

Comune di Santa Croce di Magliano, Rotello
Provincia di Campobasso, Regione Molise

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L.

Viale Francesco Restelli 3/7

20124 Milano (MI)

PEC: nrgsolar9@pec.it

Impianto Agrivoltaico "SANTA CROCE 27.0"

PD01_01 – RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

PROGETTISTI		IL PROPONENTE
Coordinamento tecnico di progetto		<u>SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L.</u> Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano (MI) P. IVA 02372270682 PEC: nrgsolar9@pec.it
Michele Di stefano Ordine Ingegneri della Provincia di Chieti - n. 1463 mdistefano@nrgplus.global 		
Supporto tecnico di progetto		
Alessandro Milella amilella@nrgplus.global		
RESPONSABILE TECNICO NRG+		
Maurizio DE DONNO Ordine Ingegneri della Provincia di Torino - n. 10258 H mdedonno@nrgplus.global 		
NOVEMBRE 2023		

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 2 di 171

INDICE

1.	PREMESSA	7
2.	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	8
2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	8
2.2	COS'È L'AGRIVOLTAICO?	10
2.3	OBIETTIVI E FINALITÀ SPECIFICHE DEL PROGETTO	12
2.4	DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO.....	15
2.5	UBICAZIONE DEL PROGETTO	19
3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	21
3.1	INQUADRAMENTO MORFOLOGICO-STRUTTURALE	21
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	22
3.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	27
3.4	GEOLITOLOGIA E IDROGEOLOGIA DELL'AREA INTERESSATA	30
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	34
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	35
6.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI.....	37
7.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	38
7.1	CUMULO CON ALTRI PROGETTI	39
7.2	IMPATTI CUMULATIVI VISIVI.....	41
7.3	IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO	51
7.4	IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI	52
7.5	IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO.....	53
7.6	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	54
7.7	ALTERNATIVE ZERO – NON REALIZZARE L'IMPIANTO	56
8.	DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE.....	59
8.1	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	59
8.1.1	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI – IMPIANTO FOTOVOLTAICO	59
8.1.1.1	DESCRIZIONE GENERALE	59

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 3 di 171

8.1.1.2	ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE	62
8.1.1.3	CONFIGURAZIONE ELETTRICA	65
8.1.1.4	ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO	65
8.1.2	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI – ATTIVITÀ AGRICOLA.....	66
8.1.2.1	OBBIETTIVO DEL PIANO CULTURALE	66
8.1.2.2	COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO.....	67
8.1.2.3	APICOLTURA	68
8.1.2.4	COLTIVAZIONE DELL'OLIVO.....	71
8.1.2.5	COLTIVAZIONE DELL'ACACIA	72
8.1.2.6	PIANTUMAZIONE PERIMETRALE DI ESSENZE IMPOLLINATRICI E RAMPICANTI	73
8.2	OPERE DI CONNESSIONE – SOLUZIONE DI CONNESSIONE.....	73
8.2.1	DATI ELETTRICI DI PROGETTO	73
8.2.2	DESCRIZIONE DEL CAVIDOTTO	74
8.2.3	PERCORSO DEL CAVIDOTTO	74
8.2.4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	75
8.2.5	POSA DEL CAVO INTERRATO	76
8.2.6	REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI.....	77
8.2.7	VINCOLI.....	78
8.2.8	VALUTAZIONE INTERFERENZE CON LA RETE TRATTURI	78
8.2.9	VALUTAZIONE INTERFERENZE CON AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO TUTELATE PER LA LEGGE.....	78
8.2.10	VALUTAZIONE INTERFERENZE CON VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI RD 3267/1923	79
8.2.11	VALUTAZIONE INTERFERENZE CON AREE SOTTOPOSTE A VINCOLI DEL PATRIMONIO FLORISTICO, FAUNISTICO E AREE PROTETTE .	79
8.2.12	VALUTAZIONE INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA O FRANA	79
8.2.13	VALUTAZIONE INTERFERENZE CON OPERE MINERARIE	79
8.2.14	CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI	80
8.2.15	VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA.....	80
9.	ESECUZIONE DEI LAVORI – FASI DI CANTIERE.....	82

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 4 di 171

9.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	82
9.2	ELENCO DELLE FASI COSTRUTTIVE.....	82
9.3	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE	85
10.	CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA.....	86
10.1	REQUISITO A1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA	89
10.2	REQUISITO A2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSICA COPERTA DAI MODULI (LAOR)	89
10.3	REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	90
10.4	REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA	92
10.5	REQUISITO C: L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA.....	93
10.6	REQUISITO D ED E: SISTEMI DI MONITORAGGIO	95
11.	FONTE ENERGETICA, PRODUCIBILITÀ E BENEFICI AMBIENTALI	100
11.1	DESCRIZIONE FONTE ENERGETICA UTILIZZATA E MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO	100
11.2	PRODUCIBILITÀ ATTESA	103
11.3	BENEFICI AMBIENTALI	110
12.	ANALISI DEI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI	112
12.1	METODOLOGIA	112
12.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI FER.....	113
12.3	RICADUTE OCCUPAZIONALI SULLA REALTÀ LOCALE.....	113
13.	QUADRO ECONOMICO	118
14.	SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DI DEMOLIZIONE	119
14.1	PIANO DI INDAGINE	119
14.2	PARAMETRI DA DETERMINARE	121
14.3	TERRENI DI RIPORTO	122
14.4	PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DA DEMOLIZIONE	123
14.4.1	TERRE E ROCCE – STIMA DEI QUANTITATIVI	123
14.4.2	CAVIDOTTO	125
14.4.3	RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI	126

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 5 di 171

14.4.4 VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE	126
14.5 DISPONIBILITÀ DI CONFERIMENTO	127
15. SISTEMA DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	128
16. PIANO DI DISMISSIONE, RIFIUTI E RISPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	129
16.1 LCA SISTEMI FOTOVOLTAICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	129
16.2 FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE	130
16.3 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE	131
17. ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTROMAGNETICHE	132
17.1 ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO	132
17.2 RUMORE	134
17.2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	134
17.2.2 CAMPAGNA DI MISURA.....	135
17.2.3 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO – RISULTATI OTTENUTI	140
17.2.4 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI IMPOSTI DALLA VIGENTE NORMATIVA	142
17.2.5 CONCLUSIONI	145
17.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO	147
17.3.1 QUADRO NORMATIVO	147
17.3.2 LIMITI DI RIFERIMENTO	148
17.3.3 OBIETTIVO DI QUALITÀ, FASCIA DI RISPETTO E DPA.....	149
17.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO	150
17.3.4.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	151
17.3.4.2 CONCLUSIONI DPA	152
17.3.4.3 IMPATTI ELETTROMAGNETICI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E RIPRISTINO	153
17.3.5 ELETTRODOTTO AT	154
17.3.5.1 CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO	154
17.3.5.2 CORRENTI DI CALCOLO.....	155
17.3.5.3 RISULTATI.....	156

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 6 di 171

17.3.5.4 CONCLUSIONI.....157

18. SICUREZZA NEI CANTIERI 158

19. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVO 159

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 7 di 171

1. PREMESSA

La Società SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L., con sede legale a Milano (MI), Viale Francesco Restelli n.3/7, CAP 20124, P. IVA 02372270682 (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico e relative opere di connessione alla RTN, nei territori comunali di Santa Croce di Magliano e Rotello (CB), Regione Molise, denominato "Santa Croce 27.0" della potenza di 33.462,00 kWp.

La Società Proponente intende realizzare un impianto "agrivoltaico" nel Comune di Santa Croce di Magliano (CB), ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario e adottare anche soluzioni volte a preservare la continuità delle attività agricola e pastorale sul sito di installazione.

La vendita dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà regolata da criteri di "market parity", ossia avrà gli stessi costi, se non più bassi, dell'energia prodotta dalle fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone).

Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 l'opera, rientrante negli "impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili", autorizzata tramite VIA ministeriale e Autorizzazione Unica regionale, è dichiarata di pubblica utilità, indifferibile ed urgente.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori solari), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Tutti i calcoli di seguito riportati e la relativa scelta di materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per mantenere i necessari livelli di sicurezza.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 8 di 171

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'impianto fotovoltaico in oggetto, di potenza in DC di 33.462,00 kWp e potenza di immissione massima pari a 27.000,00 kW, è costituito da 10 sottocampi (10 cabine di trasformazione AT/BT).

L'impianto sarà realizzato con 769 strutture (tracker) in configurazione 2x30 e 152 strutture (tracker) in configurazione 2x15 moduli in verticale con pitch minimo pari a 8,15 m (8,40 m nell'area 5). In totale saranno installati 50.700 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 660 W cadauno.

Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Trina Solar TSM-660NEG21C.20 con potenza nominale di 660 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 minimo 8,15 m (rispetto all'asse di rotazione) l'uno dall'altro.

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

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 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 – SUN2000-330KTL-H1.

Gli inverter, con potenza nominale di 330kVA (300kW @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 (6 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 9 di 171

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 3300kVA (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 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 (Codice pratica MyTerna 202302226) prevede che l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Rotello".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 10 di 171

2.2 COS'È L'AGRIVOLTAICO?

Gli impianti "agrivoltaici" sono sostanzialmente degli impianti fotovoltaici che consentono di preservare la continuità dell'attività agricola/zootecnica 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 agrivoltaici 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 ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico.

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

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 11 di 171

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 agrivoltaico, mentre la temperatura dell'aria è rimasta la stessa.

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 12 di 171

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-zootecnica e quindi di valorizzazione del terreno individuato.

I punti focali del progetto "agrivoltaico" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto con una fascia perimetrale produttiva (oliveto);
- 2) Mitigazione dell'impianto con essenze nettariifere e rampicanti;
- 3) Realizzazione e mantenimento fascia perimetrale addizionale di alberi di acacia
- 4) Piantumazione di filari di lavanda o lavandino tra i trackers;
- 5) Produzione di miele.



Fig. 1 –Esempio di mitigazione dell'impianto

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 13 di 171

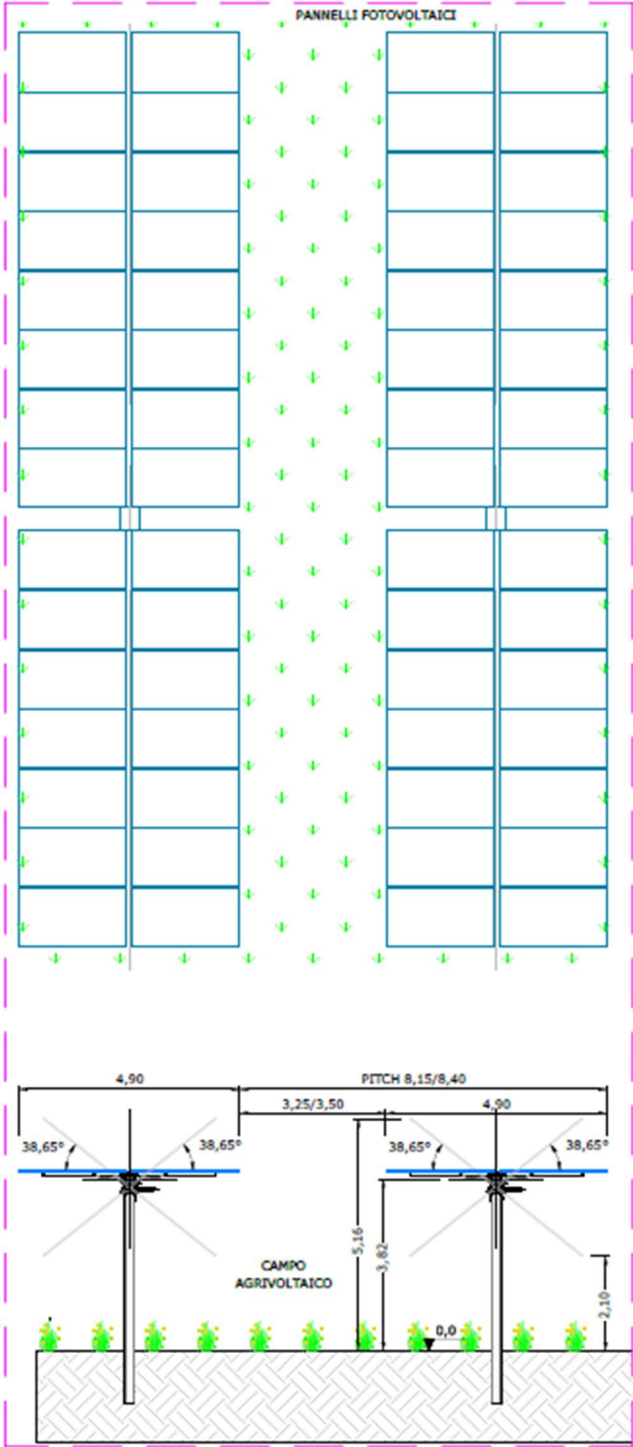


Fig. 2 – Piantumazione tra le file di tracker

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE		IN-GE-02 Rev. 0 Pag. 14 di 171

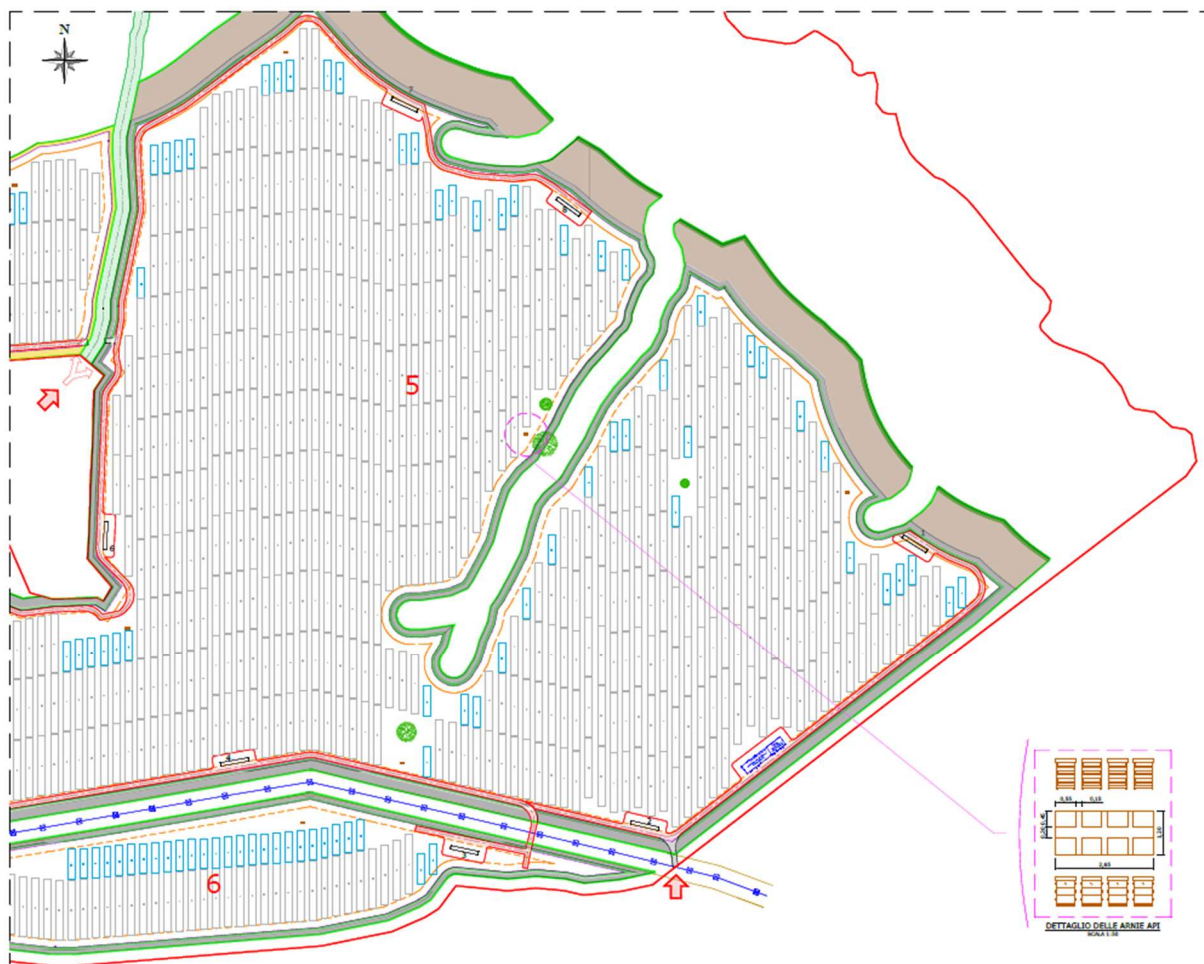


Fig. 3 – Esempio di “area di impianto” agrivoltaico



Fig. 4 – Esempi di apicoltura

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 15 di 171

2.4 DATI IDENTIFICATIVI GENERALI DEL PROGETTO

SITO

Ubicazione	Santa Croce di Magliano (CB)
Uso	Terreno agricolo
Dati catastali	Comune di Santa Croce di Magliano Part. 54-55-56-57-59-60-61-76-77-78- 82-83-84-85-86-88-89-90-91-92-119- 120-123-124-168 foglio 25
Inclinazione superficie	Orizzontale
Fenomeni di ombreggiamento	Assenza di ombreggiamenti rilevanti
Altitudine	300 m slm
Latitudine – Longitudine	Latitudine Nord: 41°42'20.99" Longitudine Est: 15° 1'56.06"
Dati relativi al vento	Circolare 4/7/1996;
Carico neve	Circolare 4/7/1996;
Condizioni ambientali speciali	NO
Tipo di intervento richiesto:	
- Nuovo impianto	SI
- Trasformazione	NO
- Ampliamento	NO

DATI TECNICI GENERALI ELETTRICI

Potenza nominale totale dell'impianto	33.462,00 kWp
Potenza nominale disponibile (immissione in rete)	27.000,00 kW
Potenza apparente (@ 40°C)	31.800,00 kVA
Produzione annua stimata	53.349,45 MWh
Punto di Consegna	Sezione dell'ampliamento della Stazione Elettrica della RTN a 380/150 kV "Rotello" 36kV
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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 16 di 171

Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione <1500 V

DATI TECNICI GENERALI SUPERFICI

Superficie particelle catastali (disponibilità superficie):	74,21 ettari
Superficie area recinzione:	36,13 ettari
Superficie occupata parco AV:	23,9 ettari
Viabilità interna al campo:	11.800 mq
Moduli FV (superficie netta al suolo):	166.774 mq
Cabinati:	683 mq
Basamenti (pali ill., videosorveglianza):	38 mq
Drenaggi:	3.705 mq
Superficie mitigazione perimetrale:	~56.199 mq
Numero moduli FV da installare:	50.700
Viabilità esterna al campo:	1.200 mq
Lunghezza scavi per cavi AT interni al campo:	3.540 ml
Lunghezza cavidotto AT:	6.150 ml
Numero di accessi al campo AV:	9

Parametri sistema agrivoltaico

Area 1

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	1,49 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	1,75 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	85,30%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	0,60 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	34,13%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,16 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,08 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	107,34 %

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 17 di 171

Area 2

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	4,99 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	5,76 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	86,67%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	2,03 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	35,28%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,19 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,11 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	107,38 %

Area 3

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	2,48 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	2,89 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	85,77%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	0,98 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	33,81%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,15 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,15 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	99,61 %

Area 4

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	1,33 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	1,58 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	84,20%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	0,58 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	36,53%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,24 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,10 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	112,72 %

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 18 di 171

Area 5

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	24,53 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	26,58 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	92,29%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	10,58 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	39,80%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,35 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,15 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	117,53 %

Area 6

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	2,62 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	3,20 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	82,03%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	0,99 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	30,91%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,05 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	0,99 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	106,17 %

Generale

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	37,47 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	41,75 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	89,68%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	15,75 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	37,72%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,28 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,13 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	113,53 %

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 19 di 171

2.5 UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico ricopre una superficie di circa 41,75 ettari; il campo agrivoltaico risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade interpoderali che sono connesse alla Strada Provinciale SP166.

Il sito ricade nel territorio comunale di Santa Croce di Magliano, in direzione Est rispetto al centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli.

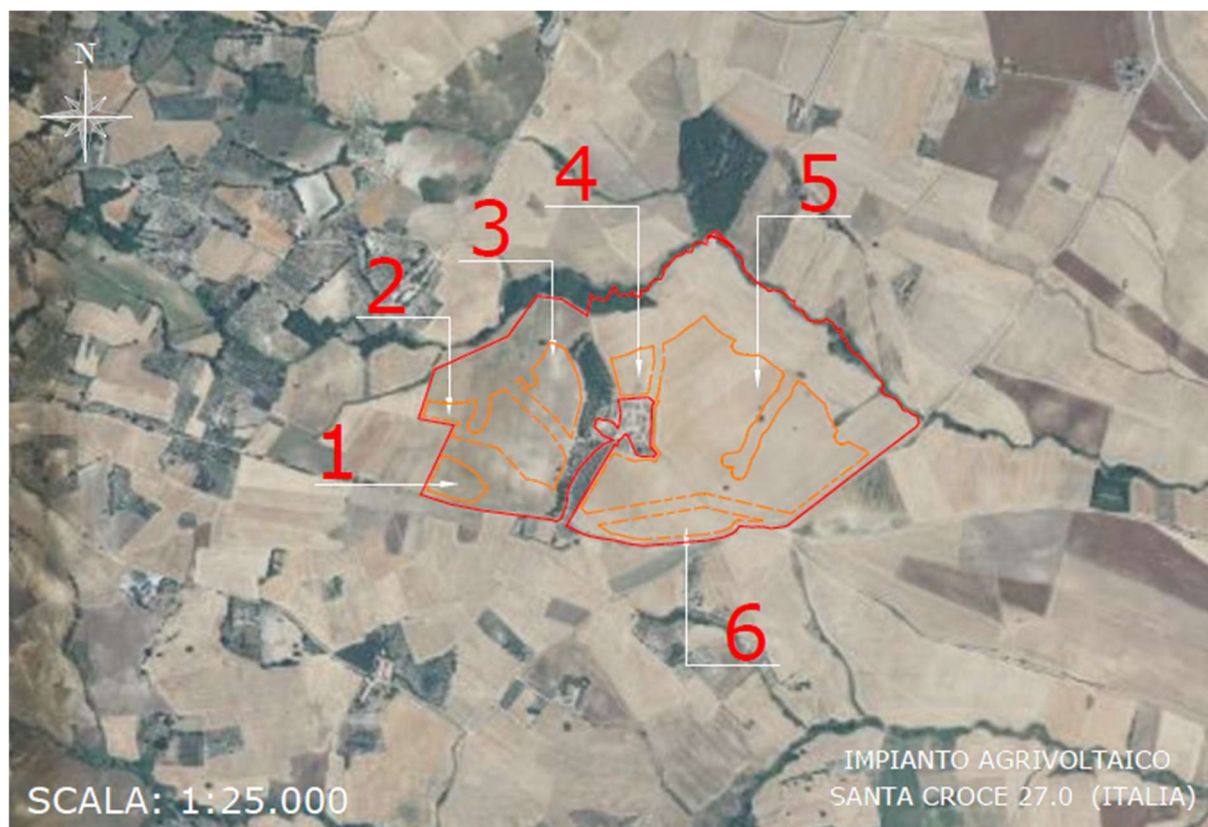


Fig.5 - Individuazione dell'area di intervento su foto satellitare

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 20 di 171

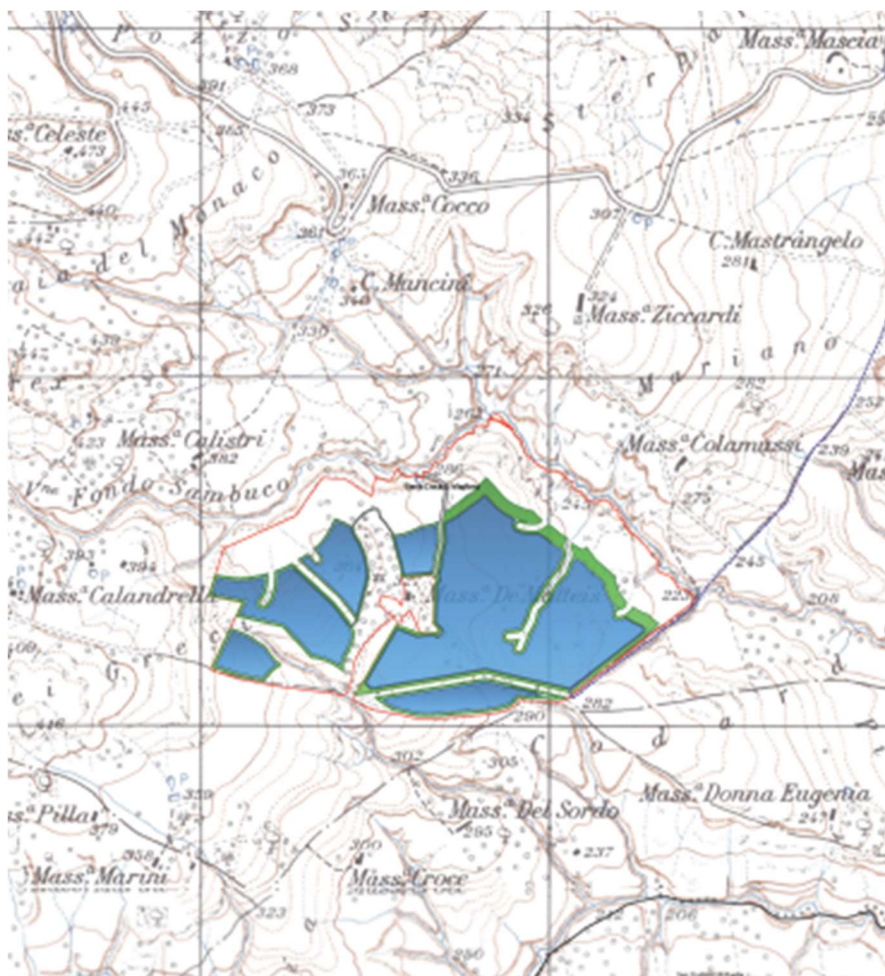


Fig.6 – Inquadramento dell’impianto su IGM

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 21 di 171

3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO-STRUTTURALE

Il territorio del comune di S. Croce di Magliano (CB) si sviluppa per un'estensione pari a 52,64 Km², delimitato dai territori comunali di Bonefro, Castelnuovo della Daunia (FG), Montelongo, Rotello, San Giuliano di Puglia, Torremaggiore (FG).

Il comune di S. Croce di Magliano in s.s. è posto ad una quota s.l.m. pari a 608 m s.l.m.; le quote nell'intero territorio comunale sono comprese tra la quota minima posta a 45 m s.l.m. e la massima a 640 m s.l.m.

L'attuale configurazione geologica dell'area è contraddistinta da terreni pliocenici e quaternari i cui sedimenti sono dolcemente immergenti verso NE ed E.

Un motivo anticlinale, il cui nucleo sarebbe costituito da terreni argillosi del Pliocene mediosuperiore, è visibile a SO del comune di Ururi.

