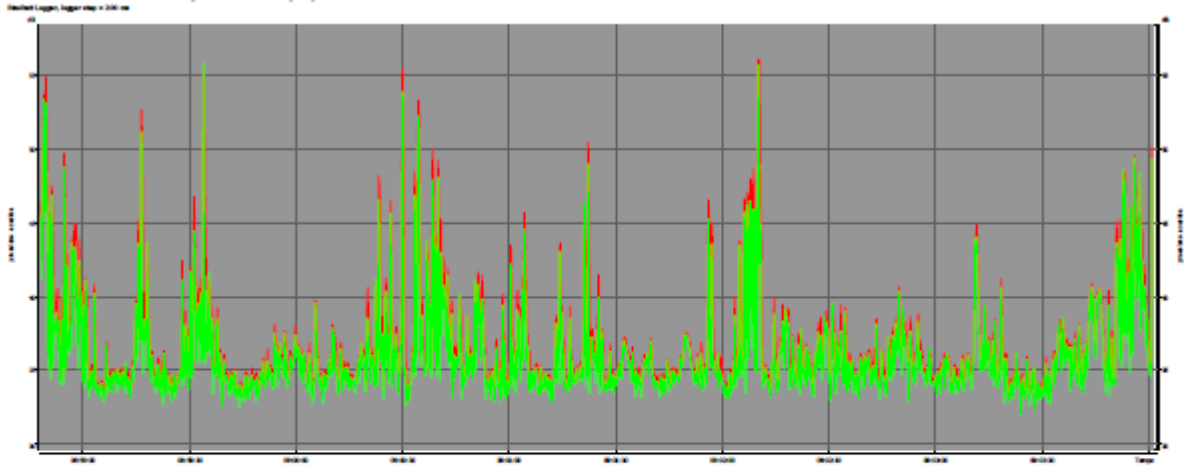
ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 119 di 149

MISURA 2 - LAeq 38,6 dB(A)