La regione in cui il sito ricade è in gran parte occupata da terreni argillosi con una copertura sabbioso-ghiaiosa che diventa sempre più estesa e potente man mano che ci si avvicina alla costa. Questi sedimenti si dispongono in pianalti molto regolari con dolce inclinazione verso la linea di costa; in prossimità di essa la superficie termina con una scarpata di falesia. Nelle zone interne la copertura sabbioso-ghiaiosa non è presente in quanto erosa e la morfologia appare dolce, con modellamento a colle e dossi poco elevati.

La serie è incisa da tre corsi d'acqua principali ad andamento parallelo: il Biferno, il Saccione ed il Fortore, con una serie di affluenti ed una rete idrografica secondaria normalmente attiva solo nella stagione piovosa.

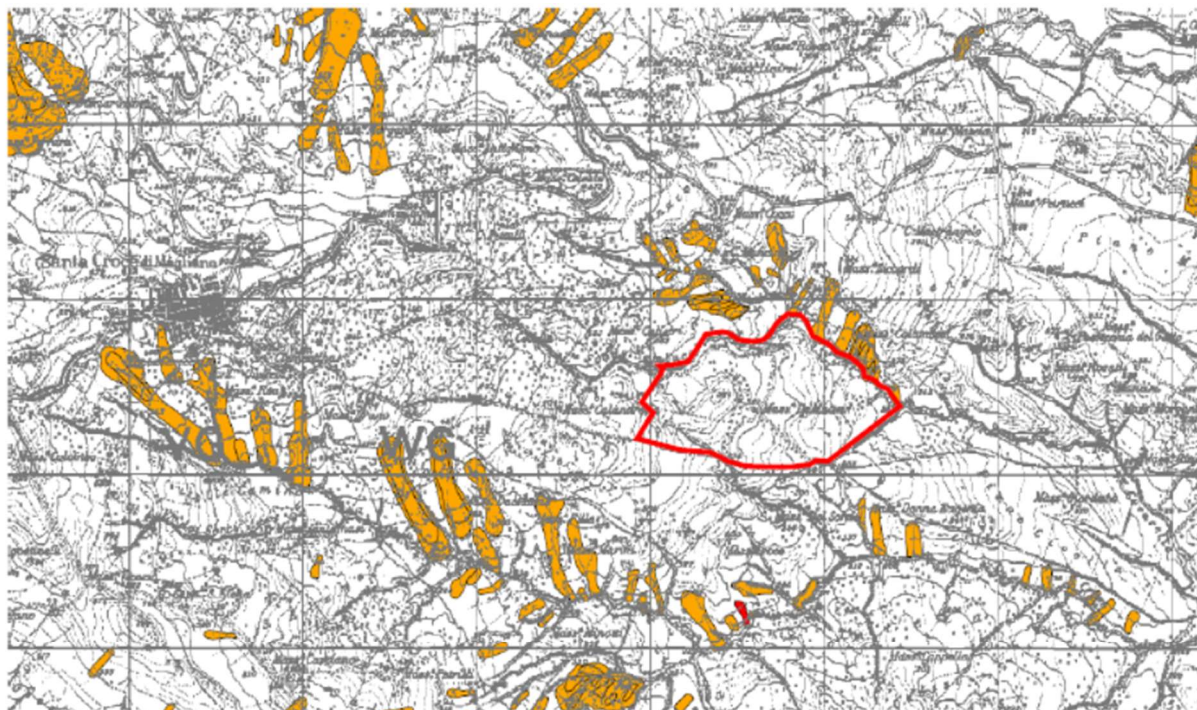
L'area in cui il sito ricade appartiene al bacino idrografico interregionale del Fiume Fortore.

Da un punto di vista più strettamente litologico, la zona è caratterizzata da una serie di formazioni molto eterogenee, di natura prevalentemente flyscioide, in cui i terreni di una certa rigidità si intercalano in sedimenti plastici, nei quali prevale la componente argillosa e marnosa.

Tale associazione dà luogo ad una morfologia collinare irregolare, con grande estensione di pendii detritici ed accentuati fenomeni di franosità. I colli più alti sono in corrispondenza ad affioramenti della Formazione della Daunia e su di essi sono collocati i centri abitati, come nel caso di S. Croce di Magliano. Si tratta della formazione che interessa da vicino il sito oggetto di studio.

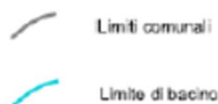
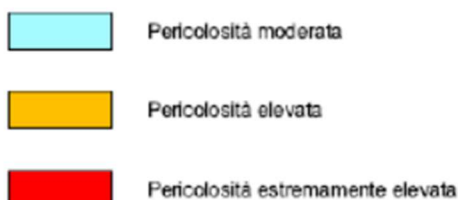
La Carta della pericolosità da frana e da valanga redatta nell'ambito del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il Bacino Interregionale del Fiume Fortore - Assetto di versante - evidenzia che l'area di studio non è interessata da aree a Pericolosità moderata, elevata o estremamente elevata.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 22 di 171



LEGENDA

CARTA DELLA PERICOLOSITA'



Area di impianto

Fig. 7 – Carta della pericolosità da frana e da valanga

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Sulla base del rilevamento geologico condotto nell'area in esame, con riferimento alla cartografia ufficiale (cfr. Carta Geologica d'Italia 1:100.000

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 23 di 171

- Foglio 155 "S. Severo"), è possibile ricostruire come segue la successione stratigrafica presente.

L'area in questione è caratterizzata dalla presenza di depositi recenti che vanno dall'Oligocene all'Olocene. All'interno del foglio interessato, nell'intorno del sito, si evidenzia una serie di formazioni stratigrafiche, così deposte:

"Argilliti varicolori"

Arenarie giallastre con intercalazioni di calcareniti e di argille verdi; alternanze di argilliti varicolori, revalentemente rosse, con strati di diaspri neri e ossigni, di calcari con concrezioni mangesifere; in assetto frequentemente caotico. La formazione è caratterizzata da estrema variabilità. In Contrada Malafede ed a S di S. Croce di Magliano il passaggio alla sovrastante Formazione della Daunia avviene tramite alternanze di arenarie quarzoso-micacee giallo-brunastre, di calcareniti e argille. L'aspetto caotico che spesso caratterizza tale formazione è, in molti casi, l'effetto di fenomeni franosi superficiali; in diversi tagli si osserva un andamento degli strati piuttosto regolare, con piegamenti ad ampio raggio di curvatura. Gli affioramenti migliori delle "Argilliti varicolori" e del passaggio alla Formazione della Daunia sono localizzati nell'incisione del T. Tona in località Pagliarone, Colle Palombaro e Colle Consumo ed in sinistra del Fiume Fortore, in corrispondenza della già citata Malafede. L'età della formazione è oligocenica, ma è verosimile, a luoghi, la presenza del Miocene inferiore.

Formazione della Daunia

La formazione in parola è una delle più diffuse e caratteristiche lungo il bordo orientale dell'Appennino meridionale, estendendosi quasi ininterrottamente dalla Valle del Sangro e dal Sannio fino alla Lucania.

I litotipi che compongono questa formazione sono relativamente numerosi e sono associati tra loro in maniera da dar luogo a numerose variazioni laterali di facies.

I componenti litologici fondamentali della Formazione della Daunia sono: calcari organogeni, calcareniti e brecciole calcaree, calcari pulverulenti organogeni, calcari e calcari marnosi biancastri con liste e noduli di selce nera o bruna, arenarie quarzoso-micacee giallastre, marne verdoline, argilliti e marne varicolori in rare lenti.

La parte media, particolarmente ben esposta nei pressi di Rotello e sulla S.S. 378 nel tratto che va dal ponte sul T. Tona a S. Croce di Magliano (tav. III S.O.), è costituita da marne calcaree biancastre, leggermente silicee,

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 24 di 171

con una caratteristica fratturazione romboedrica, in strati alternanti con calcari e calcari marnosi biancastri a liste e noduli di selce nera o bruna. I fossili sono presenti in associazioni differenti nei vari livelli ed indicano età che vanno dal Serravalliano al Miocene prelanghiano.

Argille di Montesecco

Si tratta di argille marnose e silto-sabbiose di colore grigio-azzurro, con abbondante macrofauna, con prevalenza di lamellibranchi e gasteropodi, e/o microfauna. Superficialmente possono presentarsi di colore giallastro per alterazione meteorica, con patine siltose e rare intercalazioni sabbiose che diventano più frequenti alla sommità della formazione, passando gradualmente alle sovrastanti Sabbie di Serracapriola, laddove presenti. Lo spessore complessivo di tale formazione è difficilmente valutabile in quanto il letto non è affiorante e per la rara presenza di un tetto netto: comunque da dati di perforazione profonda è possibile stimare la potenza complessiva dell'ordine di 500 m nell'area tra Serracapriola e San Paolo di Civitate. Il periodo di sedimentazione è Pliocene-Pleistocene Inf.

Coperture fluvio-lacustri dei pianalti e del 1° ordine di terrazzi

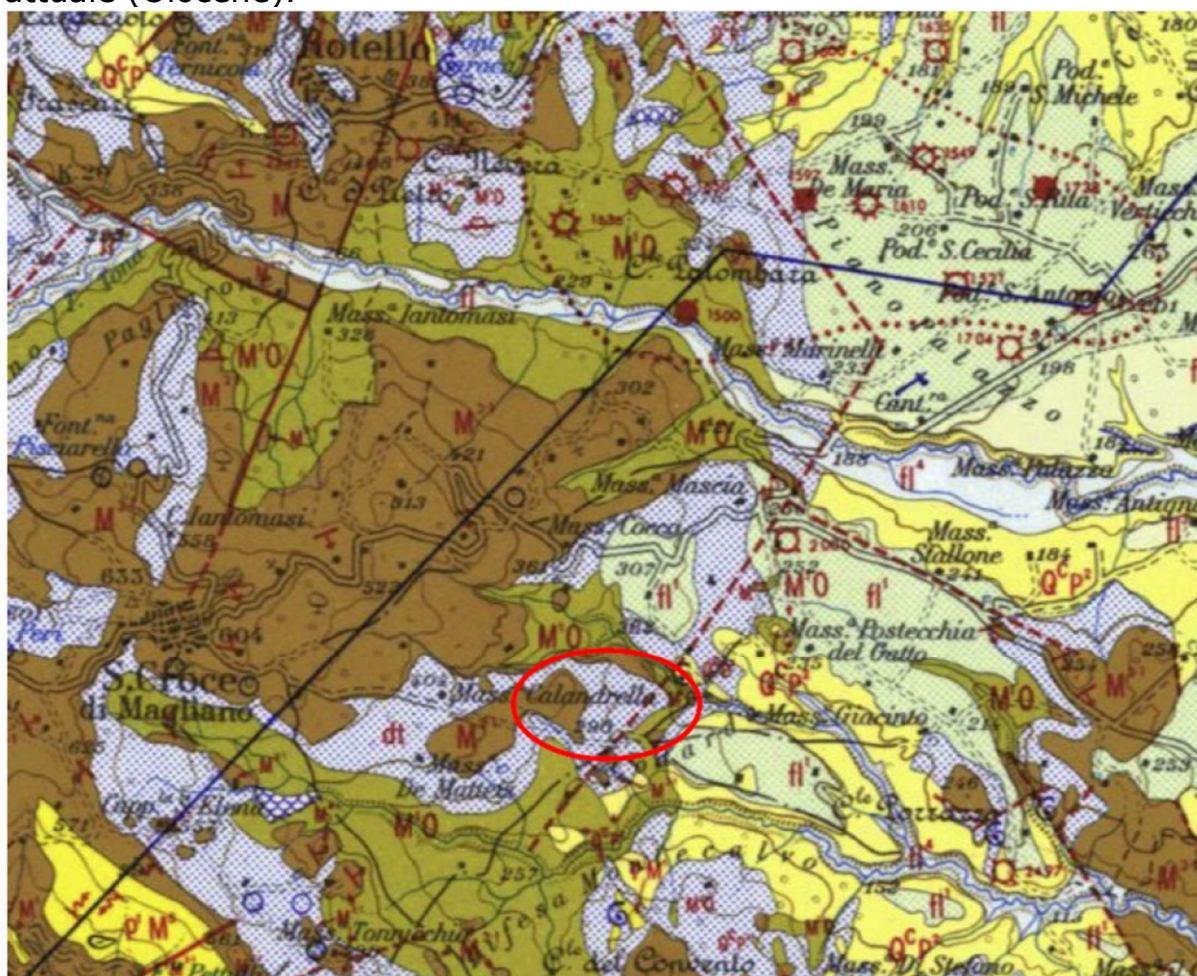
I depositi superiori, più antichi, sono costituiti prevalentemente da ghiaie, sabbie e, subordinatamente, da argille con copertura superficiale di "terre nere". Questi terreni non rappresentano verosimilmente un'unica fase di deposizione; la distribuzione e la diversa altezza degli affioramenti fanno pensare che la rete idrografica che li ha determinati non presentasse grande analogia con l'attuale o che comunque non fosse ancora bene impostata. Probabilmente si tratta di una successione di fasi di accumulo e di erosione caratterizzate dalla presenza di depressioni interne ove, a depositi di natura essenzialmente lacustre, si alternavano episodi di facies deltizia e fluviale. Nell'area del foglio S. Severo i terrazzi più alti ascritti a fl1 si trovano nella zona a S di Ururi e superano i 300 m di quota; qui essi sono costituiti da argille grigio-giallastre con ciottolame di media dimensione, croste travertinose e straterelli di calcare bianco pulverulento; da questa zona essi degradano rapidamente verso E in direzione dei corsi del T. Saccione e del F. Fortore, assumendo un carattere più decisamente fluviale e disponendosi ad andamento longitudinale, specie lungo il versante sinistro dei fiumi. La formazione è di età pleistocenica.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 25 di 171

Detrito di falda e frana dt

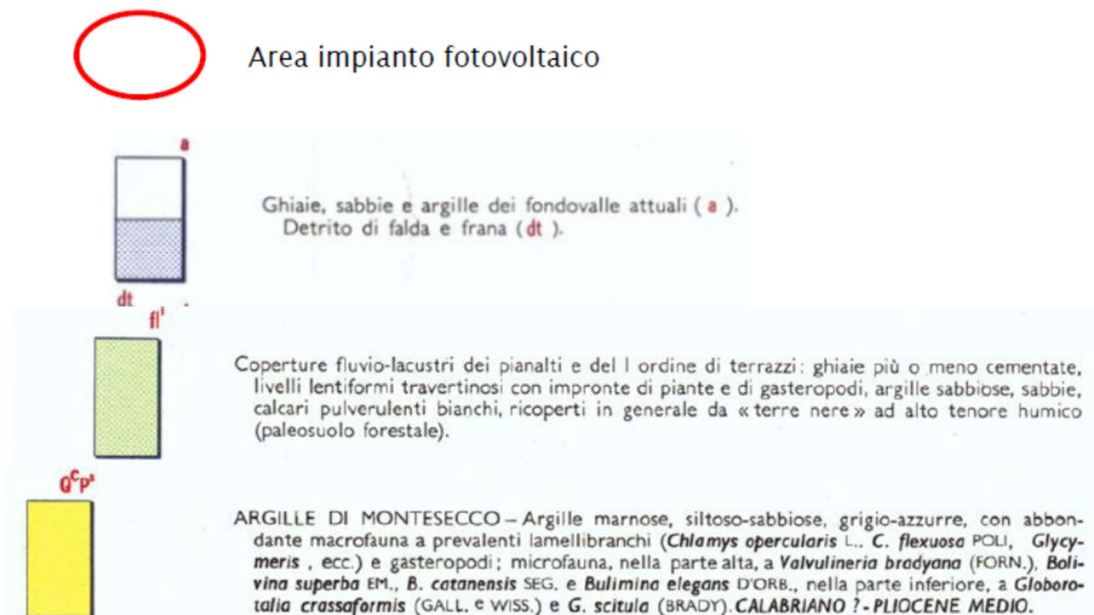
Le alluvioni attuali, distinte soprattutto lungo il corso dei fiumi Biferno e Fortore, sono costituite da depositi con clementi di dimensioni molto eterogenee con prevalenza di detriti fini.

L'erosione laterale crea, nella zona a monte, una scarpata molto evidente rispetto al ripiano formato dai depositi indicati come fl4, nei quali l'alveo è normalmente inciso. Falde di detrito sono frequenti e ampie nell'angolo di SO del foglio, come nell'area in esame. Il periodo di sedimentazione è attuale (Olocene).



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 26 di 171

Legenda



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 28 di 171

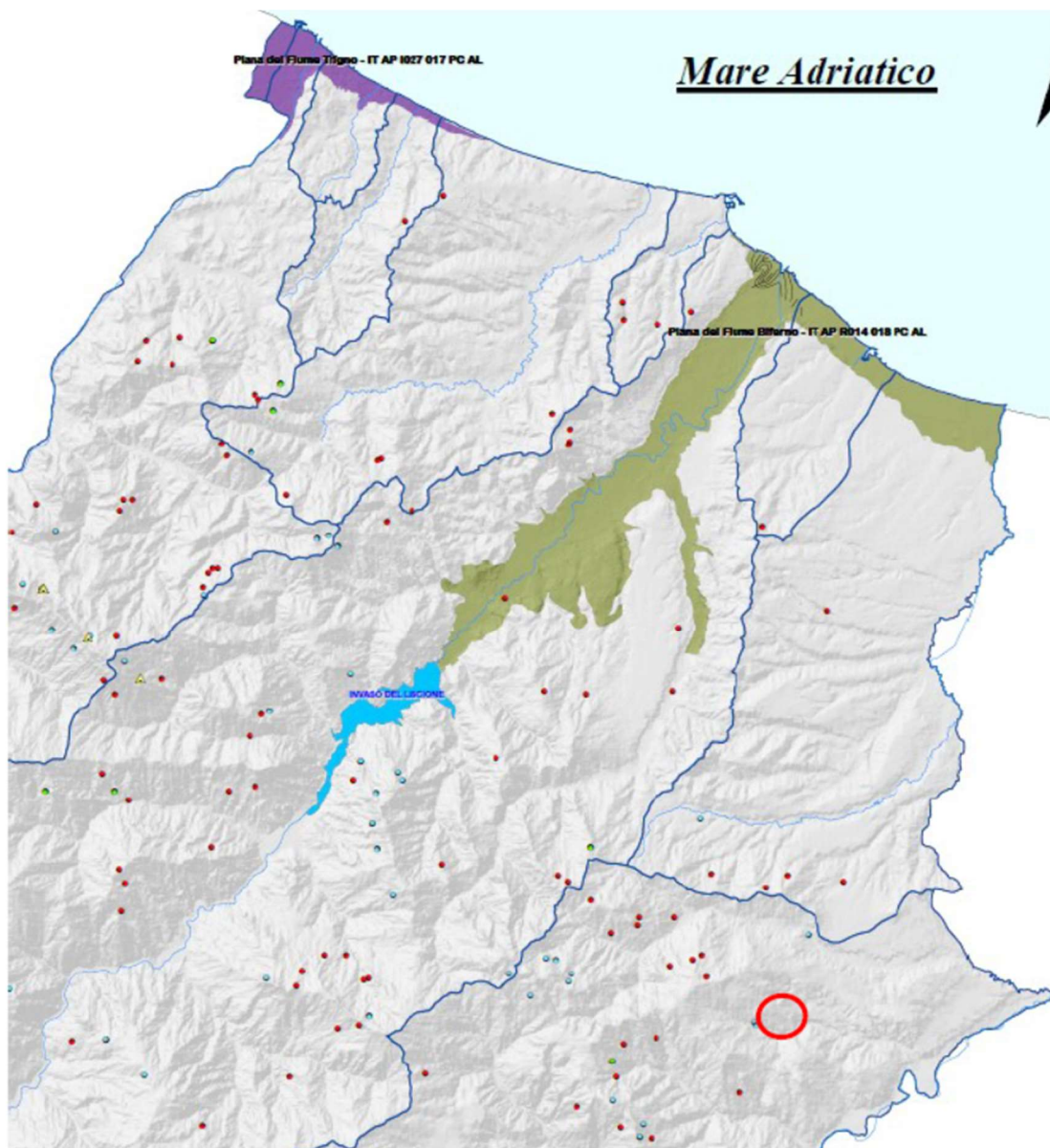
Le sorgenti, che si rinvencono nella zona sud-occidentale, sono in genere ubicate al contatto tra i terreni detritico-calcarei miocenici e le sottostanti "Argilliti varicolori". Nei termini più alti della serie plio-pleistocenica, che sono piuttosto permeabili, può formarsi una falda freatica relativamente consistente; tale fenomeno si manifesta anche nei depositi alluvionali.

Alcuni pozzi presenti in corrispondenza di terreni costituenti le coperture fluvio-lacustri del I ordine di terrazzi (fl1), e soprastanti le argille plio-pleistoceniche, hanno rivelato la presenza di falde freatiche.

La Fig. 9 riporta la CARATTERIZZAZIONE CORPI IDRICI SOTTERRANEI – TAV. T3 redatta nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise, dalla quale si evince che l'area in esame non ricade in nessun Complesso idrogeologico. La stessa evidenza la presenza di sorgenti e sorgenti captate, ma non all'interno dell'area oggetto di studio.

Nel corso delle indagini eseguite, alle quote indagate, non sono state individuate evidenze che possano indicare la presenza di una falda freatica. Ciononostante, non si esclude la possibilità di una presenza di modeste falde superficiali sospese, anche a carattere stagionale, in stretta connessione con il regime pluviometrico. Nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo che andranno eseguiti per il progetto esecutivo verranno verificate le quote di attestazione dei livelli statici delle falde riscontrate.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 29 di 171



Legenda

- corsi d'acqua
- invasi
- limiti regionali
- limiti di bacino
- ▲ campi pozzi
- sorgenti
- sorgenti captate
- sorgenti stagionali



UBICAZIONE DEL SITO OGGETTO DEL PRESENTE STUDIO

Fig. 9 – Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 30 di 171

3.4 GEOLITOLOGIA E IDROGEOLOGIA DELL'AREA INTERESSATA

I profili sismici eseguiti in sito hanno permesso di ricostruire un modello che mette in evidenza i rapporti tra i diversi sismostrati in base ai tempi di arrivo delle onde sismiche.

In particolare i profili eseguiti, della lunghezza di 33 m ciascuno, hanno permesso di ricostruire

un medesimo modello a due sismostrati:

- Il profilo sismico tomografico a rifrazione SR1 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore medio di circa 1,50 m caratterizzato da una velocità Vp di 450 m/s; il secondo, caratterizzato da una velocità Vp di 1100 m/s.
- Il profilo sismico tomografico a rifrazione SR2 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore variabile tra circa 1,00 e 1,50 m caratterizzato da una velocità Vp di 450 m/s; il secondo, caratterizzato da una velocità Vp di 1000 m/s.
- Il profilo sismico tomografico a rifrazione SR3 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore massimo di circa 0,80 m caratterizzato da una velocità Vp di 450 m/s; il secondo, caratterizzato da una velocità media Vp di 1050 m/s.
- Il profilo sismico tomografico a rifrazione SR4 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore medio di circa 1,00 m caratterizzato da una velocità Vp di 450 m/s; il secondo, caratterizzato da una velocità media Vp di 1100 m/s.
- Il profilo sismico tomografico a rifrazione SR5 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore fino a circa 1,30 m caratterizzato da una velocità Vp di 450 m/s; il secondo, caratterizzato da una velocità media Vp di 1150 m/s.
- Il profilo sismico tomografico a rifrazione SR6 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore variabile tra circa 1,00 e 1,40 m caratterizzato da una velocità Vp di 450 m/s; il secondo, caratterizzato da una velocità media Vp di 1100 m/s.

I profili sismici eseguiti in sito hanno consentito di ricostruire le sequenze stratigrafiche di massima, di seguito riportate, che si rinvencono nel sottosuolo.

Le quote indicate sono da considerarsi quali medie tra quelle emerse dall'osservazione delle sezioni sismostratigrafiche.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 31 di 171

Colonna stratigrafica SR1

0,00 m ÷ 1,50 m

1,50 m ÷ prof. indagata

terreno vegetale;

sabbie limose alternate a calcari organogeni ed argilliti.

Colonna stratigrafica SR2

0,00 m ÷ 1,20 m

1,20 m ÷ prof. indagata

terreno vegetale;

sabbie limose alternate a calcari organogeni ed argilliti.

Colonna stratigrafica SR3

0,00 m ÷ 0,80 m

0,80 m ÷ prof. indagata

terreno vegetale;

sabbie limose alternate a calcari organogeni ed argilliti.

Colonna stratigrafica SR4

0,00 m ÷ 1,00 m

1,00 m ÷ prof. indagata

terreno vegetale;

ghiaie e sabbie argillose.

Colonna stratigrafica SR5

0,00 m ÷ 1,30 m

1,30 m ÷ prof. indagata

terreno vegetale;

arenarie e/o livelli calcarenitici.

Colonna stratigrafica SR6

0,00 m ÷ 1,20 m

1,20 m ÷ prof. indagata

terreno vegetale;

ghiaie e sabbie argillose.

Per le ricostruzioni delle sezioni sismografiche si rimanda all'elaborato tecnico di dettaglio.

Nella tabella seguente vengono riportati i principali moduli e parametri desunti dalla misurazione delle velocità Vs e Vp nel corso dei profili sismici tomografici a rifrazione.