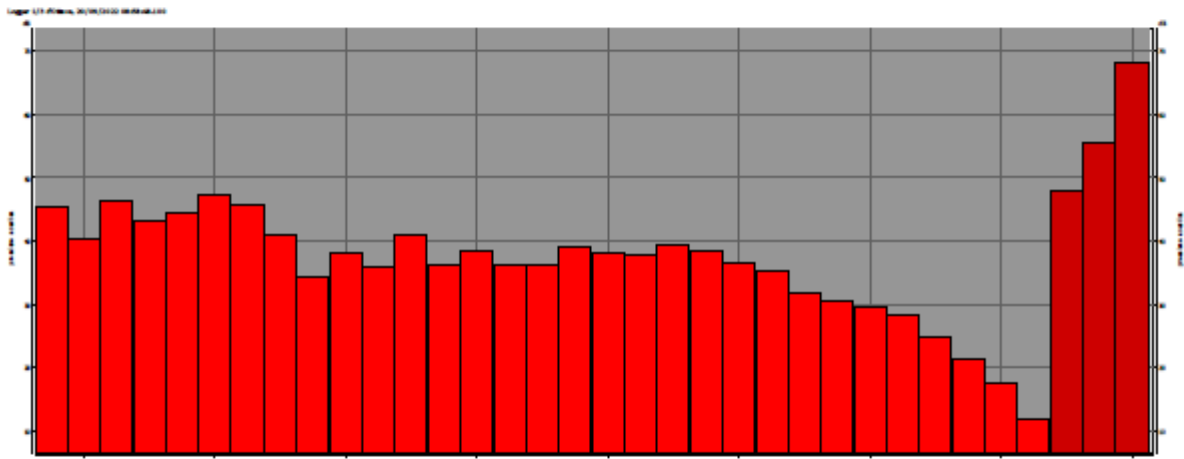


ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 120 di 149

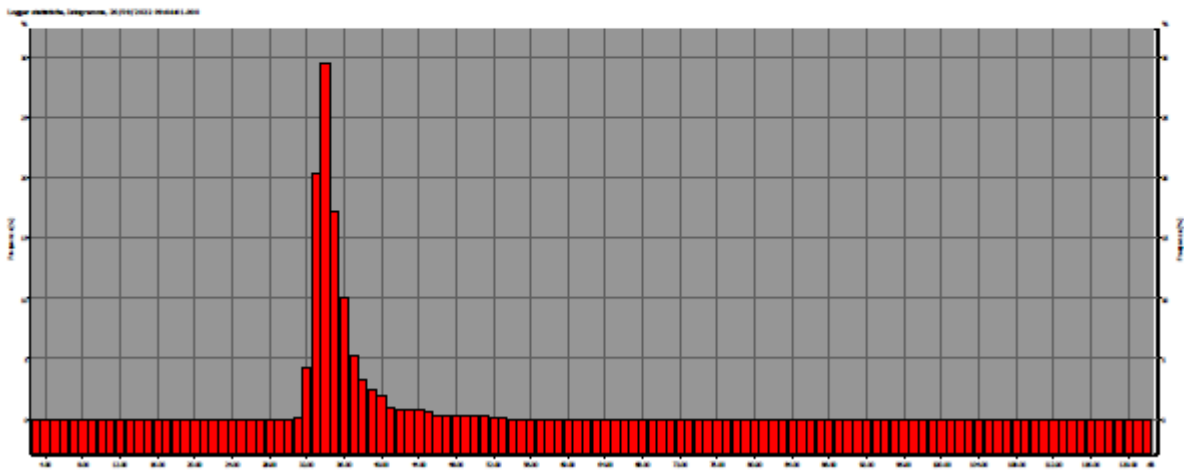
MISURA 3 - LAeq 38,1 dB(A)




Info: **Dato:** ■ dFmax [70] [dB] ■ LAeq [70] [dB]
Descr. Dato: ■ P1 [A, Peak] ■ P1 [A, 1s]



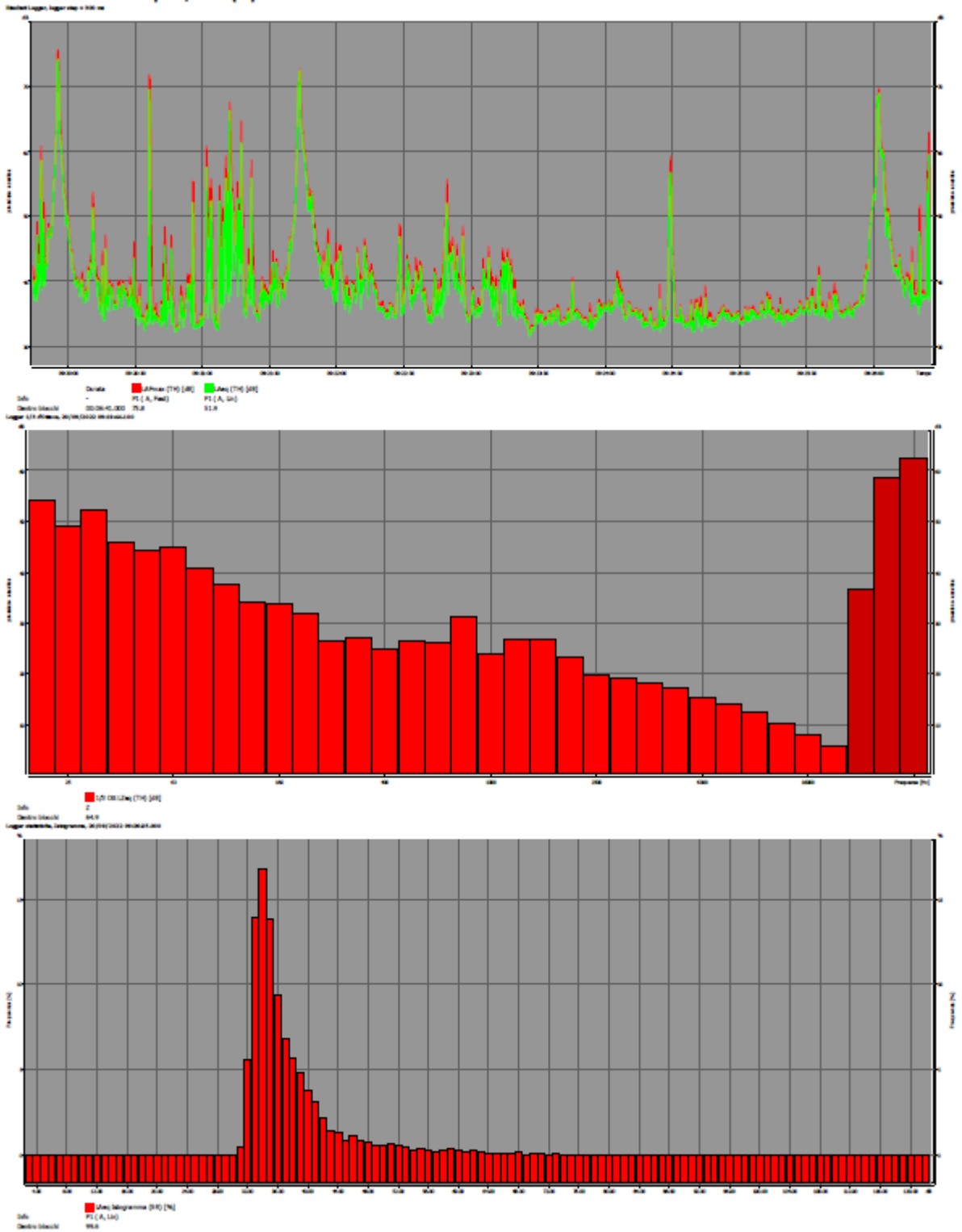
Info: ■ L1 [00.000] [70] [dB]
Descr. Dato: ■ 0