Strato	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	ϕ (°)	C (kg/cmq)	γ (gr/cmc)	E Din. (Kg/cmq)	η
1	400-450	-	-	-	-	-	-
2	1000-1100	270	27	0.11	1.88	2800	0.49

Vp = vel. longit.; Vs = vel trasv.; ϕ = angolo di attrito; C = coesione efficace;

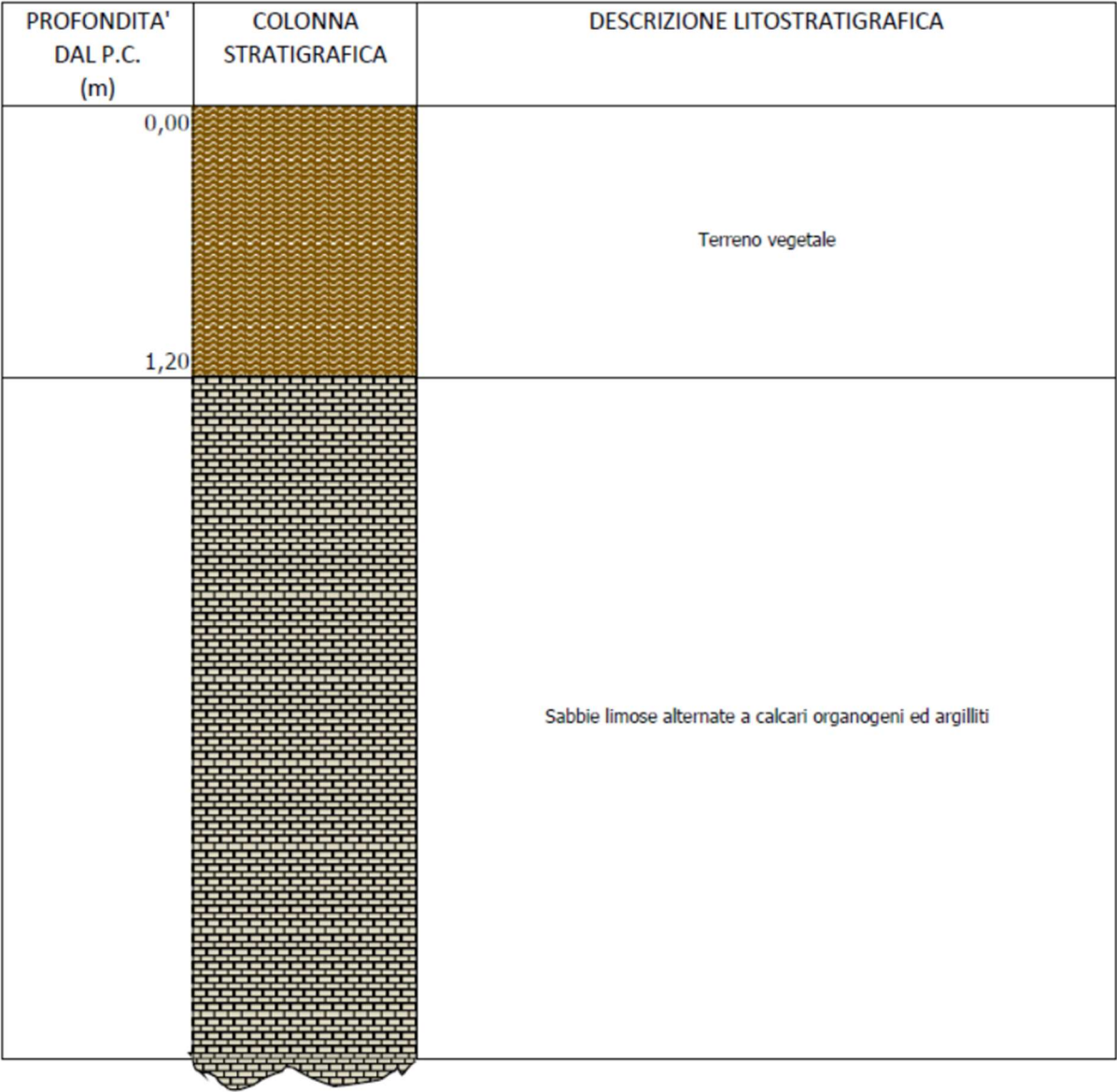
γ = peso per unità di volume; E = modulo elastico statico; η = coefficiente di Poisson

Tabella I – Parametri geotecnici e moduli correlati a Vp e Vs

Nelle figure seguenti si riportano le colonne stratigrafiche con i due livelli

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 32 di 171

individuati nei profili sismici a rifrazione eseguiti. Le quote riportate rappresentano le quote medie dei contatti individuati nelle diverse prove.



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 33 di 171

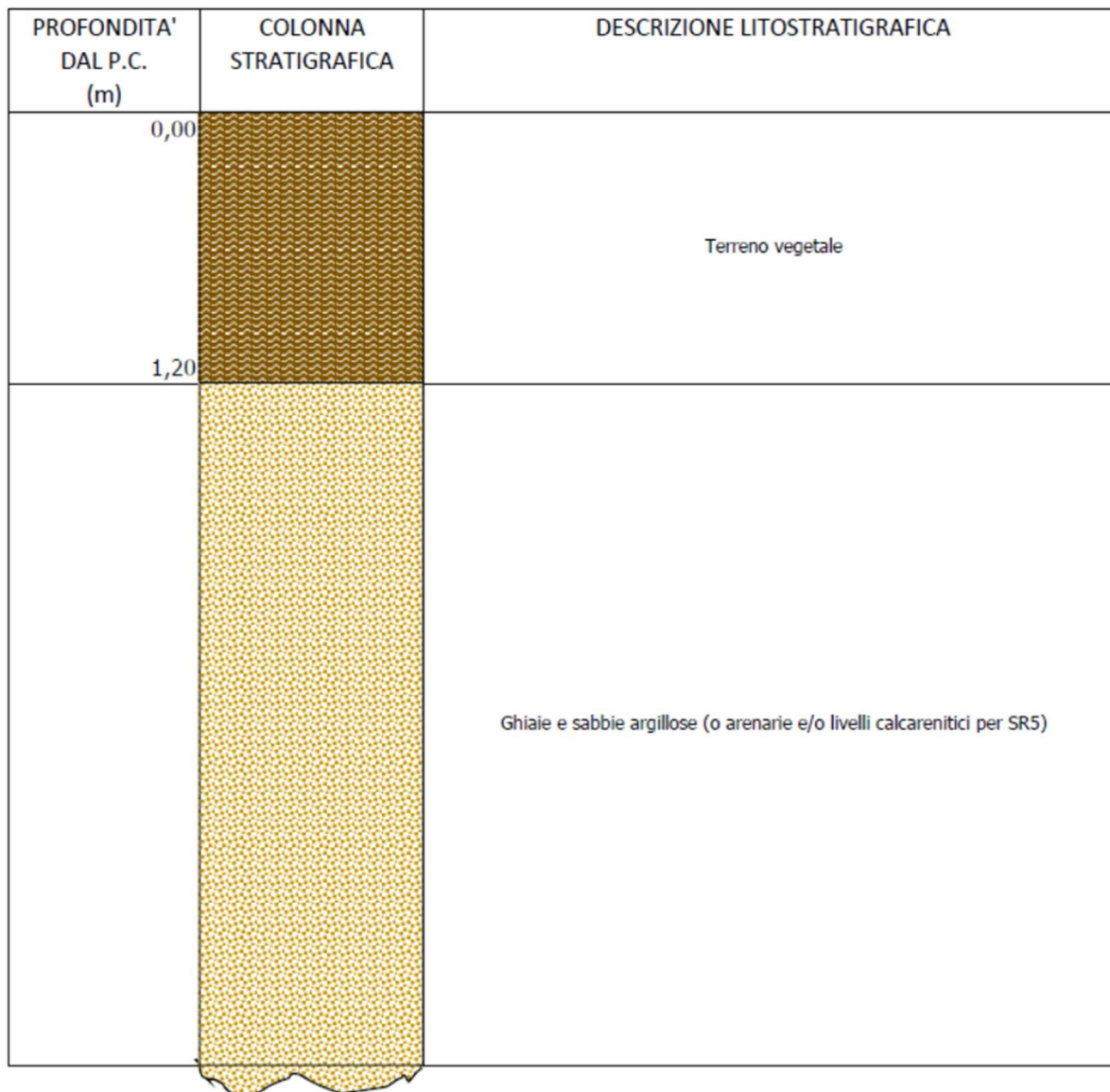


Fig. 10 – Colonna stratigrafica – profili sismici SR1, SR2, SR3, SR4, SR5, SR6

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 34 di 171

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.

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;
- la pianificazione di settore;
- la pianificazione territoriale ed urbanistica.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 35 di 171

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

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

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

Il Quadro di Riferimento Ambientale è organizzato in una prima parte di inquadramento dell'area di studio, 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 36 di 171

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 sono:

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 37 di 171

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - ANALISI DEGLI IMPATTI

Rispetto al complesso quadro ambientale precedentemente riassunto, 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 38 di 171

7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

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

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

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

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

componente	fattori di impatto	valutazione impatti negativi nelle fasi di					
		costruzione		esercizio		dismissione	
		P	R	P	R	P	R
atmosfera	emissione di polveri in atmosfera;	PP		N		PP	
	emissione di inquinanti in atmosfera;	N		N		N	
ambiente idrico	modificazioni dell'idrografia	N		N		N	
	contaminazione acque	N		N		N	
agenti fisici	emissioni elettromagnetiche;	N		N		N	
	emissione di rumore;	PP	BT	PP		PP	BT
suolo	emissioni luminose	N		N		N	
	occupazione di suolo;	PP	BT	P	LT	N	
flora e fauna	asportazione della vegetazione;	PP	IRR	PP	LT	N	
	creazione di ostacoli all'avifauna;	PP	BT	PP	LT	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

Tabella II: sintesi delle analisi riferite alle differenti componenti

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 39 di 171

7.1 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Sono qui analizzati i potenziali impatti cumulativi che l'impianto agrivoltaico 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 "SCDM27.0_18 Studio Impatti cumulativi".

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

- la frammentazione artificiosa di un progetto, di fatto riconducibile ad un progetto unitario, eludendo l'assoggettamento obbligatorio a procedura di verifica attraverso una riduzione «ad hoc» della soglia stabilita nell'allegato IV alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- che la valutazione dei potenziali impatti ambientali sia limitata al singolo intervento senza tenere conto dei possibili impatti ambientali derivanti dall'interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale.

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

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

Come previsto al paragrafo 4.1 "Cumulo con altri progetti" dell'Allegato A del Decreto Ministeriale 30 marzo 2015 ("Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 116") si valuterà il cumulo con altri progetti autorizzati o in fase di autorizzazione ricadenti nell'ambito territoriale

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 40 di 171

definito da una fascia di 1 chilometro dal perimetro esterno dell'area occupata dal progetto proposto.

In merito alla possibilità di cumulo con altri progetti analoghi previsti sul territorio circostante è stata condotta una analisi tenendo conto degli Impianti di Produzione di energia già presenti sul territorio.

A tale scopo è stata analizzata una zona circostante l'area d'intervento contenuta in un raggio di 1 km. La tavola che segue rappresenta le aree d'intervento degli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione, attorno a cui l'areale è impostato.

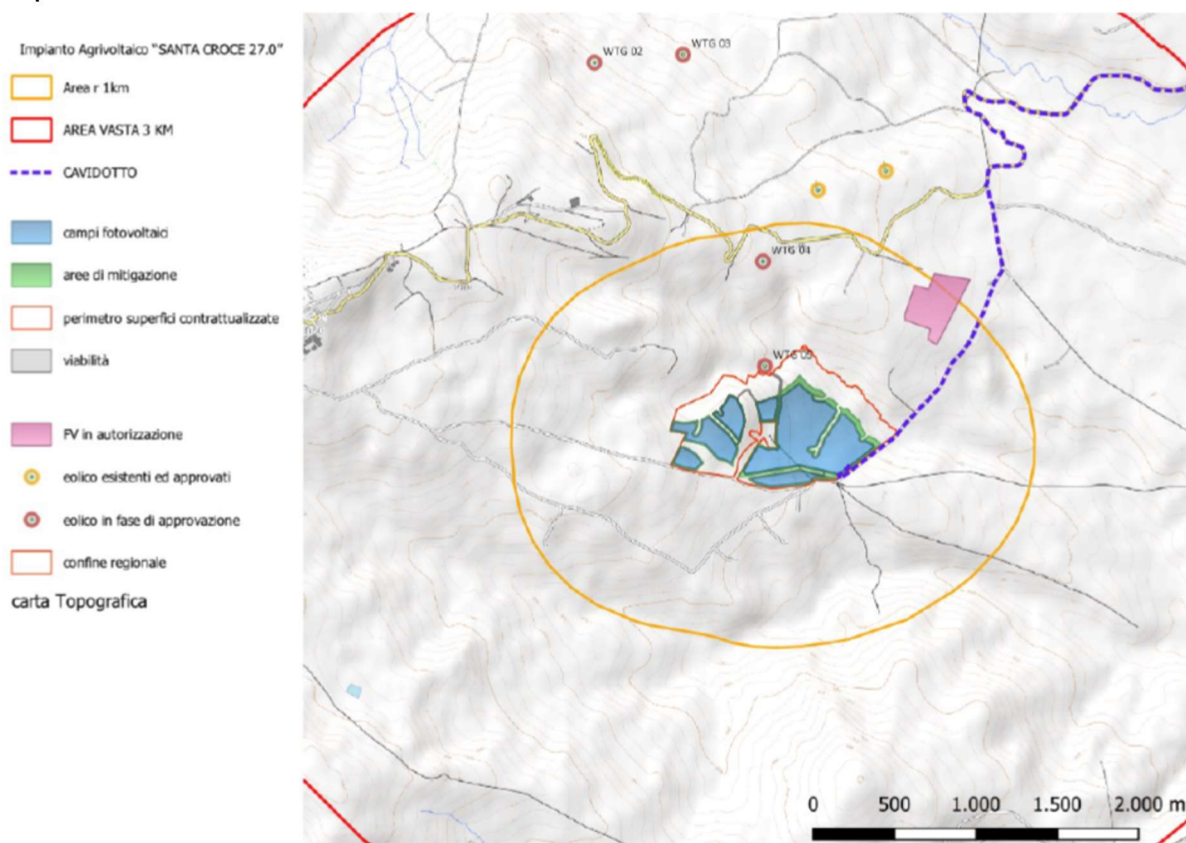


Fig. 11 – Impianti fotovoltaici esistenti in area buffer 1 km e area vasta 3 km

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 41 di 171

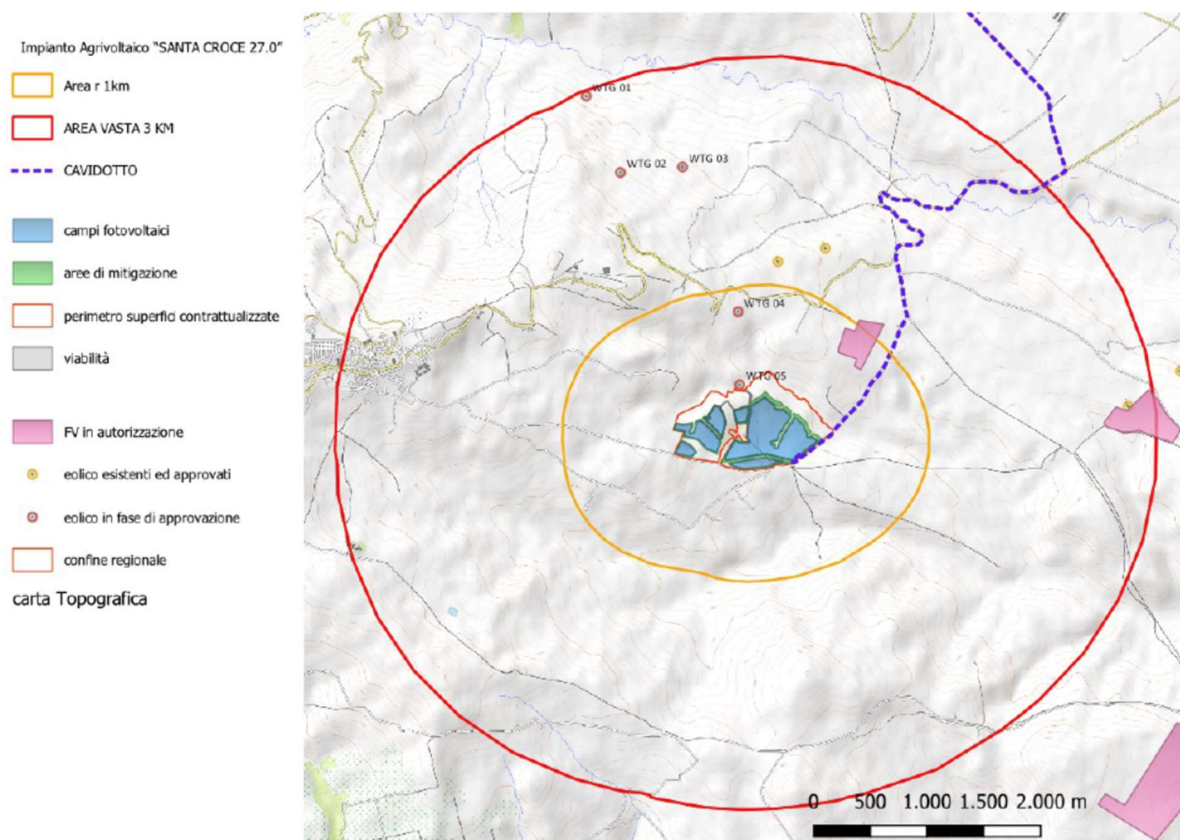


Fig. 12 – Impianti fotovoltaici esistenti in area buffer 1 km e area vasta 3 km (dettaglio)

Dall'analisi relativa al Cumulo con altri progetti risulta che nell'area buffer di 1 km avente superficie pari a circa 6,55 kmq è presente una porzione di un campo fotovoltaico esistente con superficie di 71.173 mq.

L'analisi del «cumulo con altri progetti» nel caso in esame è pressoché minima in quanto la percentuale della superficie occupata da impianti esistenti o in fase di valutazione rispetto all'area di indagine è pari a 1.08%.

7.2 IMPATTI CUMULATIVI VISIVI

La redazione delle carte di visibilità è stata eseguita attraverso la Viewshed Analysis. Per Viewshed Analysis si intende l'analisi della visibilità, cioè dell'estensione del campo visivo umano a partire da un punto di osservazione. È un'analisi fondamentale per lo studio dell'impatto visivo di un'opera sul paesaggio e per la sua possibile ricostruzione percettiva.

Dal punto di vista informatico una tipica viewshed corrisponde ad una griglia in cui ogni cella ha un valore di visibilità. In senso strettamente tecnico e basilare, l'analisi di visibilità si applica su un DEM (digital elevation model) o DTM (digital terrain model), un modello di elevazione del terreno,

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 42 di 171

calcolando, in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, quali regioni rientrano nel campo visuale.

L'elaborazione è stata effettuata attraverso l'utilizzo del QGIS ovvero, tramite lo strumento Visibility Analysis. Nello specifico l'analisi è stata condotta con l'utilizzo dei DTM relativi all'area scaricati dal Geoportale Nazionale.

Tutti i dati relativi ai Beni presenti nelle aree studio sono georeferenziati.

I parametri utilizzati per l'analisi sono stati impostati in base al raggio di 3.000 m riferiti al baricentro geometrico dell'impianto e all'altezza del punto di vista dell'osservatore osservatore pari a 1,60 m.

L'analisi, eseguita ponendo 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.

Le carte riportano inoltre i sistemi dei tracciati di Intervisibilità teorici riscontrati tra i vari campi dell'impianto e le emergenze individuate. Sulla base dei risultati ottenuti sono stati elaborati modelli di elevazione lungo le sezioni di intervisibilità, specificate e riportate sulla mappa, condotte per tutti i punti di osservazione, che hanno permesso di verificare ulteriormente quanto già elaborato attraverso la Viewshed Analysis e soprattutto di comprendere la morfologia del sito.

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

Tale analisi risulta oltremodo cautelativa dal momento che nella realtà gli elementi antropici, nonché naturalistici presenti nel territorio, riducono notevolmente la percezione di un oggetto estraneo nell'ambiente. Pertanto, i risultati ottenuti nella realtà, grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione) garantiranno una mitigazione assoluta della visibilità diretta; l'impianto potrebbe non risultare visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava percepibile.

Lo scenario di partenza nell'analisi della visibilità è dato dal Visibility Index, cioè la rappresentazione dei gradienti di esposizione visuale propri di un determinato territorio.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 43 di 171

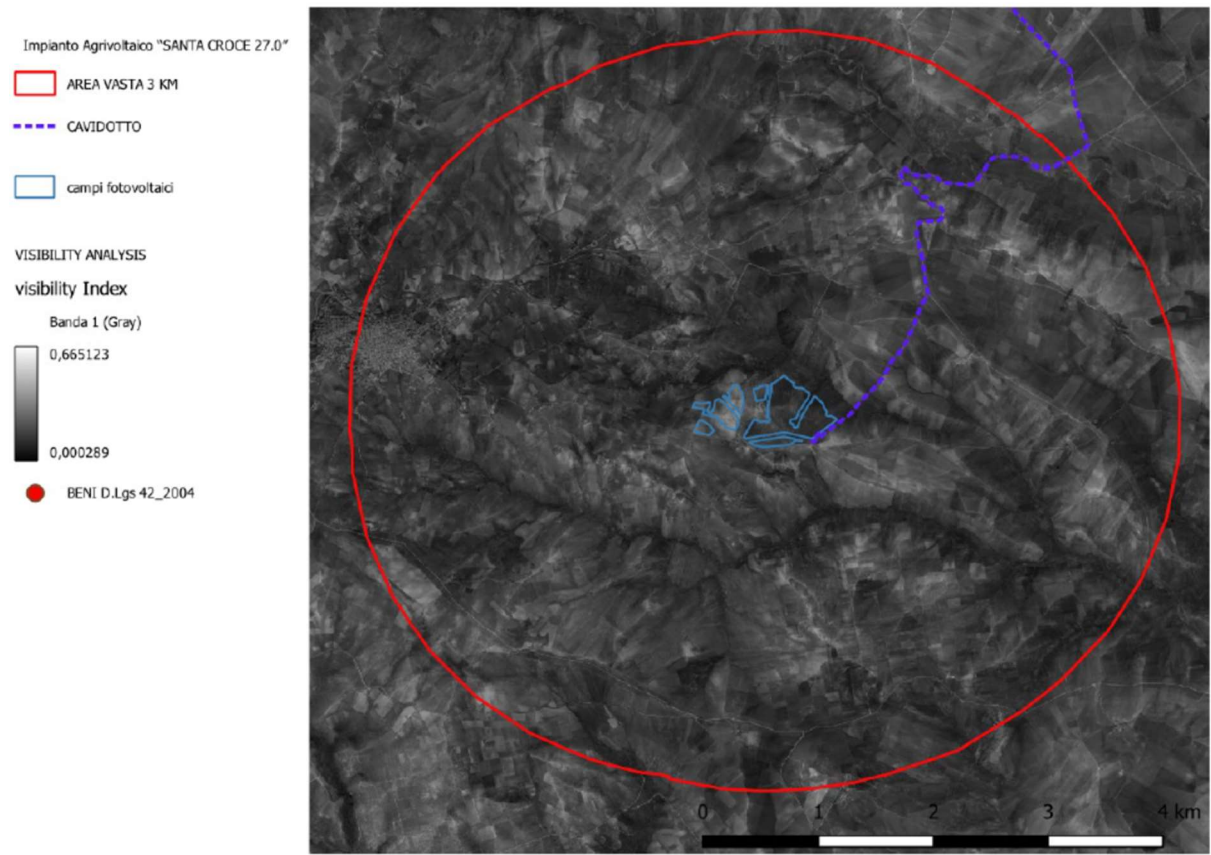


Fig. 13 – Visibility Index

Nell’immagine precedente è possibile notare come i siti di impianto ricadano in aree a bassa esposizione visuale rispetto al contesto visivo di area vasta. La seguente immagine rappresenta il potenziale gradiente di visibilità, nell’intorno di 3 km. Le aree con gradiente cromatico chiaro individuano le zone con maggior livello di visibilità dell’impianto. Le aree di impianto risultano visibili prevalentemente dalle zone localizzate nelle aree poste nel quadrante Nord-Est rispetto ai campi fotovoltaici.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 44 di 171

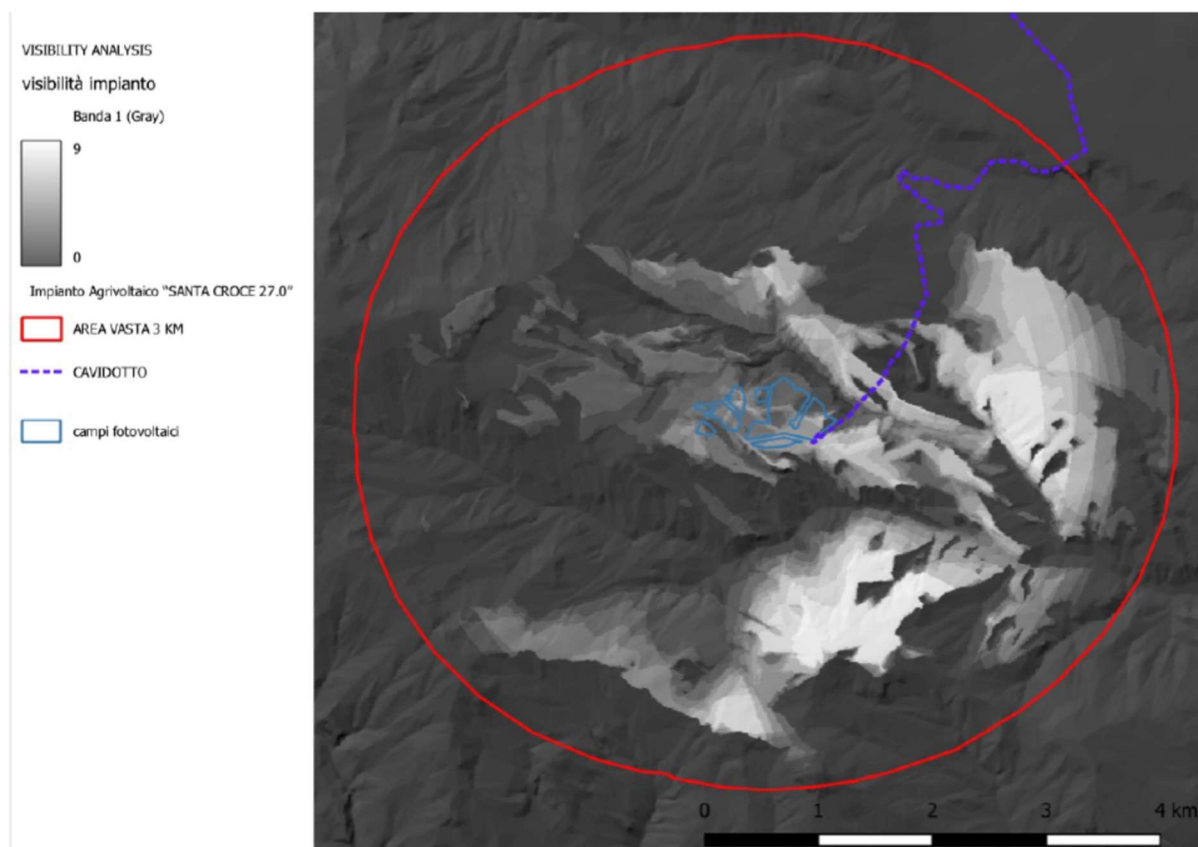


Fig. 14 – Individuazione aree visibilità

Le aree di impianto risultano visibili prevalentemente dalle zone localizzate nelle aree poste nei quadranti Est, Sud e Sud-Est rispetto ai campi fotovoltaici.