Info: ■ LAeq [Integratore] [70] [dB]
Descr. Dato: ■ P1 [A, 1s]

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 121 di 149

MISURA 4 - LAeq 51,9 dB(A)



ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 122 di 149

17.2.3 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO – RISULTATI OTTENUTI

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

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

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

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

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

I calcoli effettuati hanno restituito una mappa di diffusione del livello sonoro, evidenziando l'impatto che le sorgenti di progetto hanno rispetto all'ambiente circostante. In particolare è evidente che le variazioni più significative sono confinate nell'ambito dell'area di pertinenza del sito in fase di cantiere. In fase d'opera si evince un rumore simile allo stato attuale.

Le mappe e le tabelle seguenti riportano la sintesi dei risultati ottenuti dal calcolo nell'intero dominio.

Per l'impatto acustico in fase di cantiere è stato considerato un posizionamento uniforme in tutta l'area oggetto di indagine dei macchinari in modo da ricavare una mappa di diffusione acustica completa nelle varie fasi di lavoro.



Fig. 41 - Risultato dello studio modellistico in fase di cantiere

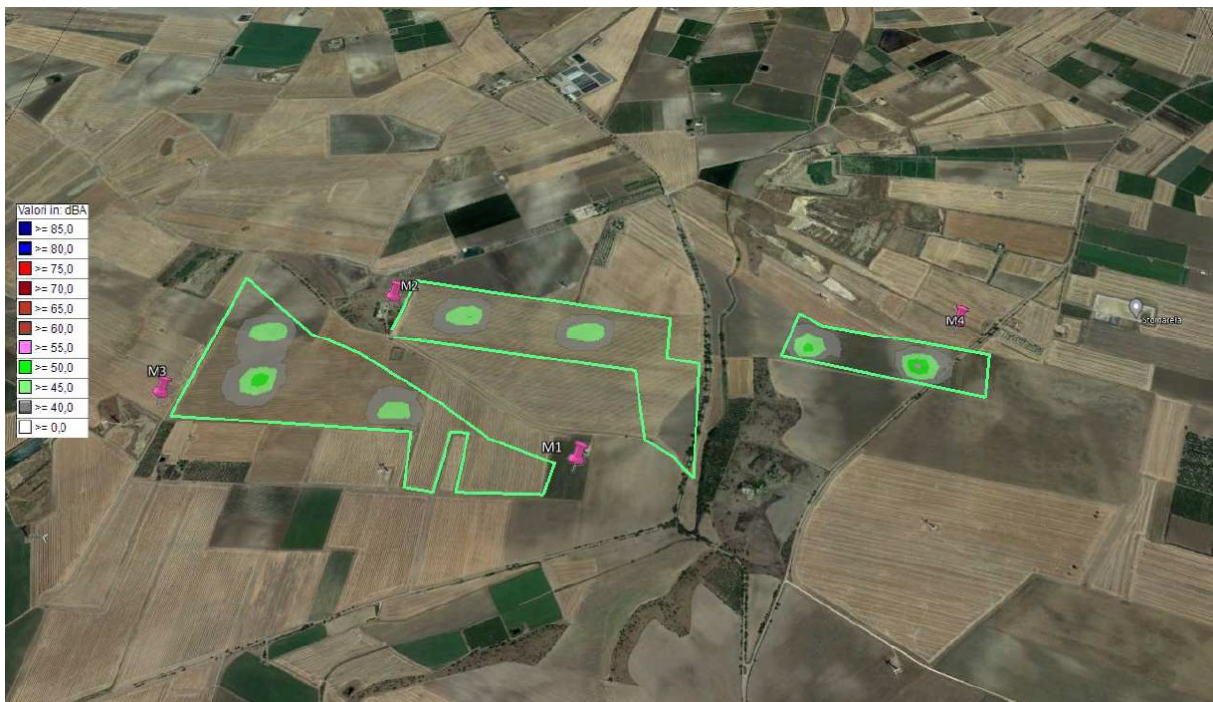


Fig. 42 - Risultato dello studio modellistico in fase d'opera

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 124 di 149

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

Descrizione	Valore
R1	49,7
R2	46,4
R3	45,5
R4	51,5

Valori ottenuti nei ricettori post operam -----

Descrizione	Valore
R1	46,3
R2	40,1
R3	39,0
R4	50,5

17.2.4 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA VIGENTE NORMATIVA

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambiente esterno, i metodi di valutazione imposti dall'attuale legislazione sono di due tipi. Il primo è basato sul criterio del superamento di soglia (criterio assoluto): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati in tabella VII nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli di tabella VIII nel caso in cui ancora non sia stata ancora adottata. Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra livello residuo e ambientale (criterio differenziale) e si adotta all'interno degli ambienti abitativi; questo non deve essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e a 3 dB(A) nel periodo notturno.

In ogni caso il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile qualora sia inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, mentre a finestre chiuse è da considerarsi comunque accettabile nel caso in cui sia inferiore a 35 dB(A) di giorno ed a 25 dB(A) di notte.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 125 di 149

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

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

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 126 di 149

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

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

Appurato dal Comune di riferimento della non effettuazione della classificazione del territorio in senso acustico (zonizzazione) e quindi di non poter applicare quanto prescritto dal DPCM 14/11/1997 in riferimento alle tabelle B, C e D allegate allo stesso, si terrà conto di quanto in tal senso riportato nel DPCM 01/03/1991

(rif. Tab. 1 art. 6 del D.P.C.M.) che identifica, a parere dello scrivente, la classe di appartenenza del sito oggetto dell'indagine come "Zona D", Tutto il territorio nazionale.

Ciò premesso, si è provveduto a sommare i livelli equivalenti di pressione sonora nelle configurazioni ante e post operam, al fine di verificare il rispetto del limite di 70 dB(A).


Si riporta di seguito una tabella riassuntiva per il periodo di riferimento diurno.