Nelle immagini seguenti sono individuati gli elementi di tutela compresi nell'area di analisi.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 45 di 171

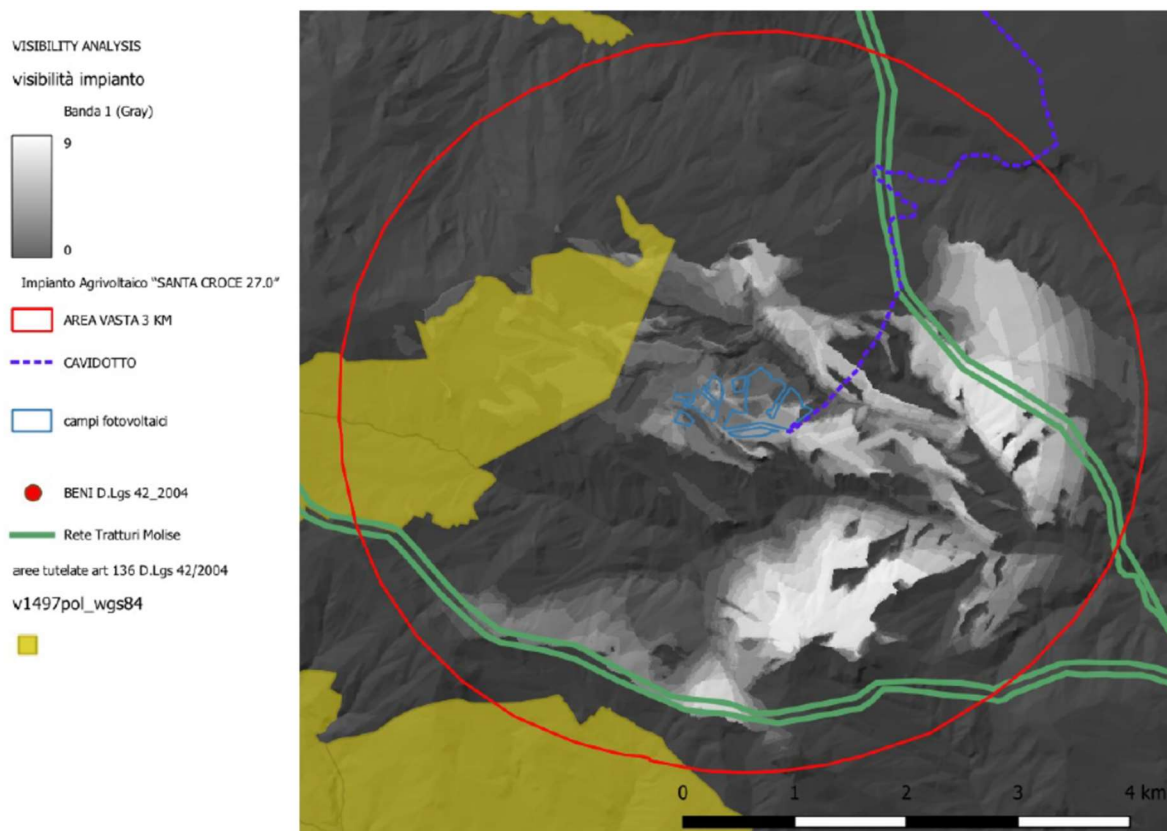


Fig. 15 – Individuazione elementi di tutela compresi nell'area di analisi

La verifica della visibilità dell'impianto è stata ampliata anche a quei beni che, seppur non avendo un dichiarato valore storico culturale, sono censiti tra quelli di interesse architettonico o archeologico nel portale vincoliinrete. Nella tavola seguente sono identificati questi beni all'interno dell'Area Vasta di 3 km dal perimetro d'impianto. La maggior parte di questi elementi sono localizzati nell'abitato di Santa Croce di Magliano.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 46 di 171

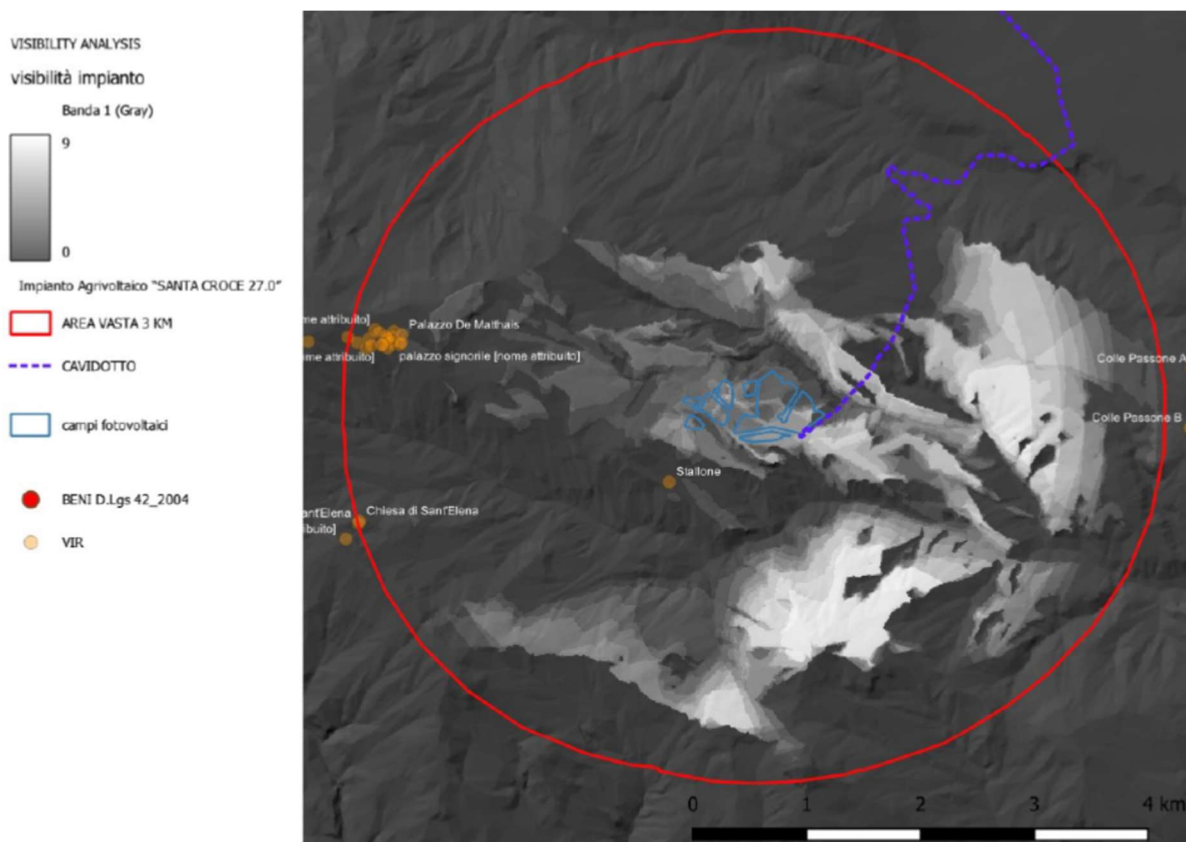


Fig. 16 – Aree di visibilità e beni di interesse architettonico/archeologico

Una prima analisi di questa mappa dimostra come i beni architettonici e archeologici censiti siano localizzati in zone con scarso o nullo potenziale visivo verso l'impianto. La successiva fase dell'analisi della visibilità verifica i potenziali campi visivi che da determinate parti del territorio si aprono verso i siti di progetto.

Da ogni elemento di tutela è stato quindi effettuato lo studio di visibilità mediante 3 passaggi:

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

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 47 di 171

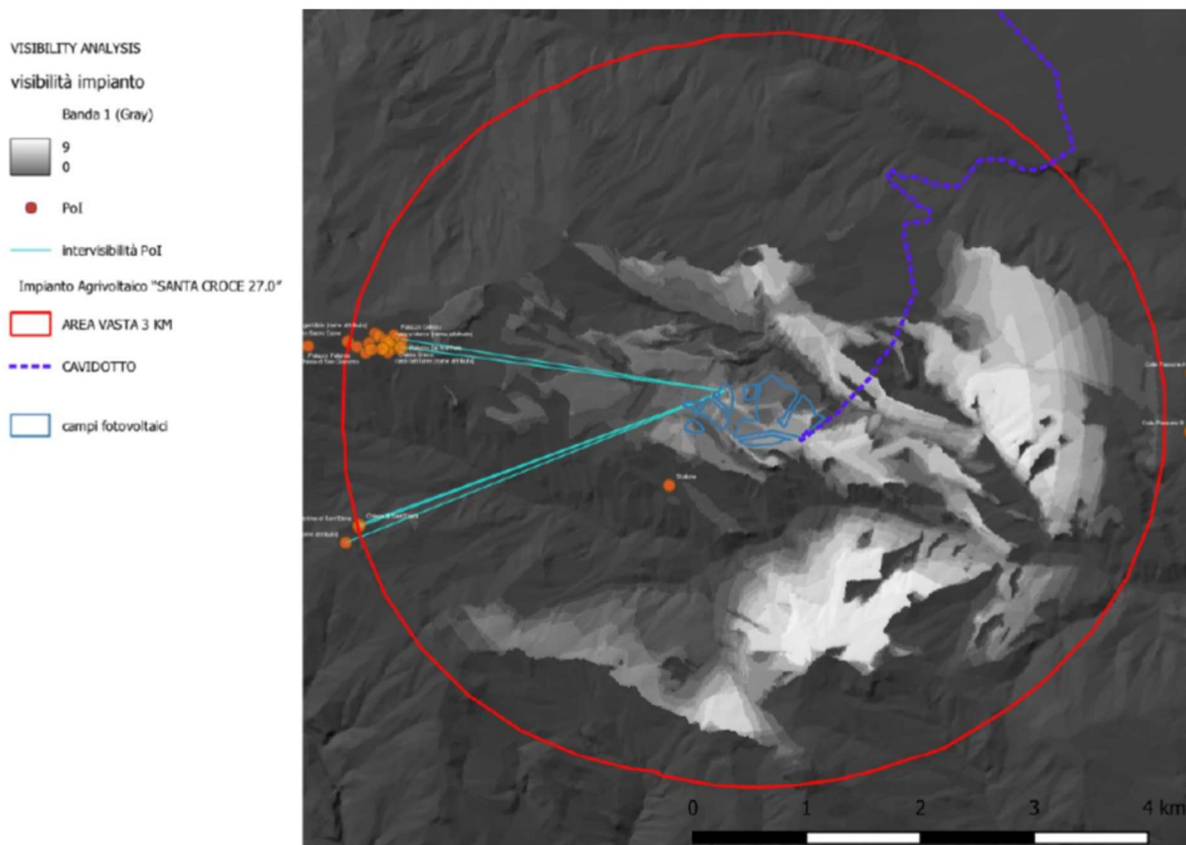


Fig. 17 – Intervisibilità in AVIC 3 km

I siti tutelati dai quali è teoricamente visibile l'area d'impianto coincidono con il Palazzo de Matthais e con la Chiesa di S. Elena.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 48 di 171

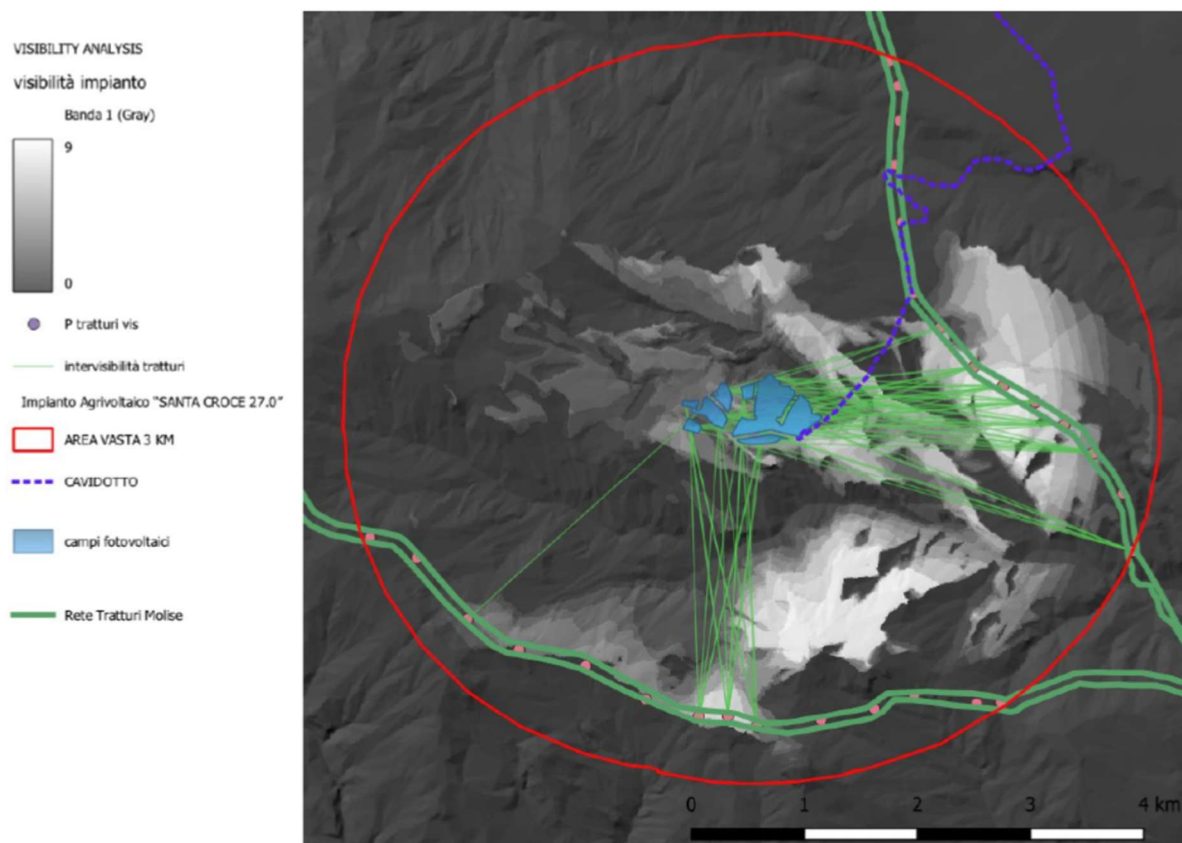


Fig. 18 – Intervisibilità in AVIC 3 km – rete tratturi

La verifica della visibilità diretta delle aree d'impianto è stata eseguita anche dai tracciati della rete regionale dei tratturi presenti all'interno dell'area vasta di 3 km.

Il risultato di tale analisi, riportato nell'immagine precedente, dimostra come l'impianto sia potenzialmente visibile in corrispondenza delle aree ad elevata visibilità individuate attraverso la Viewshed Analysis.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 49 di 171

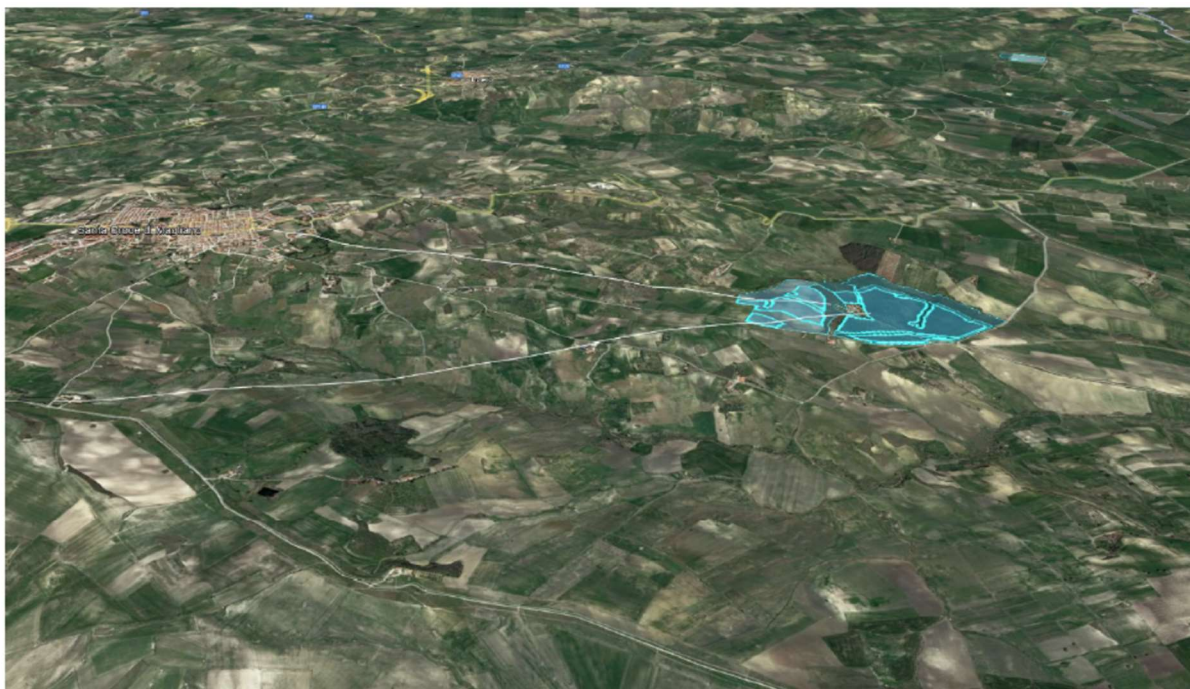


Fig. 19 – Area impianto e localizzazione punti di visibilità

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 50 di 171

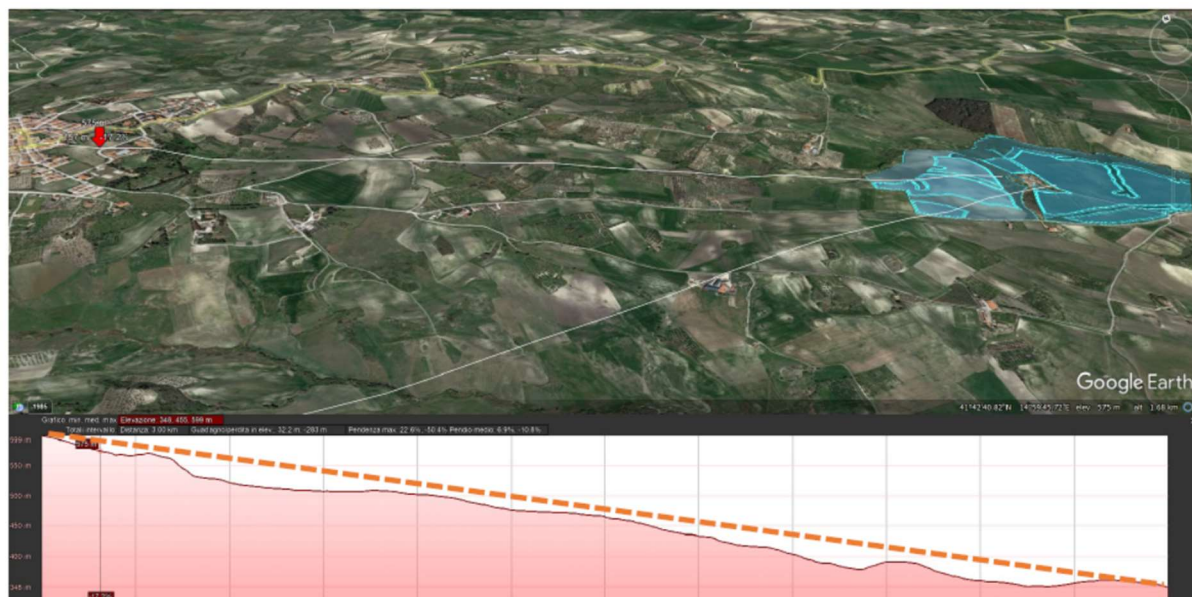


Fig. 20 – Profilo elevazione e tracciato intervisibilità da beni localizzati nel centro di Santa Croce di Magliano a distanza di circa 3 km dall’impianto

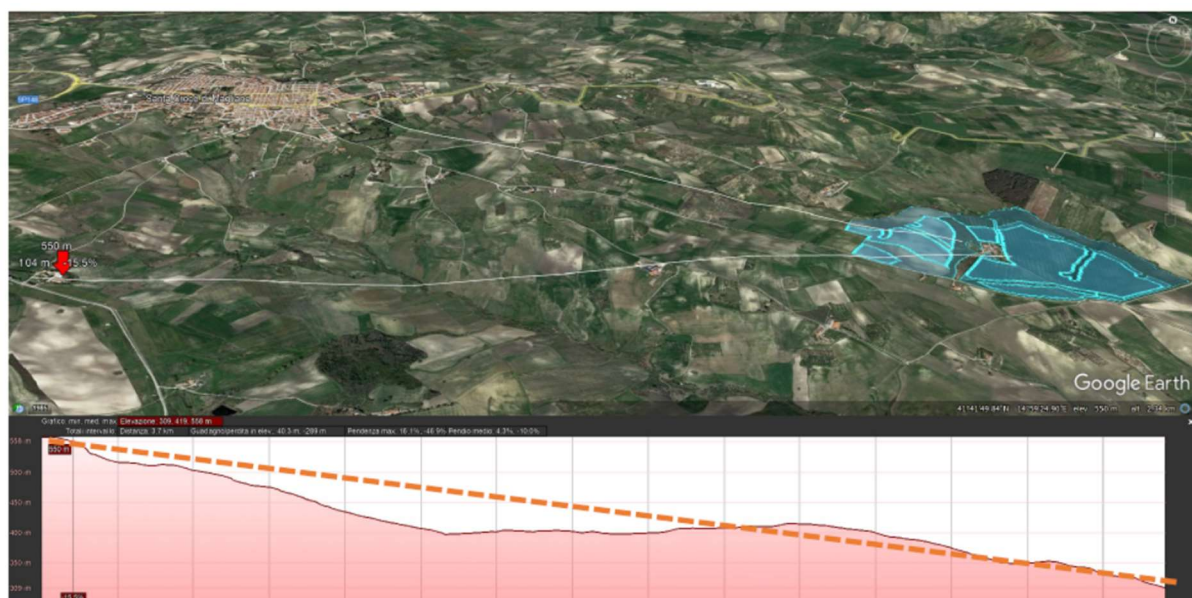


Fig. 21 – Profilo elevazione e tracciato intervisibilità dalla Chiesa di Sant'Elena distante circa 3 km dall’impianto

L’impianto risulta quindi essere potenzialmente visibile dai luoghi identificati. In realtà gli elementi antropici, nonché quelli naturalistici presenti nel territorio, operano come barriere riducendo notevolmente la percezione.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 51 di 171

Pertanto la percezione effettiva dai punti sensibili presenti nell'Area Vasta sarà pressoché nulla anche grazie alle mitigazioni previste (arbusti e vegetazione), l'impianto quindi NON è visibile dai punti da cui nell'analisi teorica risultava visibile.

Ad eccezione della visibilità diretta da strade pubbliche limitrofe ai siti di impianto, questi NON risultano visibili 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.

7.3 IMPATTO CUMULATIVO SU PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

La valutazione paesaggistica dell'impianto ha considerato le interazioni dello stesso con l'insieme degli impianti, presenti nel territorio di riferimento, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione dei progetti proposti produce sul territorio.

I fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità riscontrati in questo contesto si possono riferire all'alterazione e alla compromissione della leggibilità dei mosaici agro-ambientali e all'occupazione antropica delle superfici naturali degli alvei dei corsi d'acqua, all'abbandono e al progressivo deterioramento delle strutture, dei manufatti e dei segni delle pratiche rurali tradizionali, dell'edilizia e dei manufatti della bonifica.

Uno dei possibili elementi di salvaguardia e di riproducibilità delle invarianti strutturali è nella tutela dei mosaici agrari e nella salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici che rappresentano riferimenti visuali significativi nell'attraversamento dell'ambito e dei territori contermini.

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 52 di 171

7.4 IMPATTO CUMULATIVO SU BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI

La verifica degli impatti cumulativi sulla tutela della biodiversità e degli ecosistemi considera tutte le interazioni sia interne all'area di impianto che in relazione alle aree che compongono la "Rete Natura 2000" distanti meno di 3 km dall'area di impianto.

L'analisi degli eventuali impatti generati sulle componenti naturali nell'area di impianto sono riportate nell'elaborato SCDM27.0_31 Relazione Pedo-agronomica, nella quale sono analizzate le conseguenze dirette sulle componenti naturali e verificati gli impatti derivanti dalla realizzazione di un impianto agrivoltaico con la messa in opera di colture che si adattano ad ambienti e climi diversi e garantiscono la biodiversità ed anche attraverso l'attività apistica, fondamentale non solo per l'uomo ma anche per gli animali.

Dalla verifica floristico – vegetazionale effettuata in campo e descritta nella relazione SCDM27.0_32 Studio ex ante floristico vegetazionale, non risultano essere presenti specie vegetali protette nell'area destinata alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico ed alle relative opere di connessione.

Dalla analisi effettuata e descritta nella relazione SCDM27.0_33 Studio ex ante elementi faunistici rilevanti, la fauna è quella tipica delle aree agricole dell'area e non sono state rilevate specie rare o protette. L'interazione con le aree naturalistiche che compongono la Rete Natura è nulla in quanto sebbene l'impianto è localizzato ad una distanza minore di 3 km dalle aree naturalistiche, non interferisce direttamente con aree della Rete Natura 2000 a causa della presenza di barriere fisiche rappresentate dalla rete stradale (a nord la SS376 e a Sud la SP 116 separano l'area d'impianto dalle aree IT7222265 Torrente Toma e IT7222124 Vallone Santa Maria, entrambe localizzate comunque a distanze superiori a 2.200 metri dai siti di impianto). Anche l'orografia del territorio stabilisce, attraverso il sistema collinare, una serie di interruzioni fisiche tali da interrompere la continuità fisica tra impianto e aree naturali.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 53 di 171

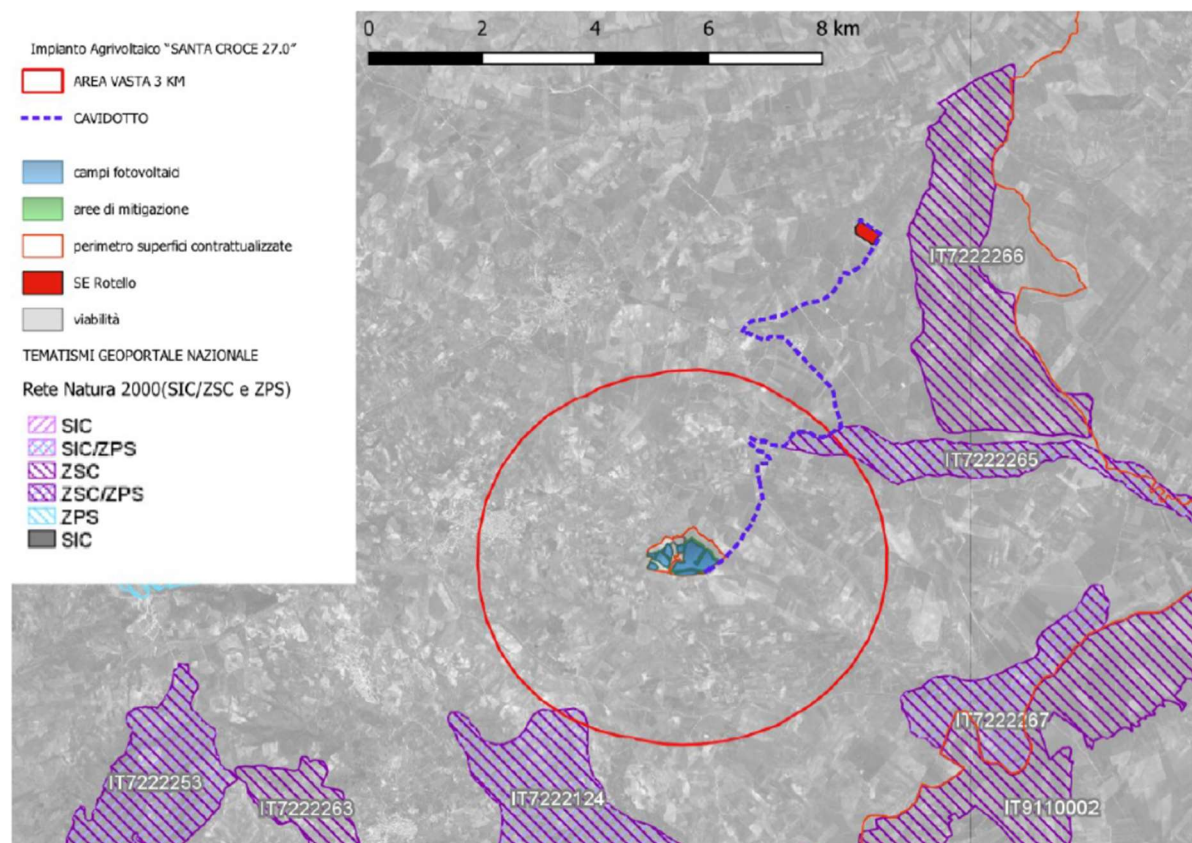


Fig. 22 – Mappa aree rete natura 2000

7.5 IMPATTO CUMULATIVO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le attività che si intendono avviare nell'area di progetto non comporteranno profonde alterazioni alla componente ambientale, anzi saranno previsti dei benefici per le caratteristiche del terreno del sito di progetto.

L'analisi della situazione "suolo e sottosuolo" è riportata nel documento SCDM27.0_24 Relazione geologica dove è descritta la storia geologica con particolare riguardo agli aspetti geolitologici, morfologici, pedologici dell'area d'intervento e in relazione agli impatti conseguenti alle opere di progetto.

Si sottolinea che le caratteristiche geomorfologiche del terreno e le caratteristiche plano-altimetriche, non verranno assolutamente intaccate dalle opere che si realizzeranno, in quanto la parte del terreno non occupata dalle infrastrutture di supporto, che rappresenta la maggior parte dell'area, potrà essere coltivata, anche sotto i pannelli, e quindi ben curata ed essere riutilizzata alla fine della vita dell'impianto senza alcuna controindicazione.

La realizzazione delle opere avverrà in modo tale da assicurare l'equilibrio esistente dei terreni e l'assetto idrogeologico; nell'area di intervento, sia in

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 54 di 171

fase di cantiere che ad opera ultimata, saranno realizzate tutte le opere provvisorie e definitive atte a garantire la sicurezza dei luoghi, la stabilità del suolo, il buon regime delle acque di deflusso e la protezione delle falde dai fenomeni di inquinamento. Non si attuerà alcuna riconversione ad usi produttivi diversi da quelli previsti nel presente progetto.

L'impatto cumulativo sul suolo tra l'impianto in progetto e gli altri impianti esistenti, autorizzati e in fase di autorizzazione, ha un valore trascurabile e sarà pressoché nullo perché, a differenza degli altri impianti, nel caso in esame, le aree sottostanti i pannelli e quelle tra le file degli stessi saranno destinate alla coltivazione di un prato pascolo permanente in asciutto, tale da non sottrarre terreno agricolo all'attività agricola.

Si evince quindi un'indicazione di assenza di criticità; l'esito positivo del criterio deve essere valutato complessivamente considerando anche gli interventi di "mitigazione" previsti finalizzati a ridurre e/o annullare ulteriormente i potenziali effetti negativi.

I singoli impianti, progettati in un determinato contesto territoriale ed ambientale, si differenziano in rapporto ad una serie di parametri che sono funzione delle dimensioni, della tipologia dei pannelli, dalla sensibilità ecologica, ecc. e, come tali, presentano una "impronta" differente, anche in funzione di quanto previsto per la loro "mitigazione".

Si ritiene che, per un impianto che si inserisce in un contesto di "sensibilità" ecologica che presenta una determinata "impronta", se caratterizzato da misure di "mitigazione" adeguate e relative alle varie componenti, produrre effetti positivi sul territorio nel quale si va ad insediare.

Pertanto, la realizzazione delle misure di "mitigazione" riportate nelle conclusioni, possono favorire un miglioramento del grado di "ricettività ambientale" del progetto rispetto al contesto territoriale ed ambientale.

7.6 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

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

Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali.

Si evidenzia ad esempio che i pannelli fotovoltaici, verranno installati ad una distanza di circa 382 cm dal terreno, con un'altezza minima di 210 cm che consente di dare continuità alla attività agricole così da classificare l'impianto come "agrivoltaico di tipo 1", ed altezza massima di circa 519 cm, compatibile con il contesto e con un'inclinazione sull'orizzontale assai modesta.

La coesistenza delle fonti di energie rinnovabili con la produzione agricola si attua attraverso una serie di interventi che consentono anche di mitigare gli impatti prevalentemente visivo percettivi. È previsto infatti l'impianto di

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 55 di 171

circa 2600 piante di olivo della varietà Cipressino, cultivar di origine pugliese, a duplice attitudine: ad uso frangivento e da olio.

Si ritiene opportuno inoltre mettere a dimora piante di Acacia Farnesiana che permettono di schermare la vista diretta sull'impianto e, allo stesso tempo, favorire la produzione di miele di acacia grazie all'allevamento delle api. Nel progetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione, si è optato per la scelta delle specie idonee alla mitigazione di fasce di terreno di larghezza pari a 2,5 m. Per consentire una corretta gestione del terreno e delle esigenze della pianta senza trascurare quelli che sono i vincoli da rispettare per consentire la corretta mitigazione dell'impianto. Per questi motivi si è optato per il falso gelsomino (*Trachelospermum jasminoides*).

Inoltre, nelle aree destinate alla coltivazione perimetrale di olivo, si utilizzeranno degli arbusti quali Fillirea, Biancospino, Prugnolo e Mirto, che oltre ad aumentare la mitigazione, garantiranno una maggiore presenza di insetti impollinatori.

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.

La scelta dei punti di ripresa per l'elaborazione delle simulazioni dell'impatto visivo conseguente alla realizzazione dell'intervento, coincide con le aree dalle quali, risultano visibili i campi fotovoltaici.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 56 di 171



Fig. 23 – Rete e strade pubbliche e aree di impianto con punti di ripresa

Coordinate punti di ripresa:

- 41°42'26.59"N 15° 2'29.87"E
- 41°42'12.11"N 15° 1'47.47"E
- 41°42'57.04"N 15° 1'40.04"E

7.7 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 57 di 171

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 agrivoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo.

Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede gradi di integrazione ed innovazione (superfici destinate all'uso agricolo, altezza dei moduli da terra e sistemi di supporto dei moduli), che permettono di massimizzare le sinergie produttive tra i sottosistemi fotovoltaico e colturale, e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e 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.

Inoltre 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 58 di 171

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).

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 59 di 171

8. DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE

8.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

8.1.1 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI - IMPIANTO FOTVOLTAICO

8.1.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto fotovoltaico in oggetto, di potenza in DC di 33.462,00 kWp e potenza di immissione massima pari a 27.000,00 kW, è costituito da 10 sottocampi (10 cabine di trasformazione AT/BT).

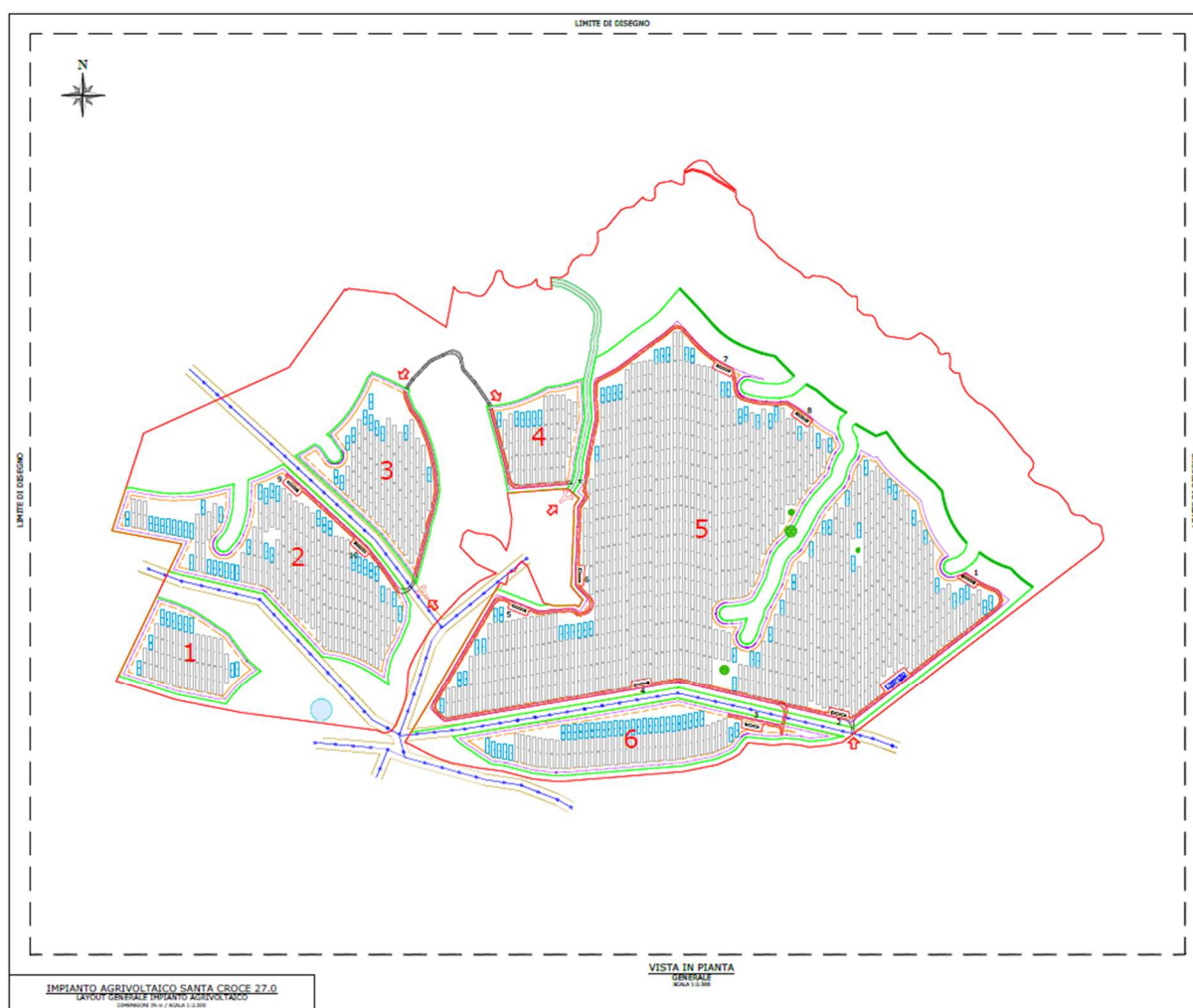


Fig. 24 - Layout di impianto

L'impianto sarà realizzato con 769 strutture (tracker) in configurazione 2x30 e 152 strutture (tracker) in configurazione 2x15 moduli in verticale

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 60 di 171

con pitch minimo pari a 8,15 m (8,40 m nell'area 5). In totale saranno installati 50.700 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 660 W cadauno.

Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Trina Solar TSM-660NEG21C.20 con potenza nominale di 660 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 minimo 8,15 m (rispetto all'asse di rotazione) l'uno dall'altro.

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

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 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 – SUN2000-330KTL-H1.

Gli inverter, con potenza nominale di 330kVA (300kW @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 (6 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 61 di 171

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 3300kVA (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 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 (Codice pratica MyTerna 202302226) prevede che l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Rotello".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 62 di 171

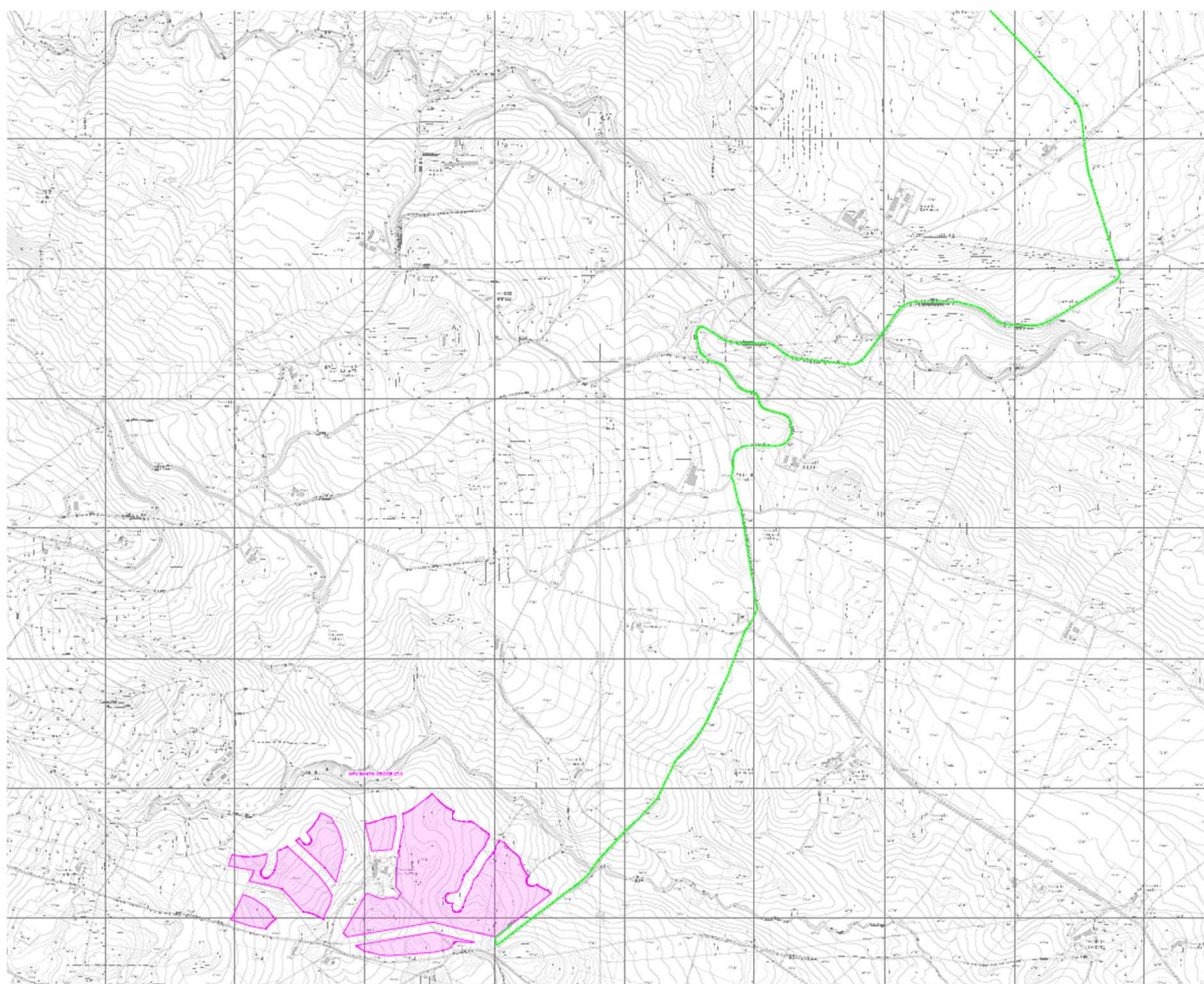


Fig. 25 – Cavidotto AT di collegamento verso la SE

8.1.1.2 ELENCO CARATTERISTICHE TECNICHE

Dati caratteristiche tecniche generali:

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 33.462,00 kWp
- potenza apparente inverter prevista (@ 40°C) di 31.800,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immiss. in rete) pari a 27.000,00 kW
- produzione annua stimata: 53.349,45 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 36,13 ettari
- superficie occupata dall'impianto FV: 23,9 ettari
 - viabilità interna al campo: 11.800 mq
 - moduli FV (superficie netta): 166.774 mq
 - cabine: 683 mq
 - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 38 mq

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 63 di 171

- drenaggi: 3.705 mq
- superficie di mitigazione produttiva a verde: ~56.199 mq

Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

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

- n.50.700 moduli fotovoltaici Trina Solar TSM-NEG21C.20 da 660 W p;
- n.769 tracker da 2x30 e n.152 tracker da 2x15 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra con pali infissi direttamente "battuti" nel terreno;
 - altezza minima da terra dei moduli 2,10;
 - altezza massima da terra dei moduli 5,19 m;
 - pitch minimo: 8,15 m
 - tilt $\pm 38.65^\circ$
 - azimuth 0°
- n. 106 inverter HUAWEI SUN2000-330KTL che possono lavorare in conformità alle prescrizioni presenti del Codice di Rete.

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 10 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 5-50 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.
- 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;

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 64 di 171

- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche civili:

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

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata pari a ca. 2,25 ml dal terreno con circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale, con pali a T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza di 3,5 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 non superiori a 1,5 metri, al fine di non introdurre alterazioni significative 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 1,3 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, piantumazione fascia arborea di protezione e separazione utile al sistema agrivoltaico;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine, nel caso si riscontrassero basse capacità drenanti delle aree della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche sistemi ausiliari:

I sistemi ausiliari che saranno realizzati sono:

- sistema di controllo e monitoraggio impianto agrivoltaico e del microclima;
- 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 65 di 171

sistema di allarme a barriere microonde (RX-TX di circa 60 m) con centralina di gestione degli accessi;

- sistema di illuminazione con fari LED 50W con riflettore con ottica antinquinamento luminoso posti su pali in acciaio, altezza 3-5 m, lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.).
- rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l'irrigazione della mitigazione perimetrale.

8.1.1.3 CONFIGURAZIONE ELETTRICA

La configurazione dell'impianto sarà la seguente:

CONFIGURAZIONE ELETTRICA - SANTA CROCE 27.0												
SANTA CROCE 27.0												
Nome Cabina Trasformazione AT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max [40°C]	Potenza trasformatore AT/BT	Nome Linea AT	Nome Cabina Ricezione	
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]			
1	8	16	30	128	3.840	2.534	3.425	2.400	3.300	Linea CR-1	CR	
	3	15	30	45	1.350	891		900				
2	7	15	30	105	3.150	2.079	3.346	2.100	3.300	Linea 1-2		
	4	16	30	64	1.920	1.267		1.200				
3	6	15	30	90	2.700	1.782	2.099	1.800	3.300	Linea 2-3		
	1	16	30	16	480	317		300				
4	10	15	30	150	4.500	2.970	3.247	3.000	3.300	Linea 3-4		
	1	14	30	14	420	277		300				
5	6	16	30	96	2.880	1.901	3.386	1.800	3.300	Linea CR-5		
	5	15	30	75	2.250	1.485		1.500				
6	3	17	30	51	1.530	1.010	3.544	900	3.300	Linea CR-6		
	8	16	30	128	3.840	2.534		2.400				
7	6	16	30	96	2.880	1.901	3.386	1.800	3.300	Linea 6-7		
	5	15	30	75	2.250	1.485		1.500				
8	6	15	30	90	2.700	1.782	3.366	1.800	3.300	Linea 7-8		
	5	16	30	80	2.400	1.584		1.500				
9	7	20	30	140	4.200	2.772	4.039	2.100	3.300	Linea 10-9		
	4	16	30	64	1.920	1.267		1.200				
10	7	15	30	105	3.150	2.079	3.623	2.100	3.300	Linea 5-10		
	2	20	30	40	1.200	792		600				
	2	19	30	38	1.140	752		600				
10	106	338	30	1.690	50.700	33.462	33.462	31.800	33.000	10		1
SANTA CROCE 27.0 - TOTALE												
abine 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
10	106	338	15	1.690	50.700	33.462	33.462	31.800	33.000	10		1

Tabella III – Configurazione elettrica del campo

8.1.1.4 ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO

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;
- inverter;

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 66 di 171

- 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;
- cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento;
- terminali e le derivazioni di collegamento;
- impianto di terra;

Componenti e opere civili:

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

Componenti e opere servizi ausiliari:

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

8.1.2 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE GENERALI – ATTIVITÀ AGRICOLA

8.1.2.1 OBIETTIVO DEL PIANO CULTURALE

Gli obiettivi del presente piano culturale sono:

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

Le condizioni ambientali del progetto prese in considerazione sono state:

- Adeguamento delle attività agricole agli spazi resi liberi dalla morfologia di impianto;

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 67 di 171

- Adeguamento delle attività agricole alle condizioni microclimatiche generate dalla presenza dei moduli fotovoltaici (soleggiamento, ombra, temperatura, ecc.);

Queste poi sono state confrontate con:

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

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

8.1.2.2 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.

Nell'interfila dei pannelli il terreno può essere lavorato con un ripuntatore ad una profondità di almeno 60 cm. per conservare il livellamento del terreno. La parte superficiale del terreno può essere sminuzzata con l'erpice rotante o con l'erpice a dischi o con l'erpice a denti fissi. Prima di effettuare le predette lavorazioni meccaniche, occorre apportare al terreno la sostanza organica e azoto oltre che fosforo e potassio. Se lo scheletro nel terreno lo consente, conviene effettuare il trapianto con la macchina; se non lo consente va effettuato manualmente ad una profondità di circa 15-20 cm. In alternativa ai solchi si possono realizzare le buche alle medesime distanze e profondità.

Preparato il terreno, le piantine prodotte da seme o da talea, con un'altezza di circa 10/15 cm., si possono trapiantare in campo in primavera o in autunno in base all'andamento climatico, a radice nuda o in zolla. La scelta del tipo di lavanda da coltivare deriva principalmente dall'altitudine, dal terreno e dal tipo di produzione che si vuole ottenere, generalmente in zone collinari o montane si potrebbe coltivare la Lavanda Officinalis, molto pregiata e redditizia; mentre al di sotto dei 700 m si potrebbe coltivare anche l'ibrido, meno pregiato ma più produttivo, quali il Lavandino (Lavandula hybrida).

Durante il periodo primaverile ed estivo, se necessita, bisogna effettuare alcune sarchiature manuali lungo la fila (solo il primo anno d'impianto) e

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 68 di 171

sarchiature meccaniche tra le file per evitare che le infestanti entrino in competizione con le piantine di lavanda.

La restante superficie di terreno al di sotto dei pannelli, può essere sfalcata o lavorata con erpici rotanti interceppi con spostamento automatico, per evitare il proliferare di erbe infestanti spontanee.

La Lavanda non necessita di irrigazioni se si sceglie la varietà adeguata al tipo di terreno, al clima e agli altri fattori agronomici. Normalmente è sufficiente un'abbondante annaffiatura in prossimità delle radici in fase di trapianto delle piantine.

Può essere necessaria un'irrigazione di soccorso solo il primo anno in caso di fortissima siccità. La raccolta dei fiori avviene da fine giugno a fine agosto, inizio settembre in tre fasi a seconda della varietà, dell'altitudine, delle condizioni climatiche e del prodotto agricolo che si vuole ottenere :

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

Considerata la eterogeneità della fioritura, non è facile individuare il momento di raccolta per una resa ottimale, tuttavia questo si ritiene possa essere quando il 40 – 50 % dei fiori sono scoloriti.

Dopo la raccolta dei fiori deve essere effettuata una leggera potatura delle piante allo scopo di mantenere il cespuglio basso e di favorire il ricaccio di nuovi rami per le produzioni degli anni successivi. Dalle sommità fiorite delle piante di lavanda si estrae l'olio particolarmente profumato e apprezzato per le sue numerose proprietà.

Ovviamente, per la produzione di olio si può coltivare anche una sola varietà di lavanda e/o di lavandino, ma come nel caso specifico, per la produzione di miele si è scelto di coltivare due varietà con epoca di fioritura diversa per assicurare alle api la disponibilità di fiori per un periodo prolungato.

8.1.2.3 APICOLTURA

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

La messa a coltura della coltura di lavanda/lavandino e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, creano le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività economicamente sostenibile.

L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie mellifera (*adamsonii*). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 69 di 171

o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti *zootecnici intensivi*, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 10-15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettariifera. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore. Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura. Gli elementi che bisognerebbe considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, posso essere così elencati:

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 70 di 171

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 71 di 171

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

8.1.2.4 COLTIVAZIONE DELL'OLIVO

È stata condotta una valutazione preliminare su quali cultivar di olivo utilizzare. La coesistenza della produzione agricola e da fonti di energie rinnovabili ha fatto ricadere la scelta sull'impianto di un oliveto intensivo a singola fila lungo la recinzione di 2,2706 ha, con una distanza fra pianta e pianta pari a 3 m. È previsto l'impianto di circa 2600 piante di olivo della varietà Cipressino, cultivar di origine pugliese, a duplice attitudine: ad uso frangivento e da olio. Di notevole vigore vegetativo, a rapido accrescimento e con tipico portamento assurgente e chioma raccolta, evidenzia notevole tendenza agermogliare dal basso, formando spontaneamente una struttura colonnare con branche e germogli che si spingono verso l'alto. Le foglie sono di forma ellittico-lanceolata, medio piccole, con pagina superiore verde cupo e pagina inferiore verde argentato con sfumature marrone chiaro. Le drupe dell'olivo Cipressino sono di dimensioni medie (2-3 g), di forma ovoidale quasi rotondeggiante, dapprima di colore verde a blu-nero a maturazione, passando per il rosso violaceo. È una pianta che presenta un'ottima resistenza alle avversità climatiche, in particolare al freddo ed ai venti salmastri e risulta essere indenne dai più comuni parassiti dell'ulivo. Cultivar estremamente precoce nella messa a frutto con una maturazione scalare che si completa tra la metà di novembre e la metà di dicembre. La produzione è elevata e costante con una resa in olio media del 15-17%, di colore giallo oro e leggermente fruttato. Può raggiungere i 3,5 m di altezza e tale caratteristica fa sì che venga impiegata soprattutto per realizzare efficaci barriere frangivento nell'area prevista così come riportato sulle tavole di layout impianto. Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto intensivo risiede nella possibilità di meccanizzare buona parte delle fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto e della potatura ordinaria che saranno effettuate manualmente. Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO (presa di potenza) del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura riducendo al minimo lo sforzo degli operatori. Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole e si suggerisce di valutare, eventualmente, anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale. Per quanto concerne l'operazione di potatura, sia durante il periodo di accrescimento dell'oliveto (circa 3 anni) e sia quando la pianta avrà raggiunto notevoli dimensioni, le

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 72 di 171

operazioni saranno eseguite manualmente grazie all'ausilio di personale altamente specializzato.

8.1.2.5 COLTIVAZIONE DELL'ACACIA

Si ritiene opportuno coltivare Acacia Farnesiana che permette di schermare la vista diretta sull'impianto e, allo stesso tempo, favorire la produzione di miele di acacia grazie all'allevamento delle api.

L'Acacia è un genere di piante della famiglia delle Fabaceae, ne esistono all'incirca 1300 specie di cui, la maggior parte, originarie dell'Australia mentre altre specie si trovano in africa, in Sud-Est Asiatico e nelle Americhe.

L'aspetto della pianta cambia in base alla famiglia di appartenenza ed al luogo in cui cresce. L'Acacia Farnesiana è sempreverde nei climi miti, ha un arbusto che può arrivare fino a 7 metri di altezza, ha foglie spinose bipennate, i suoi fiori sono globosi di colore giallo-dorato e molto profumati e produce dei frutti leguminosi di forma grossolanamente cilindrica e ricoperti da una pellicina bruna, ogni frutto contiene dai 2 ai 10 semi. Le piante preferiscono un terreno non calcareo, asciutto ma ben drenato, il sole diretto e la lontananza dal vento freddo.