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) sorgenti di cantiere	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<70 dB(A)
R1	46,1	49,7	51,3	OK
R2	38,6	46,4	50,1	OK
R3	38,1	45,5	46,2	OK
R4	51,9	51,5	54,7	OK

Tabella XI: Livello sonoro complessivo in fase di cantiere (periodo rif. diurno)

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) sorgenti di progetto	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<70 dB(A)
R1	46,1	46,3	49,2	OK
R2	38,6	40,1	42,4	OK
R3	38,1	39,0	41,6	OK
R4	51,9	50,5	54,3	OK

Tabella XII: Livello sonoro complessivo in fase d'opera (periodo rif. diurno)

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 127 di 149

Come si può notare dalla precedente tabella, in nessun caso vi è il superamento del limite imposto dalla normativa vigente.

Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto.

Per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di recettori, è considerato accettabile in quanto in fase d'opera risulta inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno. Risultano ad oggi casolari unici recettori

Visti i risultati conseguiti e tenendo conto delle usuali caratteristiche fonoisolanti/assorbenti delle tamponature e degli infissi, è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse".

Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.

17.2.5 CONCLUSIONI

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

Il modello di calcolo, inoltre, è stato impostato al fine di evidenziare, con spirito conservativo, la situazione più gravosa possibile, considerando il traffico veicolare rilevato sulle arterie stradali limitrofe.

Sono state effettuate misure dei livelli di pressione sonora nei pressi del sito di interesse, per un progetto di un impianto sito in Ortanova (FG) allo scopo di accertare il rispetto dei limiti previsti dal DPCM 1/3/91 e della Legge Quadro 26/10/95 n. 447, nonché del decreto attuativo DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98 e di caratterizzare il "clima acustico" della zona.

È importante premettere che, in nessuna delle misure effettuate, si sono riconosciute né componenti impulsive ripetitive, né componenti tonali prevalenti nel rumore indagato secondo le definizioni della normativa di riferimento.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini effettuate e di quanto rilevato strumentalmente durante la caratterizzazione del territorio è possibile fare le considerazioni di seguito riportate.

Tali misure fonometriche sono state effettuate tenendo conto dell'estensione e dei periodi di maggiore disturbo sonoro dell'area considerata. Al fine di caratterizzare i livelli dell'area di influenza, tenendo conto delle maggiori criticità, sono state effettuate misure in prossimità dei recettori maggiormente esposti (attualmente terreni e casolari agricoli); le abitazioni o attività più vicine risultano ad una distanza di oltre 400 metri.

I risultati possono essere così riassunti:

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 128 di 149

- in nessun caso vi è il superamento del limite di 70 dB(A) imposto dalla normativa vigente per la Zona D ("Tutto il territorio nazionale"); Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto;
- per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, ipotizzando che il rumore stimato in facciata ai recettori sia pressoché dello stesso ordine di grandezza di quello riscontrabile nella configurazione "a finestre aperte", è facile constatare come l'incremento di rumore prodotto dall'attività oggetto della presente non supera mai i 5 dB(A) come previsto da normativa per il periodo di riferimento diurno (si veda la tabella seguente). Visti i risultati conseguiti è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse". **Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.**

In conclusione, considerando le condizioni di svolgimento future dell'attività secondo gli standard utilizzati durante la campagna di misura, si ritiene che il funzionamento degli impianti di progetto sia compatibile ai dettami legislativi.

Si sottolinea, tuttavia, che la presente relazione afferisce ad una valutazione previsionale del clima acustico indotto dalle sorgenti di progetto, che necessita di ulteriore verifica strumentale con impianto a regime. Solo in questo modo, infatti, sarà possibile verificare rigorosamente il rispetto dei criteri di valutazione imposti dalla normativa.

17.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 129 di 149

quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5m dal livello del suolo.