L'acacia non è imponente e neanche molto longeva, ma è una pianta molto robusta che dispone di un apparato radicale piuttosto aggressivo ed infestante. Inoltre si diffonde molto velocemente su qualsiasi genere di terreno grazie alle sue straordinarie capacità di moltiplicarsi naturalmente. E' una pianta rustica considerata miglioratrice di terreni poveri grazie ai suoi frutti leguminosi, non ha grandi esigenze per vivere, ha una crescita veloce e grazie alle radici robuste, che si agganciano al terreno, è utile la sua presenza sulle scarpate dove evita le frane e consolida il terreno. Essendo spinosa è l'ideale per formare siepi di confine ed ha inoltre proprietà afrodisiache, emollienti, neurotoniche, spasmolitiche e anti spasmodiche.

Il miele di Acacia infatti è uno dei mieli più ricercati e, anche nelle annate più favorevoli, gli apicoltori non riescono a soddisfare la richiesta e i rivenditori sono obbligati ad importarne grandi quantitativi dall'Estremo Oriente e dall'Est Europa. Il miele prodotto dai pollini di Acacia è uno dei migliori grazie al suo sapore delicato, che lo rende adatto come dolcificante al posto dello zucchero.

Contiene grandi quantità di fruttosio che non ha bisogno dell'insulina per essere assorbito dall'organismo e questo lo rende l'ideale per i bambini e i diabetici leggeri. In generale il miele è un ottimo dolcificante in quanto è naturale e non ha bisogno di conservanti, ha un elevato potere energetico, è immediatamente assimilabile e di facile digeribilità ed è ricco di proteine, vitamine, sali minerali e amminoacidi. Il miele di Acacia in più non cristallizza, ha un profumo leggero ed un sapore delicato, ma dolcissimo.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 73 di 171

Infine è l'unico miele che i pediatri permettono per i neonati di età inferiore ai 12 mesi in quanto non contiene spore che causano il botulismo.

8.1.2.6 PIA NTUMAZIONE PERIMETRALE DI ESSENZE IMPOLLINATRICI E RAMPICANTI

Nel progetto di realizzazione dell' impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione, si è optato per la scelta delle specie idonee alla mitigazione di fasce di terreno di larghezza pari a 2,5 m.

Per consentire una corretta gestione del terreno e delle esigenze della pianta senza trascurare quelli che sono i vincoli da rispettare per consentire la corretta mitigazione dell'impianto. Per questi motivi si è optato per il falso gelsomino (*Trachelospermum jasminoides*).

Inoltre, nelle aree destinate alla coltivazione perimetrale di olivo, si utilizzeranno degli arbusti quali Fillirea, Biancospino, Prugnolo e Mirto, che oltre ad aumentare la mitigazione, garantiranno una maggiore presenza di insetti impollinatori.

Le specie appena citate:

- permettono di mitigare visivamente l'impianto;
- con la produzione di fiori attirano insetti impollinatori utili per la produzione di miele;
- aumentano i rifugi per la fauna;
- si rinaturalizza un territorio depauperato dalle pratiche di coltivazioni estensive di cereali.

8.2 OPERE DI CONNESSIONE – SOLUZIONE DI CONNESSIONE

In base alla STMG rilasciata da Terna SpA, con CP 202302226, l'impianto si conetterà in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV RTN "Rotello", ubicata nel medesimo Comune, in Provincia di Campobasso.

8.2.1 DATI ELETTRICI DI PROGETTO

- Tensione nominale 36 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione massima 40,5 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 83,2 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 185 kV

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 74 di 171

8.2.2 DESCRIZIONE DEL CAVIDOTTO

Il cavidotto, che collega l'impianto agrivoltaico denominato "Santa Croce 27.0" del produttore Santa Croce solar Park Srl all'ampliamento a 36 kV della SE 380/150 kV Rotello è costituito da un'unica tratta.

La tratta conetterà la cabina di raccolta alla SE RTN, che ha una lunghezza pari a circa 11.498 m e potenza in transito pari a 28,6 MVA, tensione di esercizio di 36 kV: saranno posate in totale due terne di cavo unipolare in alluminio del tipo (N)A2X5(F)2Y 20,8/36 kV della sezione di 500 mm². La capacità totale sarà pari a 6,21 µF, mentre la potenza reattiva capacitiva prodotta dal cavidotto 36 kV è pari a circa 2,53 MVAR, che necessitano di compensazione, ai sensi dell'allegato A.68 al Codice di Rete Terna.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i valori di cui sopra:

Impianto	Formazione	Partenza	Arrivo	Potenza in transito [MVA]	km	Capacità [µF]	Potenza reattiva generata [MVAR]	ΔV%	ΔP%
Santa Croce 27.0	2x3x1x500	SE 380/150/36 kV Rotello	Cabina di raccolta	28,6	11,498	6,21	2,53	1,65*	1,14*

Tabella IV – Dettagli cavidotto AT prima tratta

*(Le cadute di tensione e potenza percentuali sono riferite ad una tensione di esercizio pari al 90% della tensione nominale e $\cos\phi=0,9438$).

Dai calcoli effettuati, si ottiene una dV% pari a 1,65%.

Per quanto riguarda le perdite di potenza attiva del cavidotto 36 kV, in base ai dati di progetto di cui sopra, si ottiene un valore del 1,14%, riferite alla potenza attiva di 27 MW di cui alla STMG.

8.2.3 PERCORSO DEL CAVIDOTTO

Il cavidotto sarà posato, nella quasi totalità del percorso, al di sotto di strade esistenti asfaltate o sterrate, come da documento No. 433232 – Inquadramento CTR e 433233 – Inquadramento su ortofoto. L'impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale mediante cavi a 36 kV all'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica 380/150 kV di Terna denominata "Rotello".

- L'impianto agrivoltaico è costituito da sei distinti sottocampi collocati a sud della strada statale n.376 indicativamente a partire dalle coordinate 41°42'40.03" N – 15°2'0.54" E.
- I cavi di collegamento partendo dalla cabina di raccolta dell'impianto agrivoltaico, posizionata sul lato Sud-Est del sottocampo 5

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 75 di 171

proseguiranno in direzione Nord-Est fino a raggiungere la strada statale n.376.

- Da qui svolteranno in direzione Nord-Ovest lungo la strada asfaltata che costeggia la Centrale Agip Petroli in corrispondenza delle coordinate 41°43'37.14" N – 15°3'53.84" E.
- In corrispondenza dello svincolo alle coordinate 41°44'27.86" N – 15°3'9.60" E i cavi di collegamento svolteranno a sinistra per poi proseguire in direzione Nord-Est fino all'ampliamento a 36 kV della SE 380/150 kV Rotello.

8.2.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si prevede l'utilizzo di cavi 36 kV del tipo unipolari isolati in XLPE senza piombo, sotto guaina di PVC

Caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale U0/U: 20,8/36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -35°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Resistenza elettrica massima dello schermo: 3 Ω/km
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 870 mm
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del conduttore elettrico.

Strato di semiconduttore

Materiale: Estruso

Isolamento

Materiale: Polietilene reticolato XLPE senza piombo

Strato semiconduttore

Materiale: Estruso, pelabile a freddo

Schermo

Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in contospirale

Guaina esterna

Materiale: Mescola a base di PE

Colore: Nero

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 76 di 171

8.2.5 POSA DEL CAVO INTERRATO

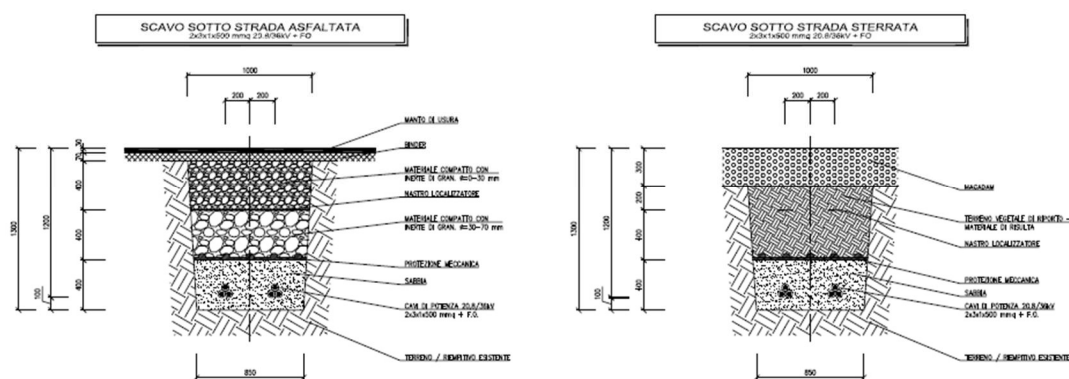
I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri e posati su un letto di sabbia vagliata. La distanza tra l'asse delle due terne è di 400 mm.

In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione. Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il sistema di protezione dell'impianto agrivoltaico e il sistema di protezione installato nel fabbricato 36 kV di Terna.

Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato un nastro monitor al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi.

La larghezza dello scavo è di 1 m circa, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,2 metri di profondità, al di sopra di circa 10 cm di sabbia o terra vagliata.

Il riempimento tipico del pacchetto di scavo è visibile nel seguito, per le tre tipologie di scavo, sotto strada asfaltata, sotto strada sterrata e sotto il piano di campagna. Dettaglio della sezione di posa è visibile nel documento 433272 - Sezioni posa cavidotto, di cui si riporta uno stralcio.



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 77 di 171

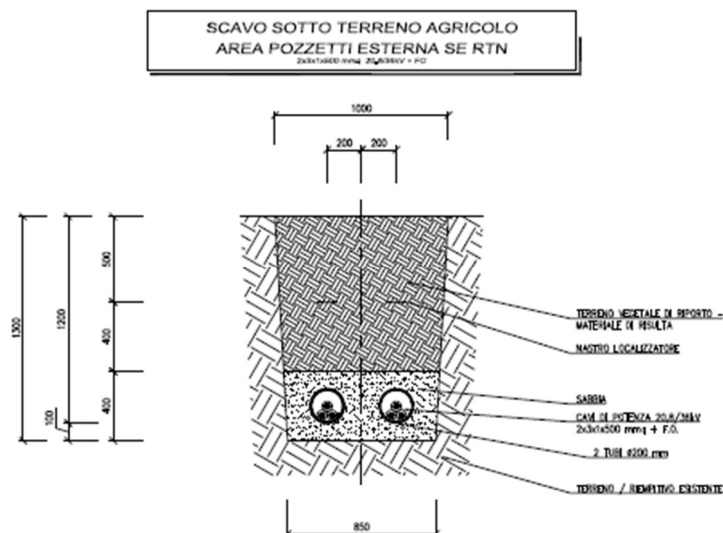


Fig. 26 – Dettagli sezioni di posa

Le terminazioni dei cavi di 36 kV saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni. I giunti che si andranno ad impiegare saranno quelli unipolari dritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio. Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa, superiormente ad essi, di tegoli di protezione.

8.2.6 REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea,
- posa cavi,
- rinterri trincea,
- esecuzione giunzioni e terminali,
- rinterro buche di giunzione.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare. Agli estremi di queste tratte verranno realizzate le buche per i giunti, mentre il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso. Una volta completata la posa il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti. Lo scavo, per tutto il

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 78 di 171

periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione. Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati i rulli sui quali far scorrere il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine. Una volta realizzati i giunti, all'interno delle apposite buche, ospitanti le selle di supporto protette da cassonetti di muratura, le buche stesse verranno riempite con sabbia vagliata e materiale di riporto. Gli impatti maggiori previsti per queste attività riguardano l'emissione di rumore, comunque limitato al solo utilizzo dell'escavatore, e di polveri anch'esse limitate dalla posa del terreno asportato di fianco allo scavo stesso e successivamente riutilizzato per il riempimento del cavidotto.

8.2.7 VINCOLI

La realizzazione delle opere non interesserà aree sottoposte a vincolo, includendo in tale dizione:

- Aree vincolate ai sensi dell'Art. 10 DLgs 42/2004 (beni culturali);
- Aree sottoposte a vincoli di tipo militare;
- Aree a vincolo inibitorio ai sensi del piano per l'assetto idrogeologico e del piano di gestione delle acque.

8.2.8 VALUTAZIONE INTERFERENZE CON LA RETE TRATTURI

Il tracciato del cavidotto a 36 kV fra la cabina di raccolta dei sottocampi dell'impianto agrivoltaico e l'ampliamento a 36 kV della SE 380/150 kV Rotello, attraversa, per brevi tratti, il tratturo denominato Sant'Andrea - Biferno per come indicato nel documento No. 433291 – Inquadramento su pianificazione urbanistica e vincoli – Pianificazione sovraordinata.

Il passaggio del cavidotto nelle vicinanze del tratturo Sant'Andrea – Biferno permette di realizzare un tracciato del cavidotto planimetricamente più breve, evitando di generare impatto maggiore sul territorio interessato dall'intervento.

Secondo quanto disposto dal DPR n. 31 del 13 febbraio 2017, la realizzazione degli interventi nel sottosuolo che non determinino modifica permanente della morfologia del terreno non comportano l'assoggettamento degli stessi ad autorizzazione paesaggistica.

8.2.9 VALUTAZIONE INTERFERENZE CON AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO TUTELATE PER LA LEGGE

Il percorso del cavidotto 36 kV non interessa aree di interesse paesaggistico tutelate per legge.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 79 di 171

8.2.10 VALUTAZIONE INTERFERENZE CON VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI RD 3267/1923

Il percorso del cavidotto a 36 kV attraversa aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto n.3267 del 30 dicembre 1923, pertanto per effettuare i lavori previsti, il progetto verrà sottoposto al controllo dell'ente preposto per il rilascio dell'autorizzazione.

8.2.11 VALUTAZIONE INTERFERENZE CON AREE SOTTOPOSTE A VINCOLI DEL PATRIMONIO FLORISTICO, FAUNISTICO E AREE PROTETTE

Il percorso del cavidotto 36kV è distante:

- 0,5 km dalla zona ZSC IT7222266 "Boschi tra Fiume Saccione e Torrente Tona";
- 2,2 km dalla zona IBA126 denominata "Monti della Daunia".

Per circa 1,1 km il percorso del cavidotto 36 kV si trova in prossimità della zona ZSC/ZPS IT7222265 "Torrente Tona" e ne interferisce solo planimetricamente.

8.2.12 VALUTAZIONE INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA O FRANA

Il percorso del cavidotto a 36 kV attraversa aree sottoposte a pericolosità idraulica, a causa del passaggio sul Torrente Tona. Per maggiori dettagli si rimanda al documento No. 433236 – Corografia PAI.

8.2.13 VALUTAZIONE INTERFERENZE CON OPERE MINERARIE

In applicazione a quanto previsto dal DPR 9 Aprile 1959, No. 128 sulle "Norme di polizia delle miniere e delle cave" è stata verificata la possibile interferenza con opere minerarie per ricerca, coltivazione o stoccaggio di idrocarburi. La Direttiva Direttoriale 11 giugno 2012 ha previsto la semplificazione delle procedure per il rilascio del Nulla Osta e che il proponente la realizzazione di linee elettriche, verifichi direttamente la sussistenza di interferenze con le aree delle concessioni vigenti utilizzando i dati disponibili nel sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. In ottemperanza ai dettami legislativi, quindi, la verifica dell'eventuale interferenza è stata eseguita utilizzando la carta dei titoli minerari per la coltivazione di idrocarburi e lo stoccaggio di gas naturale ubicati in terraferma, scaricata dal sito <https://unmig.mase.gov.it/> (dati aggiornati alla data di emissione del presente documento). Come evincibile da tale analisi, il tracciato del cavidotto 36 kV risulta non interferente con

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 80 di 171

titoli minerari vigenti. Ai sensi delle normative vigenti, il nulla osta minerario può pertanto essere sostituito con dichiarazione del progettista. La dichiarazione del progettista di insussistenza di interferenze, allegata al presente progetto, equivale a pronuncia positiva da parte dell'amministrazione mineraria prevista dall'articolo 120 del Regio Decreto 1775/1993.

8.2.14 CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

Per una linea in cavo interrato, quale quella in esame, non è applicabile la circolare Vigili del Fuoco, No. 3300 del 6 Marzo 2019 inerente al rispetto di alcune distanze da attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al Decreto Legislativo 26 Giugno 2015, No. 105, con i quali potrebbe interferire.

Per la linea in questione, valgono le prescrizioni della norma CEI 11-17 e ci si può riferire a quanto prescritto dal Decreto MiSE 17 Aprile 2008 circa gli attraversamenti di gasdotti.

8.2.15 VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA

La procedura di verifica preliminare definita per la valutazione di compatibilità ostacoli pone come condizioni per l'avvio dell'iter valutativo da parte dell'ENAC che il nuovo impianto e/o manufatto da realizzarsi ricada in una delle seguenti casistiche:

1. Interferisca con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
2. Sia prossimo ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
3. Sia prossimo ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
4. Sia di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
5. Interferisca con le aree degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA – Building Restricted Areas – ICAO EUR DOC 015);
6. Costituisca, per la loro particolarità opere speciali – potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.).

Le opere in progetto si collocano a distanza maggiore di 45 km dai più vicini aeroporti ed eliporti civili con procedure strumentali, così come elencati da ENAC (Aeroporto di Foggia "Gino Lisa") e di conseguenza ricadono oltre il settore 5 per come definito dalla procedura ENAC / ENAV. Allo stesso modo, le infrastrutture in progetto sono distanti circa 45 km dai più vicini aeroporti ed eliporti militari (32° Storno Aeronautica Militare Aeroporto di Amendola).

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 81 di 171

In conclusione, sulla base delle verifiche preliminari effettuate in conformità alle istruzioni ENAC, le opere in progetto non risultano essere di interesse aeronautico.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 82 di 171

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 fotovoltaico;
- realizzazione viabilità in materiale arido;

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 83 di 171

- realizzazione piattaforme in calcestruzzo per basamento di tutte le cabine di campo e servizi;
- opere di drenaggio delle acque superficiali (ove ritenute necessario);
- scavi e rinterri dei cavidotti BT e 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 media tensione

Opere Sistemi ausiliari:

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

Opere di Rete:

- Cavidotto AT di collegamento tra cabina di raccolta e cabina utente;
- Realizzazione della cabina utente;
- Cavidotto AT di collegamento tra cabina di ricezione e ampliamento stazione RTN "Rotello".

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 84 di 171

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 85 di 171

9.3 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE

[illegible]

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 86 di 171

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 avanzato" è necessario il rispetto dei requisiti A, B, C, D ed E, 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 C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Sistemi di monitoraggio:
 - D.1 Risparmio idrico
 - D.2 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.
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

REQUISITO A:

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 87 di 171

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

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

$$LAOR \leq 40\%$$

REQUISITO B:

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

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

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

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

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

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 88 di 171

REQUISITO C:

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività). In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico. Nelle considerazioni a seguire si fa riferimento, per semplicità, al caso delle colture ma analoghe considerazioni possono essere condotte nel caso dell'uso della superficie del sistema agrivoltaico a fini zootecnici.

REQUISITO D.1:

Con particolare riferimento alle condizioni di esercizio, si prevede che venga installato un adeguato sistema per garantire il risparmio idrico.

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:

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

REQUISITO E:

In aggiunta a quanto sopra, il PNRR prevede il monitoraggio dei seguenti parametri:

- Il recupero della fertilità del suolo;
- Il microclima;
- La resilienza ai cambiamenti climatici.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 89 di 171

L'impianto oggetto della presente relazione rispetta i seguenti requisiti:

10.1 REQUISITO A1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

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 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): 37,47 ettari
- Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 41,75 ettari
- Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot) 89,68 %

REQUISITO A.1 SODDISFATTO

10.2 REQUISITO A2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSICA 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);

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 90 di 171

Effettuando il calcolo dettagliato, visionabile dalla relazione tecnica specifica, si ha che il rapporto LAOR = $37,72\% \leq 40\%$

REQUISITO A.2 SODDISFATTO

10.3 REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

REQUISITO A) ESISTENZA E RESTA 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, confrontato con il valore medio ante-operam delle colture attualmente presente nell'area di progetto.

Di seguito si riportano gli esiti del confronto effettuato considerando:

1. configurazione ante-operam: produzione di cereali;
2. configurazione post-operam: coltura di lavanda e/o lavandino, apicoltura, olivicoltura, acacia e impianto di siepe più striscia impollinante.

I dati considerati 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' DELLE COLTURE:

Per quanto in precedenza analizzato per le coltivazioni presenti al momento ante opera dell'impianto previsto, possiamo riassumere il valore di produzione della coltura dei cereali (grano duro/orzo) come segue:

Produzione di Grano duro/orzo

€/ha458,00.

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, 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 91 di 171

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.

POST-OPERAM - REDDITIVITA' DELLE COLTURE

Di seguito si riporta in breve la tabella riassuntiva del conto economico della coltivazione di lavanda o lavandino approfondito in precedenza:

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

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

Di seguito si riporta la in breve la tabella riassuntiva dei ricavi dell'allevamento di api per un numero di 300 arnie, approfondito al punto 5.2 della presente relazione::

Produzione di miele/arnia	Numero arnie	Totale kg di miele prodotti	Prezzo miele (€/kg)	Reddittività lorda	Costo di gestione dell'attività	Reddittività netta apicoltura
25 kg	300	7.500	9,00 €	67.500,00 €	13.723,00 €	53.777,00 €

Ricavo unitario per singola arnia: 53.777,00 € / 300 arnie = 179,29 €/arnia. Avendo previsto circa 8 arnie ad ettaro, il ricavo dell'apicoltura è di circa 1.434,08,00€/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 ricavo, come

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 92 di 171

meglio esplicitato in precedenza, al netto delle spese varie e la spesa per l'impianto è pari € 1.470,30 €/ha.

CONFRONTO DELLA REDDITIVITA' DELLE PRODUZIONI

Di seguito viene riportato il valore della redditività della coltivazione precedentemente analizzate, confrontata con la redditività attualmente praticata nelle aree destinate all'impianto agrovoltaico.

Redditività ante-operam:

Produzione di Grano duro	€/ha 458,00.
Totale redditività ante-operam	€/ha 458,00

Redditività post-operam:

Redditività media della coltivazione di lavandino	€/ha 4.211,69
Produzione di miele	€/ha 1.434,08
Produzione di Olio di oliva	€/ha 1.401,80
Totale redditività post-operam	€/ha 7.116,07

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

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 agrovoltaico (FVagri): produzione netta che l'impianto agrovoltaico 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 fissati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrovoltaico.

Rapporto FVagri e Fvstandard = 113,53% ≥ 60%
II REQUISITO B.2 È SODDISFATTO.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 93 di 171

10.5 REQUISITO C: L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

In sintesi, l'area destinata alle colture oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico. Nelle considerazioni a seguire si fa riferimento, per semplicità, al caso delle colture ma analoghe considerazioni possono essere condotte nel caso dell'uso della superficie del sistema agrivoltaico a fini zootecnici.

Si possono esemplificare i seguenti casi:

- TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo;
- TIPO 2) l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 94 di 171

moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura);

- TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.

Per differenziare gli impianti fra il tipo 1) e il 2) l'altezza da terra dei moduli fotovoltaici è un parametro caratteristico. In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C e gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata. Nel caso specifico dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione, avendo un'altezza superiore a 1,3 m (nel caso specifico di 2,10 m) del pannello dal terreno, possiamo affermare che in base a quanto in precedenza detto, l'impianto viene classificato come "agrivoltaico di tipo 1".

IL REQUISITO C È SODDISFATTO.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 95 di 171

10.6 REQUISITO D ED E: SISTEMI DI MONITORAGGIO

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) 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 ...omissis.

D.1 MONITORAGGIO DEL RISPARMIO IDRICO

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento). Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;
- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 96 di 171

- all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti.

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.

Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso. Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili.

In generale le imprese agricole non misurano l'utilizzo irriguo nel caso di disponibilità di pozzi aziendali o di punti di prelievo da corsi d'acqua o bacini idrici (auto-approvvigionamento), ma hanno determinate portate concesse dalla Regione o dalla Provincia a derivare sul corpo idrico a cui si aggiungono i costi energetici per il sollevamento dai pozzi o dai punti di prelievo.

Negli ultimi anni, in relazione alle politiche sulla condizionalità, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha emanato, con Decreto Ministeriale del 31/07/2015, le "Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 97 di 171

irriguo", contenenti indicazioni tecniche per la quantificazione dei volumi prelevati/utilizzati a scopo irriguo. Queste includono delle norme tecniche contenenti metodologie di stima dei volumi irrigui sia in autoapprovvigionamento che per il servizio idrico di irrigazione laddove la misurazione non fosse tecnicamente ed economicamente possibile.

Nel citato decreto è indicato che riguardo l'obbligo di misurazione dell'autoapprovvigionamento, le Regioni dovranno prevedere, in aggiunta a quanto già previsto dalle disposizioni regionali, anche in attuazione degli impegni previsti dalla eco-condizionalità (autorizzazione obbligatoria al prelievo), l'impostazione di banche dati apposite e individuare, insieme con il CREA, le modalità di registrazione e trasmissione di tali dati alla banca dati SIGRIAN.

Si ritiene quindi possibile fare riferimento a tale normativa per il monitoraggio del risparmio idrico, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione. Tali valutazioni possono essere svolte, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

D.2 MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare. Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 98 di 171

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA. ...omissis. In riferimento a quanto riportato nelle Linee guida del MI.T.E. si ribadisce che l'impianto agrivoltaico oggetto del presente lavoro consente un deciso miglioramento delle attività agropastorali ed una continuità delle stesse attività produttive nel tempo. Infatti, si passa da superfici agricole coltivate prevalentemente a cereali autunno vernini dove si ha un RN (Reddito Netto) ad Ha che non supera (dato medio ottimale) i 300/500 € ad una redditività che, a parità di superficie, viene quantomeno raddoppiata con la messa a coltura dell'oliveto superintensivo e per lo meno mantenuta con il prato permanente di leguminose ed attività zootecnica, oltre alla produzione di miele. Inoltre, è previsto un piano di monitoraggio delle attività agricole, dello stato idrico e degli effetti sull'ecotono venutosi a creare.

II REQUISITO D È SODDISFATTO

Il sistema inoltre sarà dotato di un sistema scada di monitoraggio delle prestazioni

energetiche e degli allarmi elettrici, installato all'interno dei cabinati, la cui struttura risponda a condizioni di modularità e di rispetto dei blocchi funzionali fondamentali di cui si compone generalmente un sistema di acquisizione dati.

Il sistema è costituito da uno o più datalogger (in funzione del tipo di dispositivo e dal numero di variabili che dovrà acquisire) con moduli di espansione (sistema elettronico di controllo, di acquisizione e trasmissione dati) in grado di acquisire i dati provenienti dalle seguenti apparecchiature:

- la stazione meteo principale;
- la/e stazione/i meteo secondaria/e (eventuale);
- gli inverter;
- i relè degli interruttori AT;
- i contatti binari (ON/OFF) relativo allo stato degli interruttori dei
- quadri elettrici MT;
- il contatore di energia;

Permette il monitoraggio locale al servizio degli operatori di manutenzione

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 99 di 171

(con tempi di latenza realtime ridottissimi) e la trasmissione via internet a web cloud con tutte le informazioni acquisiti dal campo fotovoltaico come grandezze elettriche cumulative e di dettaglio delle singole unità di produzione. Il sistema di trasmissione dei dati per l'impianto in oggetto utilizzerà:

- preferibilmente una comunicazione a onde convogliate attraverso i cavi di potenza degli inverter (al fine di limitare la collocazione di linee dati seriale) o in alternativa con classica comunicazione seriale;
- comunicazione seriale tra i sensori e i datalogger;
- comunicazione in fibra ottica tra le cabine di campo e cabine di ricezione.

Il sistema permette di monitorare i parametri necessari negli impianti agrivoltaici avanzati, permettendo di registrare:

- parametri del fabbisogno idrico;
- parametri del microclima locale.

Al fine di monitorare il microclima locale ove viene svolta l'attività agricolasaranno installate stazioni meteo secondarie dotate di sensori in grado di rilevare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

II REQUISITO E È SODDISFATTO

In conclusione l'impianto proposto si configura come un impianto **AGRIVOLTAICO AVANZATO**.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 100 di 171

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:

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 101 di 171

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

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

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

Un impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera di gas che contribuiscono all'effetto serra e risparmio sul combustibile fossile, argomento già trattato in Premessa nel paragrafo "Attenzione per l'Ambiente", in cui sono state stimate le quantità di emissioni evitate di questi gas nell'arco di vita dell'impianto, circa 30 anni.

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

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

Principio di funzionamento

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

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

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 102 di 171

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 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.

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 103 di 171

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

Quadro Generale

A livello territoriale, il Molise presenta condizioni di irraggiamento piuttosto favorevoli. 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.

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 104 di 171

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

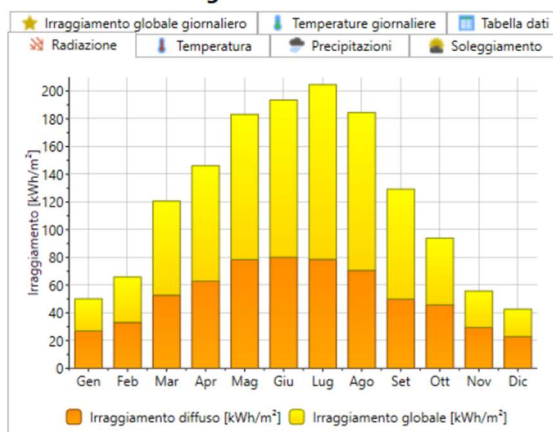
Per la valutazione energetica del progetto si utilizzano dati meteo Meteonorm in cui sono presenti:

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

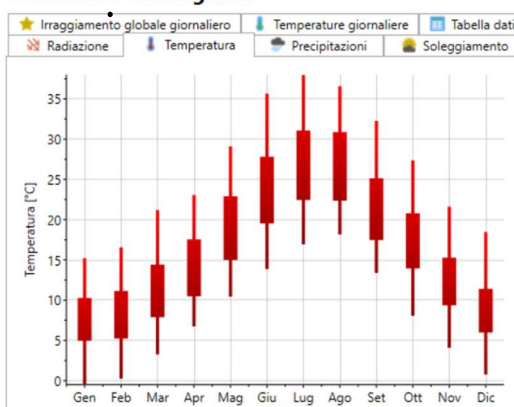
Il luogo in esame è caratterizzato dai seguenti dati di Irraggiamento diffuso e globale, temperatura, precipitazioni, soleggiamento annuo diffuso e globale.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 105 di 171

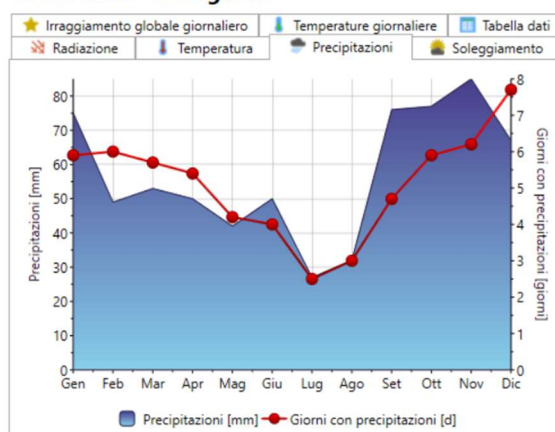
Santa Croce di Magliano



Santa Croce di Magliano



Santa Croce di Magliano



Santa Croce di Magliano

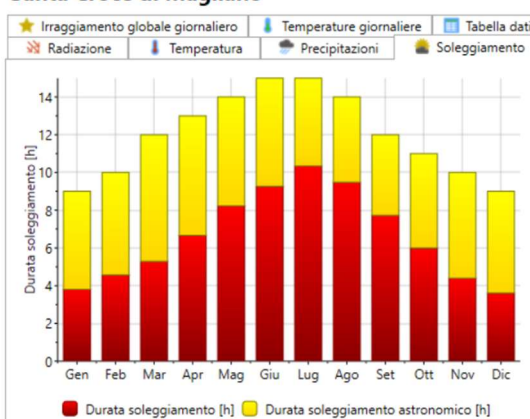


Fig. 27 – Dati di radiazione, temperatura, precipitazioni e soleggiamento (Riferiti al sito di Santa Croce di Magliano)

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%.

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 106 di 171

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

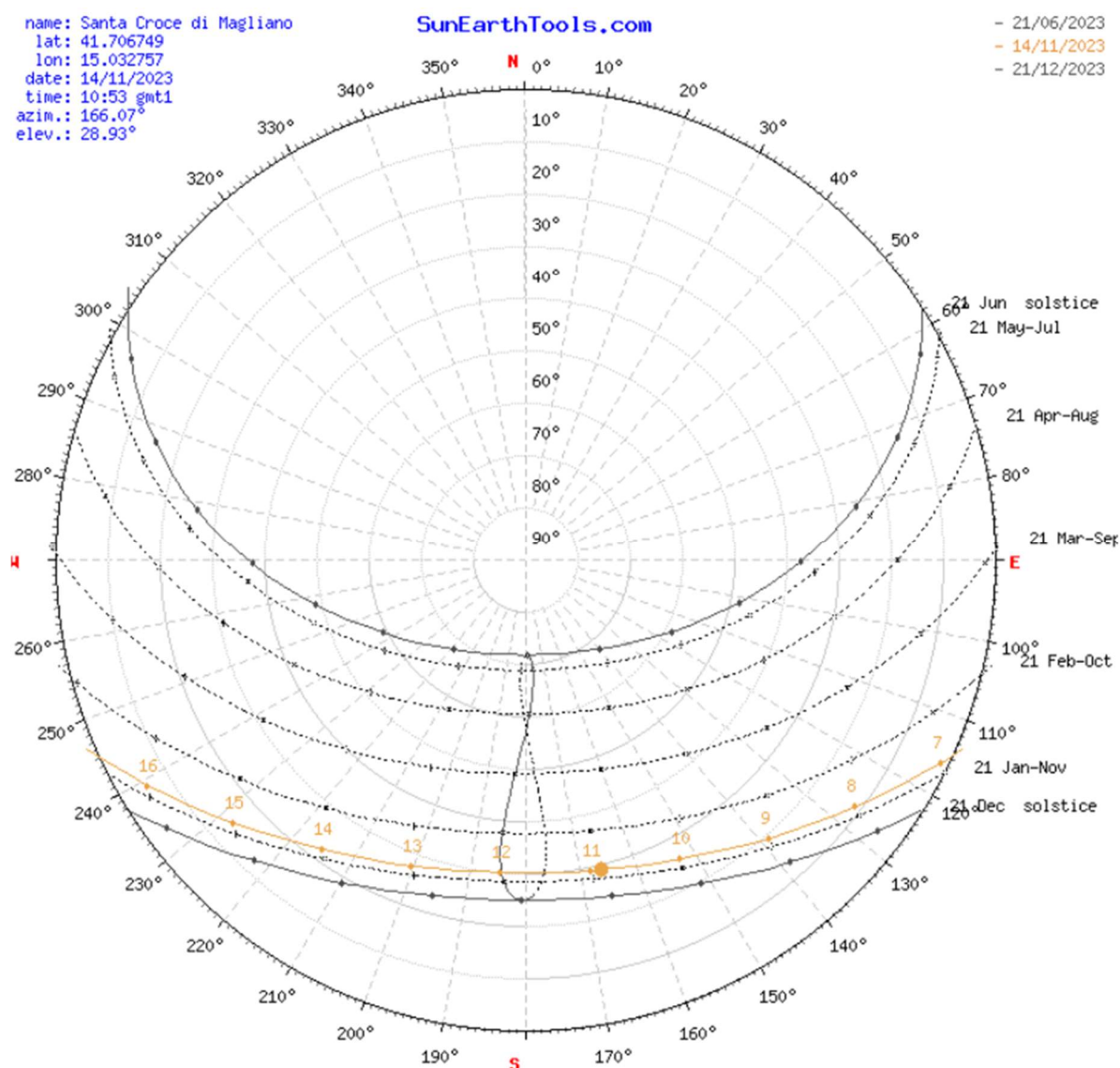


Fig. 28 - Diagramma Solare Polare (riferito al sito di Santa Croce di Magliano)

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 107 di 171

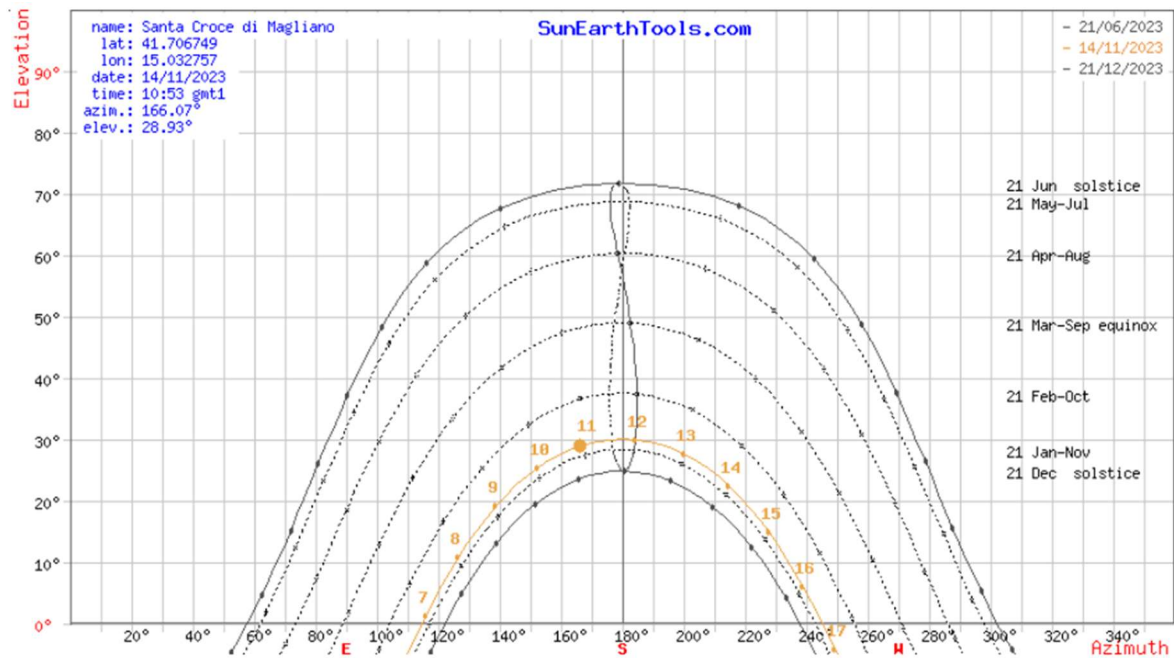


Fig. 29 - Diagramma Solare Polare (riferito al sito di Santa Croce di Magliano)

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).

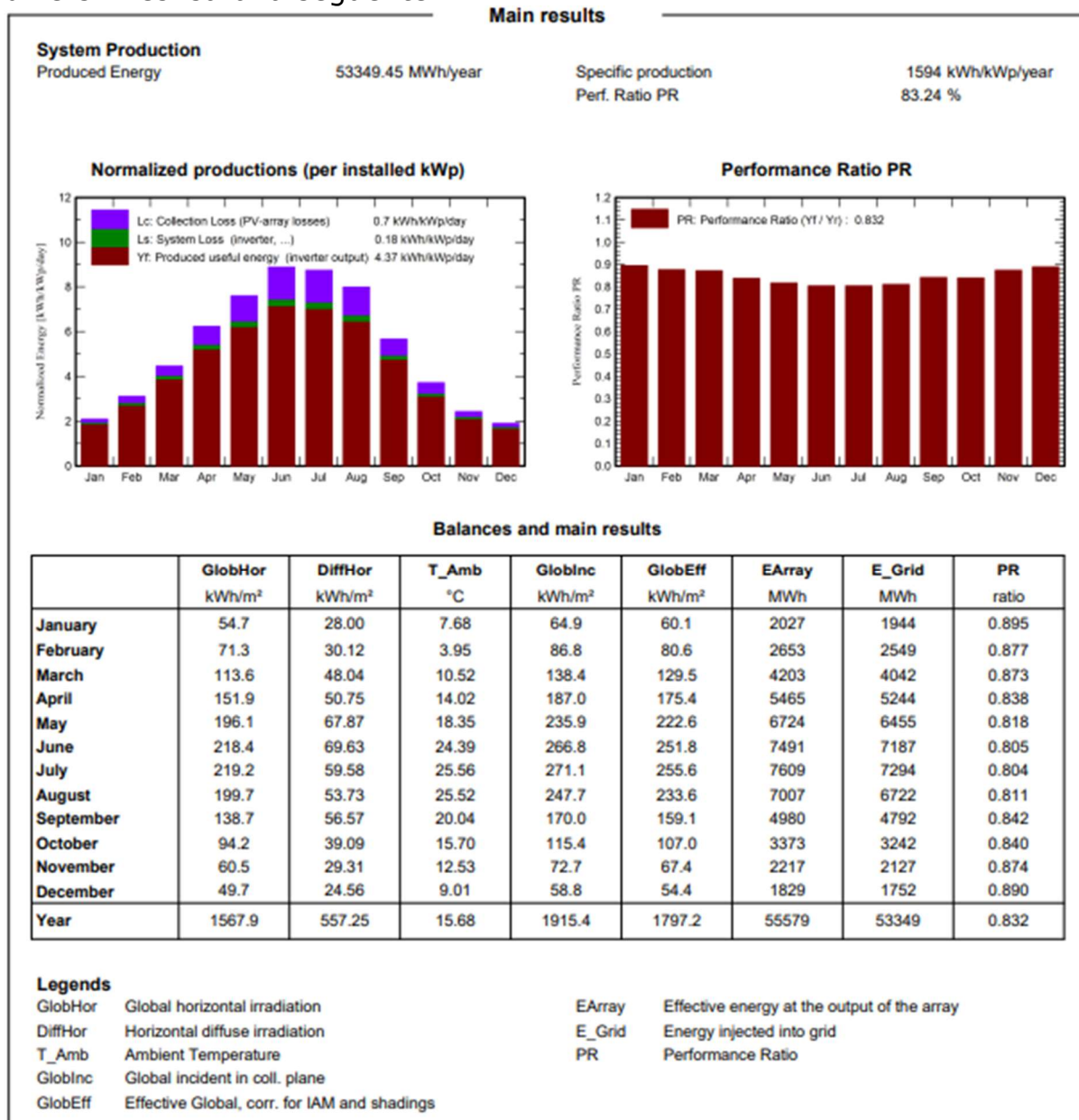
Producibilità attesa in relazione al progetto specifico

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]	53.349,45

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 108 di 171

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

Tabella V – Stima di producibilità energetica

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 109 di 171

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

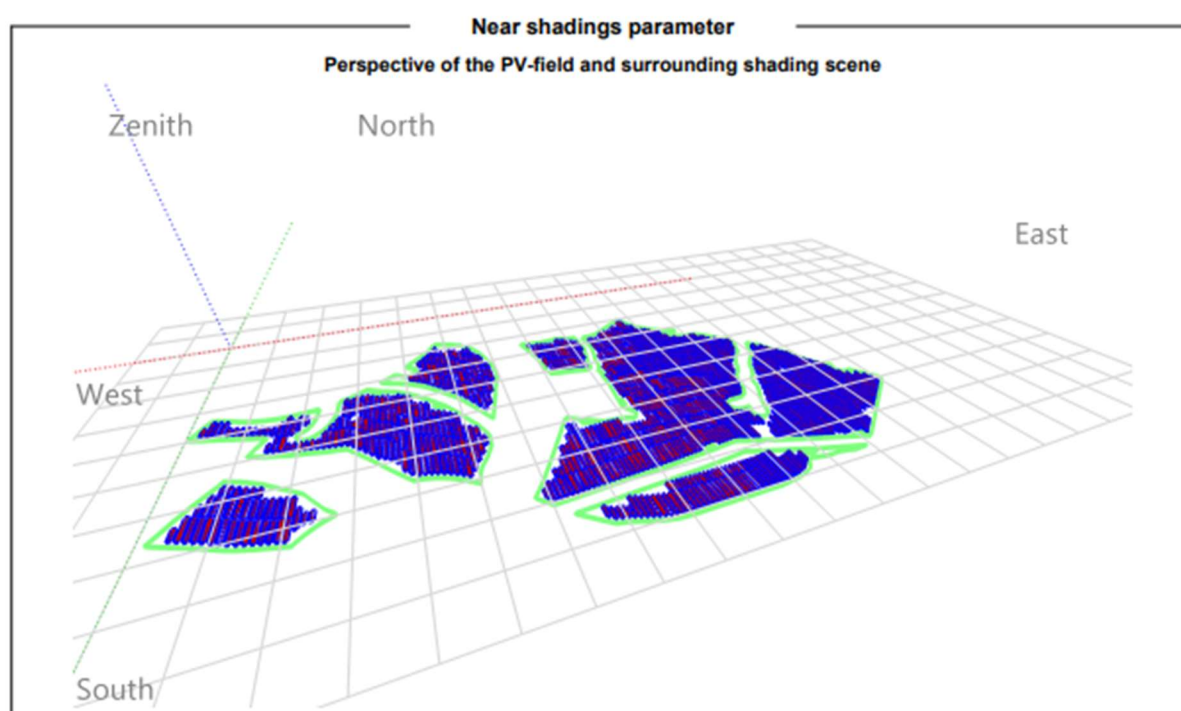


Fig. 30 – Modello 3D dell’impianto

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 110 di 171

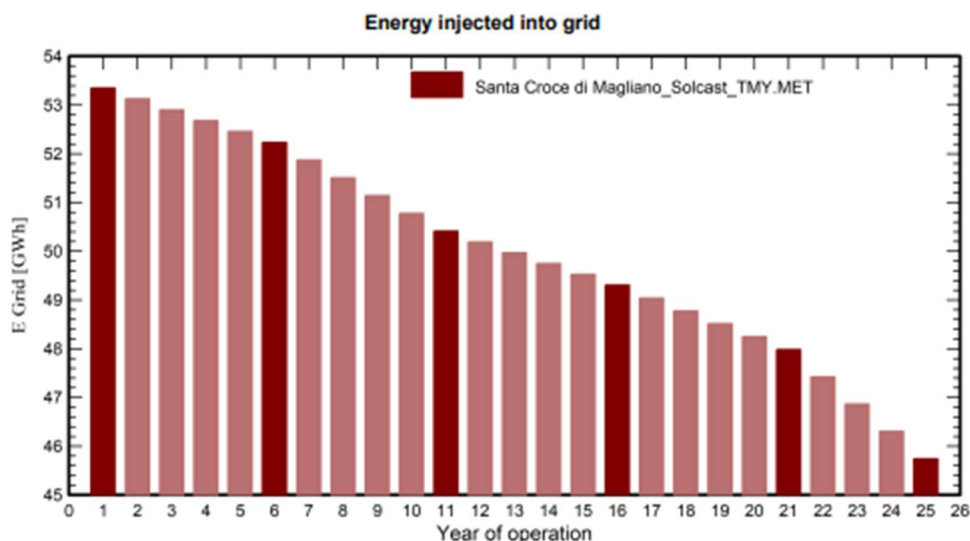


Fig. 31 – Producibilità dell’impianto con degrado moduli (30 anni)

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 0,40 % 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	9.976
TEP risparmiate in 30 anni	282.562

Tabella VI – Risparmio di combustibile

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 111 di 171

Emissioni evitate in atmosfera

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]	25.288	19,9	22,8	0,7
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	716.228	563,6	645,2	21,2

Tabella VII – Emissioni evitate in atmosfera

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 112 di 171

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).

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, 53.349,45 MWh e la perdita di efficienza di 0,40% annui, nell'intero ciclo di vita si evita di immettere in atmosfera quasi 716 mila Ton. di CO₂ con un risparmio sul combustibile di 283 mila TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) in 30 anni.

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 113 di 171

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 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 agrivoltaico 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,

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 114 di 171

compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

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

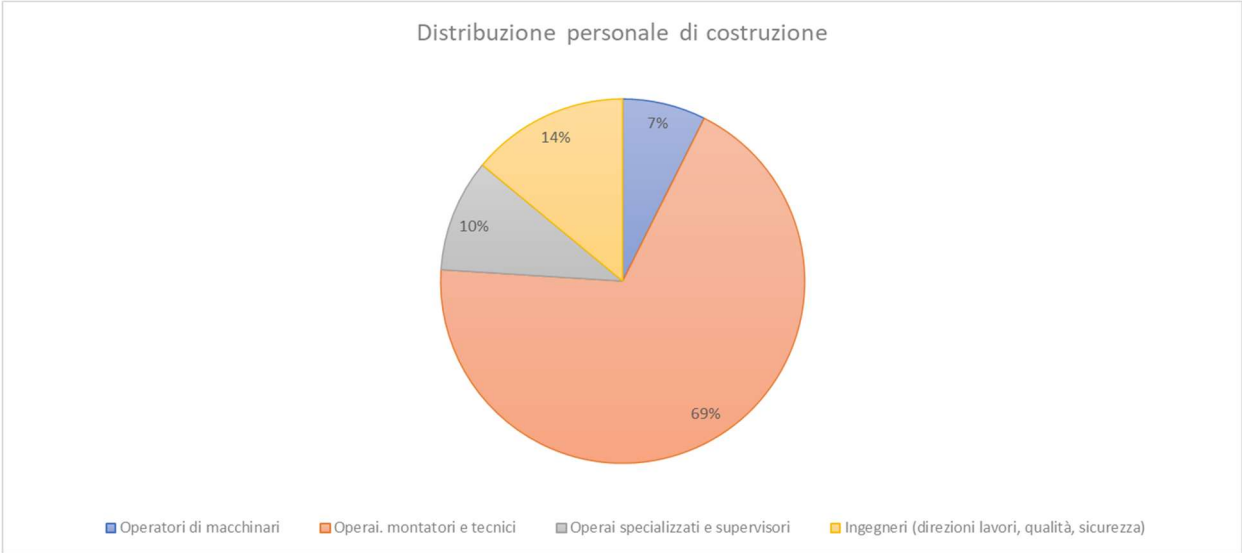
- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete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

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

- un numero di risorse coinvolte pari a 152 persone
- un numero massimo di presenza in cantiere pari a circa 113 persone
- un numero medio di personale pari a 61 persone nel periodo di costruzione
- ore uomo equivalenti pari a circa 140.448 ore.

Personale di costruzione (campo agrivoltaico) coinvolto:

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 115 di 171

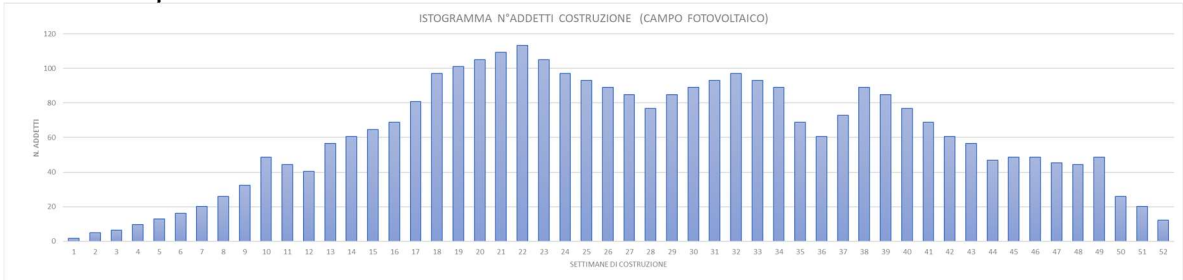


	Max [n.]	heq [h]	Distr. [%]
Operatori di macchinari	23	10384	7%
Operai. montatori e tecnici	99	96360	69%
Operai specializzati e supervisori	18	14036	10%
Ingegneri (direzioni lavori, qualità, sicurezza)	12	19668	14%
	152	140448	100%

Tabella VIII – Distribuzione personale costruzione campo

A questo personale vanno poi sommati i lavori delle opere di connessione (cavidotti e cabina elettrica per tutti i produttori).

Guardando i grafici dell’istogramma di costruzione del campo fotovoltaico si può capire la distribuzione in cantiere del personale coinvolto in presenza durante il periodo di costruzione.



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 116 di 171



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

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

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

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

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori; né resteranno confinati nell'ambito dei territori dei comuni interessati, perché le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 117 di 171

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:

- 12 addetti in fase di progettazione e sviluppo dell'impianto fotovoltaico;
- 152 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;
- 18 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 118 di 171

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 Santa Croce di Magliano (CB), denominato "SANTA CROCE 27.0", avente potenza nominale pari a 33,462 MWp			
DESCRIZIONE	IMPORTO DEI LAVORI [€]	IVA %	TOTALE (IVA COMPRESA) [€]
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	20.468.785,73	10	22.515.664,30
A.2) Oneri di sicurezza	409.375,71	10	450.313,29
A.3) Opere di mitigazione	329.558,43	10	362.514,28
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	56.692,40	10	62.361,64
A.5) Opere connesse	1.576.000,00	10	1.733.600,00
TOTALE A	22.840.412,28		25.124.453,51
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.	223.058,89	22	272.131,85
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	95.873,15	22	116.965,24
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	119.841,43	22	146.206,55
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	95.873,15	22	116.965,24
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	21.385,86	22	26.090,75
B.6) Imprevisti	119.841,43	22	146.206,55
B.7) Spese varie	61.778,79	22	75.370,12
TOTALE B	737.652,70		899.936,29
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)	23.578.064,98		26.024.389,80

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 119 di 171

14. SISTEMA DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E MATERIALI DI 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 a idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche proveniente da cava.

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

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

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

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

Qualora si 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:

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 120 di 171

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 121 di 171

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 122 di 171

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. 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 123 di 171

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.

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

Sulla base delle indagini di Due Diligence ambientale condotte è possibile fornire indicazioni riguardanti la gestione delle terre e rocce da scavo derivanti dalle attività in progetto.