17.3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

A livello nazionale il quadro normativo è rappresentato da:

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 130 di 149

17.3.2 LIMITI DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

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

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

Di seguito un prospetto dei limiti attualmente vigenti:

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 131 di 149

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

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

Tabella XIV: Limiti attualmente vigenti

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

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

17.3.3 OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA

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

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

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

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 132 di 149

metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

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

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

Il concetto di Distanza di prima approssimazione (DPA), introdotto dal Decreto 29 Maggio 2008 (che ne riporta anche la definizione: “per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto...”) è stato introdotto al fine di semplificare la gestione territoriale e procedere in prima approssimazione al calcolo delle fasce di rispetto senza dover ricorrere a complessi modelli di calcolo bidimensionale o tridimensionale, il Decreto prevede infatti anche dei metodi semplificati da poter applicare nel caso di parallelismo o incrocio di linee elettriche aeree.

17.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTVOLTAICO

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

17.3.4.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTVOLTAICO

Moduli fotovoltaici

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

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 133 di 149

Inverter

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

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

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%.
- Disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.

Linee elettriche BT e dati

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 134 di 149

Linee elettriche AT in corrente alternata

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

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

L'intensità del campo elettromagnetico è stata calcolata utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo (quindi condizioni di calcolo molto più gravose di quelle effettive), calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza tra ± 5 e ± 10 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e la determinazione delle DPA è stata fatta cautelativamente alle quote di 0m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5m dal livello del suolo.

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

17.3.4.2 CONCLUSIONI DPA

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti AT e dalla corrente che li percorre, ivi inclusi i trasformatori. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 135 di 149

obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti". Per ciò che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili (ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere) entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sia inferiore agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi AT o trascurabile negli altri casi.

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

- **Per i cavidotti in AT interni al parco** la distanza di prima approssimazione non eccede il range di **2 m** rispetto all'asse del cavidotto.
- **Per le cabine di trasformazione AT/BT** da 3250 kVA la distanza di prima approssimazione è pari a **7 m** per le cabine dal perimetro del **solo lato lungo della cabina di trasformazione;**
- **Per le cabine di ricezione** la distanza di prima approssimazione è pari a **2 m** dal perimetro del **solo lato lungo della cabina.**

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

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

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 136 di 149

17.3.4.3 IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO

Fase di cantiere

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

Fase di esercizio

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


Linee AT interne al campo:	DPA = 2 m (DPA max);
Cabine di trasformazione 3250kVA:	DPA = 7 m (DPA sul solo lato lungo);
Cabine di ricezione:	DPA = 2 m (DPA sul solo lato lungo).

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

Fase di dismissione

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

Viste le distanze di prima approssimazione della relazione di compatibilità elettromagnetica e la notevole distanza dell'impianto dai centri abitati, si può escludere un'esposizione a campi elettromagnetici da parte della popolazione ed affermare che non esiste alcun rischio per la salute pubblica legato alla realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 137 di 149

18. SICUREZZA NEI CANTIERI

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

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

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

19. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO

Leggi e decreti

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Legge 5 marzo 1990, n.46 "Norme tecniche per la sicurezza degli impianti". Abrogata dall'entrata in vigore del D.M n.37del 22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16.
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione,

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 138 di 149

ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza”.


- D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e ss.mm.ii “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D.M. 16 gennaio 1996 “Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 “Istruzioni per l’applicazione del D.L. 16 gennaio 1996”.
- D.L. del Governo n° 242 del 19/03/1996 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D.L. 12 novembre 1996, n. 615 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993”.
- D.L. 25 novembre 1996, n. 626 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”.
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 “Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica”.
- D.M. 11 novembre 1999 “Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del D.lgs. 16 marzo 1999, n. 79”.
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- D.L. 29 dicembre 2003, n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”.
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 “Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d’energia”.
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 139 di 149

- D.M. 14/09/05 "Testo unico norme tecniche per le costruzioni".
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni.
- D.M. 28 luglio 2005 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- D.M. 6 febbraio 2006 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- Decreto interministeriale 19 febbraio 2007 "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387".
- Legge 26 febbraio 2007, n. 17 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.lgs. 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Deliberazioni AEEG

- Delibera n. 188/05 - Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.
- Delibera 281/05 - Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi.
- Delibera n. 40/06 - Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05.
- Delibera n. 182/06 - Intimazione alle imprese distributrici a adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04.
- Delibera n. 260/06 - Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 140 di 149

in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

- Delibera n. 88/07 - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera n. 90/07 - Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 280/07 - Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.
- Delibera ARG/elt 33/08 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- Delibera ARG/elt 119/08 - Disposizioni inerenti all'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Criteria di progetto e documentazione

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI EN 60445: "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico".

Sicurezza elettrica

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 141 di 149

di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita".

- CEI EN 61140: "Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature".

Fotovoltaico

- CEI EN 60891 (82-5) "Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento".
- CEI EN 60904-1 (82-1) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione".
- CEI EN 60904-2 (82-1) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento".
- CEI EN 60904-3 (82-3) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento".
- CEI EN 61173 (82-4) "Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida".
- CEI EN 61215 (82-8) "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo".
- CEI EN 61277 (82-17) "Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida".
- CEI EN 61345 (82-14) "Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)".
- CEI EN 61701 (82-18) "Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)".
- CEI EN 61724 (82-15) "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati".
- CEI EN 61727 (82-9) "Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete".
- CEI EN 61730-1 (82-27) "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione".
- CEI EN 61730-2 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove".
- CEI EN 61829 (82-16) "Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V".
- CEI EN 62093 (82-24) "Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali".

Quadri elettrici

- CEI EN 60439-1 (17-13/1) "Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)".

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 142 di 149

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

Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti

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


Cavi, cavidotti ed accessori

- CEI 20-19/1 "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-19/4 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili".
- CEI 20-19/10 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano".
- CEI 20-19/11 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA".
- CEI 20-19/12 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore".
- CEI 20-19/13 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 143 di 149

e guaina in mescola reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi”.

- CEI 20-19/14 “Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità”.
- CEI 20-19/16 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all’acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente”.
- CEI 20-20/1 “Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI 20-20/3 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa”.
- CEI 20-20/4 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa”.
- CEI 20-20/5 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili”.
- CEI 20-20/9 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura”.
- CEI 20-20/12 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore”.
- CEI 20-20/14 “Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni”.
- CEI-UNEL 35024-1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516”.
- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata. FASC. 5777”.
- CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- CEI 20-67 “Guida per l’uso dei cavi 0,6/1kV”.
- CEI EN 50086-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI EN 50086-2-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”.
- CEI EN 50086-2-2 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori”.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 144 di 149

- CEI EN 50086-2-3 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori".
- CEI EN 50086-2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".
- CEI EN 60423 (23-26) "Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori".

Conversione della potenza

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

Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico".
- CEI 81-4 "Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
- CEI 81-8 "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione".
- CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini".
- CEI EN 50164-1 (81-5) "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione".
- CEI EN 61643-11 (37-8) "Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove".
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Principi generali".
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio".
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 145 di 149

- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture".

Dispositivi di potenza

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

Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 "Guida alle norme generiche EMC".
- CEI EN 50081-1 (110-7) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50082-1 (110-8) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50263 (95-9) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione".
- CEI EN 60555-1 (77-2) "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni".
- CEI EN 61000-2-2 (110-10) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione".
- CEI EN 61000-3-2 (110-31) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)".
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A".

Energia solare

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

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 146 di 149

Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici

- Decreto del 29.05.08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".
- DM del 29.5.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200.
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti", G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003).
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003).
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee aeree esterne" (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40)
- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 106-12 2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT".
- CEI 106-11 2006-02 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo"
- CEI 11-17 1997-07 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 147 di 149

Opere di connessione

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

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

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

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 148 di 149

- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V.
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1

ARNG SOLAR I S.R.L. Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Eurosky Tower Int. 0B3 - Roma (RM) C.F e P.IVA: 02328180688 PEC: arngsolar@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO ORTA NOVA 36.5		
PROGETTO DEFINITIVO	ORTA NOVA, FOGGIA, PUGLIA	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 149 di 149

- Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2
- Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree"
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso desinato a linee e impianti elettrici"
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi"
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V";
- CEI 36-13" Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno";
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- Unificazione ENEL.