14.4.1 TERRE E ROCCE – STIMA DEI QUANTITATIVI

Campi AV

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

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

Nella Tabella seguente 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 124 di 171

Attività	Scavo Totale (m ³)	Terreno Riutilizzabile (*) (m ³)	Terreno Eccedente (m ³)
Regolarizzazione piano di posa	11.730,00	11.730,00	-
Viabilità	6.500,00	6.500,00	-
Fondazioni cabine	745,00	745,00	-
Linee elettriche	7.081,00	7.081,00	-
Pozzetti	204,00	204,00	-
Drenaggi	1.260,00	1.260,00	-
Strutture di illuminazione, videosorveglianza e fondazione cancello	21,00	21,00	-
(*) previa effettuazione delle analisi che dimostrino il rispetto dei limiti di CSC. Qualora ciò non dovesse accadere, il terreno verrà conferito a discarica.			

Tabella IX: Stima preliminare dei volumi di scavo campo AV

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

In sostanza quindi si stima un volume complessivo di scavo pari a 27.541 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 125 di 171

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 CAVIDOTTO

Il progetto prevede la realizzazione di un cavo di evacuazione in AT per il collegamento dell'impianto fotovoltaico "Santa Croce 27.0" con il futuro ampliamento della stazione elettrica RTN 380/150 kV "Rotello". Le opere in progetto si sviluppano ad una quota altimetrica compresa fra 182 e 282 mslm, interessando principalmente viabilità pubblica e terreni ad uso agricolo seminativo.

La lunghezza planimetrica complessiva del cavidotto dalla SE RTN alla cabina di raccolta è pari a circa 11 km.

Volumi di scavo per il cavidotto

La realizzazione delle opere sopraindicate comporterà movimenti terra che nella fase preliminare è possibile stimare solo in maniera indicativa, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio. Preliminarmente si è ipotizzata un'area di scavo trapezoidale con una base inferiore pari a 0,85 m, una base superiore di 1 m, per un'altezza di 1,3 m dal piano finito.

In base a ciò, tenendo conto della lunghezza del cavidotto pari a 11.498 m, si prevede pertanto che il volume di scavo per la costruzione della linea in oggetto sia dell'ordine di 17.669 m³ complessivi.

Volumi di reinterro per il cavidotto

Volume riutilizzato ai sensi dell'Art. 24 del DPR 120/2017: 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.

La gestione degli esuberi, fra il volume scavato e quello riutilizzato, verrà documentata in fase esecutiva attraverso la predisposizione di un apposito Piano di Utilizzo conforme a quanto disposto dall'Art. 10 del DPR 13 Giugno 2017, No. 120. Ai sensi dell'art. 9 dello stesso, poiché gli esuberi di cui sopra derivano dalla realizzazione di un'opera sottoposta a valutazione di impatto ambientale, il Piano di Utilizzo verrà presentato all'Autorità Competente, prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale. Si segnala tuttavia che in fase di Progetto Definitivo non è possibile definire quelli che potranno essere i potenziali siti di destinazione che saranno presenti sul

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 126 di 171

territorio al momento della realizzazione delle opere. In tal senso non è possibile, in fase di Progetto Definitivo quantificare i volumi che saranno destinati al riutilizzo ai sensi del citato DPR. Al contrario detta quantificazione potrà essere dettagliata in fase esecutiva. Soluzioni di sistemazione finali proposte per le materie di cui al presente paragrafo. Per quanto illustrato, per le materie di cui al presente paragrafo, la soluzione di sistemazione finale proposta è il riutilizzo nell'ambito di Progetti esterni (siti di destinazione) al cantiere dell'impianto a progetto (sito di produzione), in ottemperanza alla disciplina di cui al DPR 120/2017.

14.4.3 RIUTILIZZO IN SITO - ADEMPIMENTI

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

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

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

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

14.4.4 VOLUMI DI NON RIUTILIZZO E POSSIBILE DESTINAZIONE

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

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

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

Nel caso della realizzazione della linea 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 127 di 171

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 DISPONIBILITÀ DI CONFERIMENTO

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
GENERAL S.I.R. ECO S.r.l.	C.da Ramitelli snc, Campomarino 86042 (CB) P.I./C.F.: 01693800706 Tel. e Fax 0875.870106 Mobile: 328.6697860 – 348.9300737 Mail: info@generalsireco.it Pec: generalsireco@pec.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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 128 di 171

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:

- 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 security, di safety, di regolazione e ottimizzazione.

Per una corretta manutenzione e gestione dell'impianto dovranno essere approntati e successivamente rispettati i seguenti documenti:

- 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 129 di 171

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

16.1 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.

L'Italia si è dotata di un D. Lgs n.151 del 25 luglio 2005 entrato in vigore il 12 novembre 2007, recepimento della Direttiva Europea WEEE-RAEE RoHS; sono state quindi recepite le direttive dell'Unione Europea 2002/96/CE (direttiva RAEE del 27 gennaio 2003) e 2003/108/CE (modifiche alla 2002/96/CE del 8 dicembre 2003) e la 2002/95/CE (direttiva RoHS del 27 gennaio 2003). Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 130 di 171

seguire l'iter dello smaltimento. Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili. Ad oggi non tutti i Comuni si sono organizzati con le isole ecologiche. Il 29 febbraio 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la legge 31/2008 di conversione del DL 248/2007 ("milleproroghe") che conferma le proroghe in materia di RAEE. Il 6 marzo 2008 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la "legge Comunitaria 2007" (legge 34/2008) contenente la delega al Governo per la riformulazione del D.Lgs 25 Luglio 2005, n. 151 al fine di dare accoglimento alle censure mosse dall'Ue, con la procedura d'infrazione 12 ottobre 2006 per la non corretta trasposizione delle regole comunitarie sulla gestione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ricevute dai distributori all'atto dell'acquisto di nuovi prodotti da parte dei consumatori.

16.2 FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto fotovoltaico 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 ove necessario.

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.

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 sostegno;
- 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, cabina elettrica utente);

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 131 di 171

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

16.3 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Le opere di dismissione e smaltimento dell'impianto fotovoltaico prevedono un periodo di tempo di circa 45 settimane; di seguito viene riportato il cronoprogramma dei lavori:

CRONOPROGRAMMA DI DISMISSIONE - IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SANTA CROCE 27.0"																																																	
Lavorazione - Attività	Settimane	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Rimozione dei pannelli fotovoltaici smontaggio e conferimento presso centri di raccolta																																																	
Rimozione delle strutture di sostegno dei moduli e conferimento a centri di riutilizzo/discarica autorizzata																																																	
Rimozione delle opere elettriche e meccaniche interne al campo (cavi solari e inverter) e conferimento a centri di riutilizzo/discarica autorizzata																																																	
Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, trasformatori, impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a centri di riutilizzo / discarica autorizzata																																																	
Rimozione strutture prefabbricate e conferimento a discarica autorizzata																																																	
Rimozione e smaltimento della recinzione perimetrale e dei cancelli di ingresso e conferimento a a centri di riutilizzo / discarica autorizzata																																																	
Rimozione e smaltimento di piante o vegetazione e conferimento presso vivai, se necessario																																																	
Rimozione e smaltimento di viabilità di servizio e conferimento presso centri autorizzati al recupero o riciclaggio																																																	
Ripristino Scavi cavidotti elettrici																																																	
Opere di ingegneria naturalistica per il ripristino vegetazionale dei luoghi, se necessario																																																	

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 132 di 171

17. ABBAGLIAMENTO, EMISSIONI ACUSTICHE ED ELETTRROMAGNETICHE

17.1 ANALISI DEL FENOMENO DI ABBAGLIAMENTO

Un altro fenomeno luminoso che è necessario analizzare è l'abbagliamento visivo, con il quale si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa.

L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

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

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

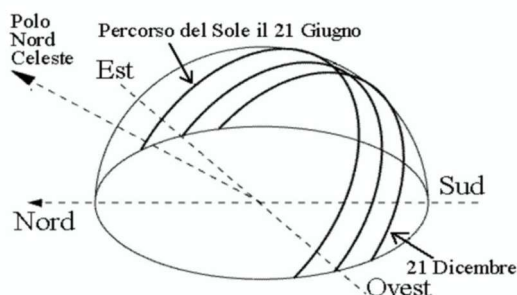


Fig. 33 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici e del loro angolo di inclinazione, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 133 di 171

ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

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 (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 134 di 171

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.

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 135 di 171

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 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:

 SVANTEK 971	Standards	Classe 1: IEC 61672-1:2002
	Filtri	A, C, Z
	Costanti di tempo	Slow, Fast, Impulse
	Rivelatore	RMS Rettificatore RMS digitale con rilevazione del Picco, risoluzione 0.1 dB
	Microfono	ACO 7052E, 35mV/Pa, prepolarizzato da 1/2" a condensatore
	Preamplificatore	Integrato
	Calibrazione	Calibrazione automatica @ 114dB/1kHz
	Range totale dinamico	15 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (massimo livello tipico del rumore di fondo)
	Range operativo lineare	25 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (in conformità alla IEC 61672)
	Livello rumore interno	inferiore a 15 dBA RMS
	Gamma dinamica	superiore a 110 dB
	Range Frequenza	10 Hz ÷ 20 kHz
	Risultati fonometrici	SPL, Leq, SEL, Lden, Ltm3, Ltm5, LMax, LMin, LPeak 3 profili paralleli contemporanei ed indipendenti ciascuno con la propria ponderazione
	Statistiche	Ln (L1-L99) completo di istogramma
	Data logger	Time history con velocità di acquisizione fino a 100 millisecondi e time history degli spettri in frequenza fino ad 1 secondo
	Audio/Eventi	Registrazioni Audio/Eventi in continuo e con trigger, campionamento a 12kHz, dati in formato WAV (opzionale)

Fig. 34 – Strumento di misura

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 agrivoltaico 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 aziende agricole.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 136 di 171

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

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

Postazione	Leq dB(A)	Durata misura (sec.)
M1	41,2	> 300"
M2	44,7	> 300"
M3	44,2	> 300"
M4	46,0	> 300"

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

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

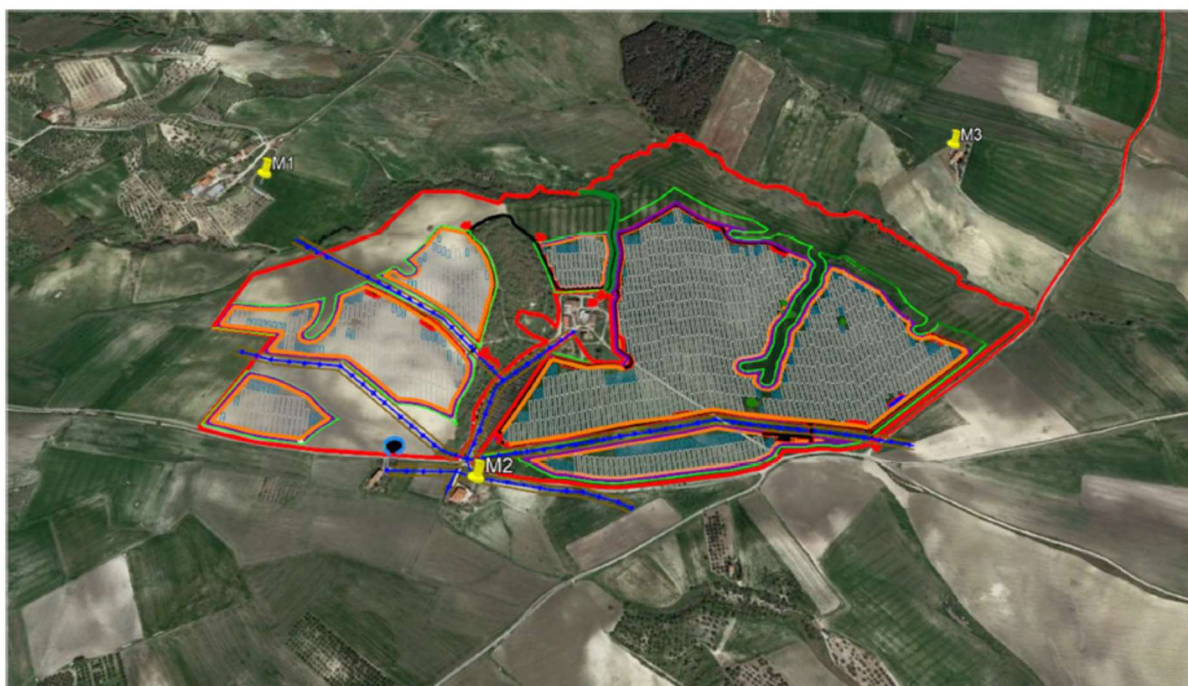
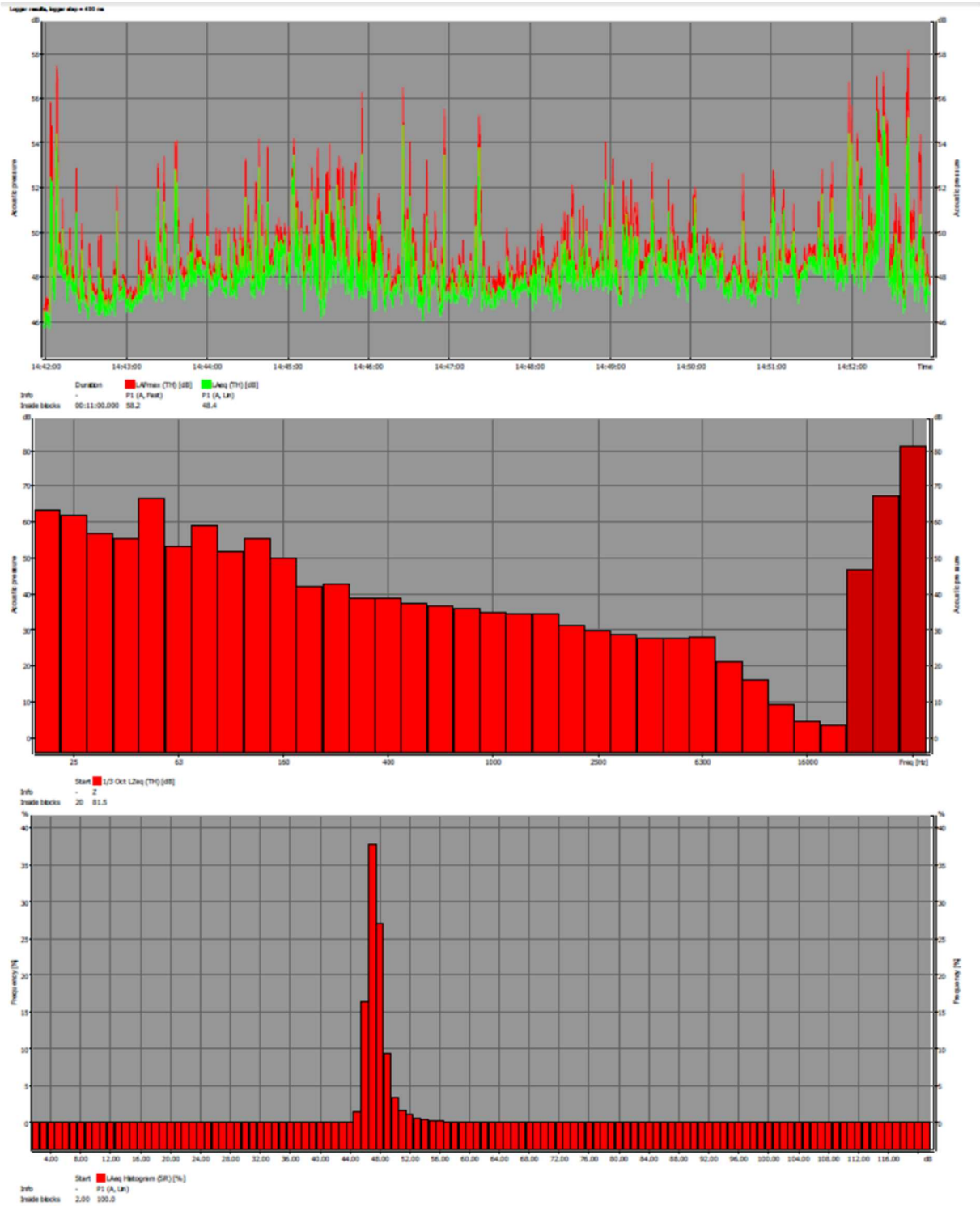


Fig. 35 - Punti di misura (M)

Durante le misure effettuate nel periodo diurno in data 14/10/2023 il cielo era poco nuvoloso con temperatura di circa 26°C, vento di 1,9 m/s e 53% di umidità relativa. Di seguito sono riportati i risultati dell'indagine:

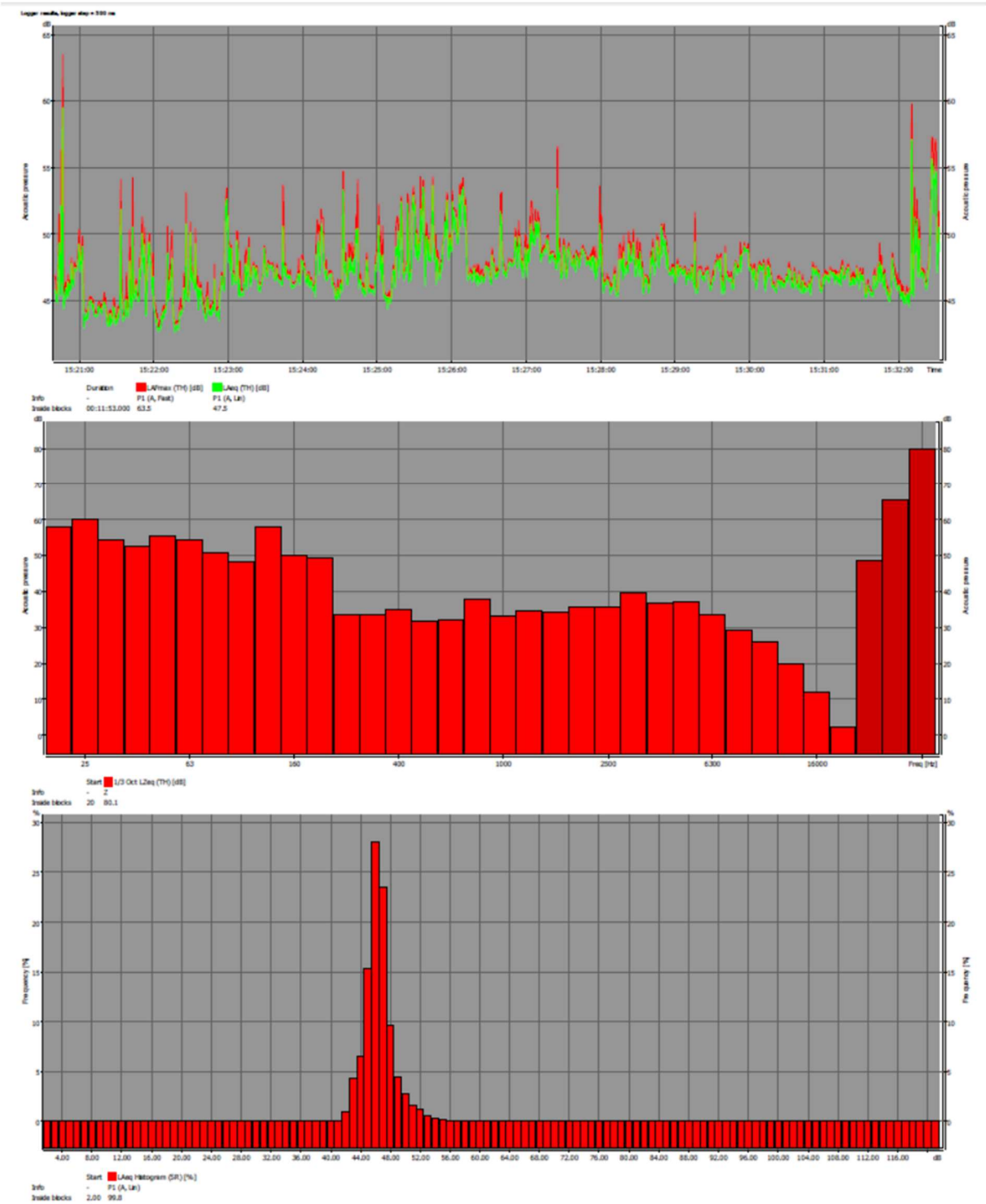
SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 137 di 171

MISURA 1 – LAeq 48,4 DB(A)



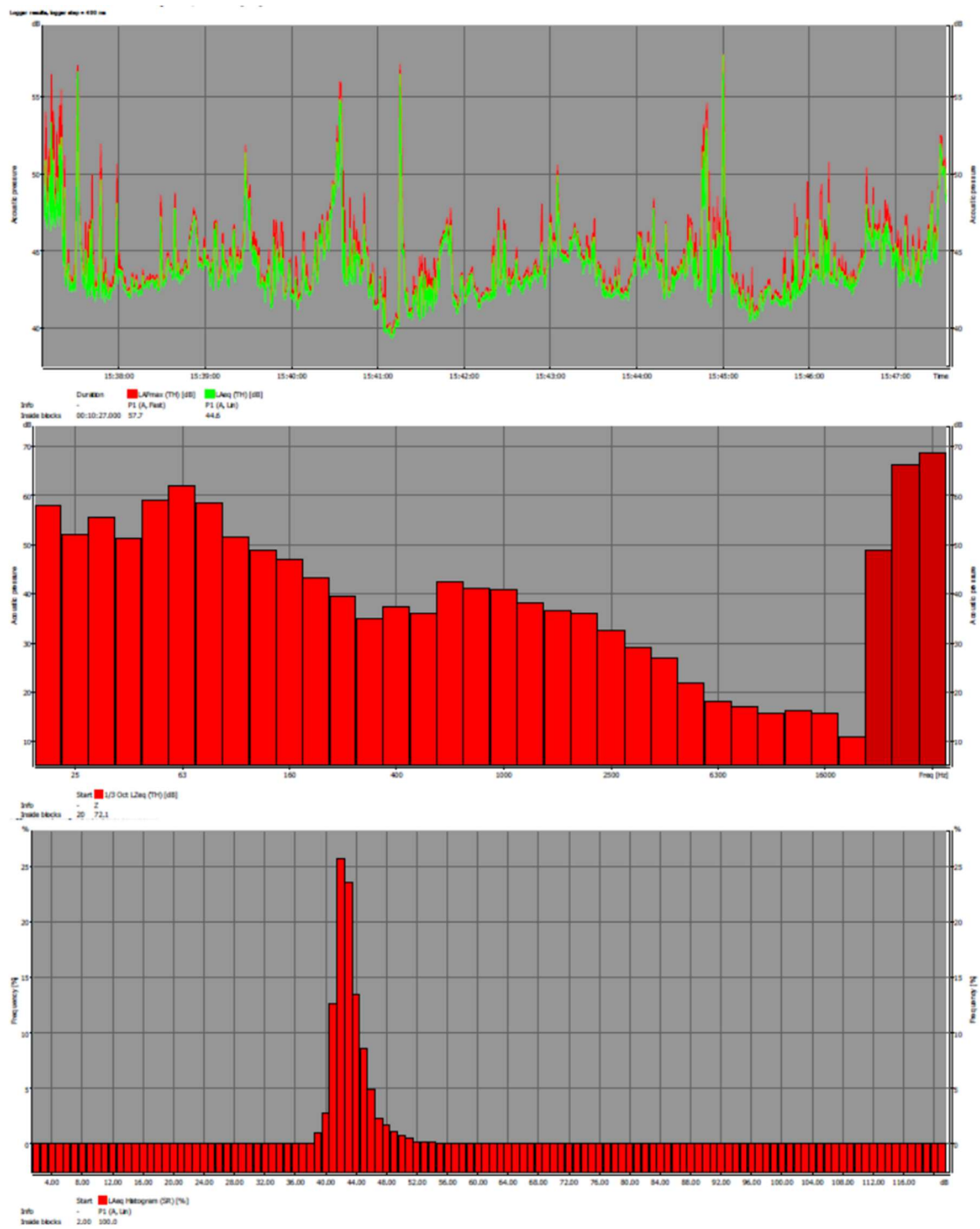
SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC:nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 138 di 171

MISURA 2 – LAeq 47,5 DB(A)



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 139 di 171

MISURA 3 – Laeq 44,6 DB(A)



SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 140 di 171

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 141 di 171



Fig. 36 - Risultato dello studio modellistico in fase di cantiere

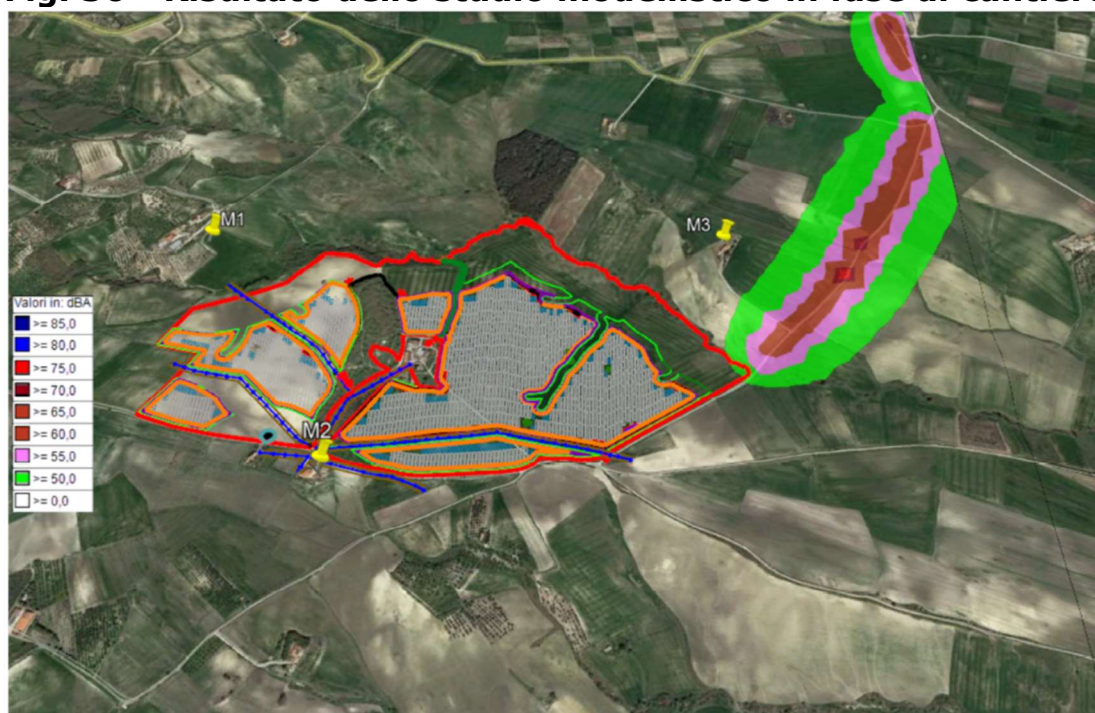


Fig. 37 - Risultato dello studio modellistico in fase di cantiere per il cavidotto

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 142 di 171



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

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

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R1	501997	4617536	31,7
R2	502366	4616836	37,4
R3	503303	4617559	29,2

Valori ottenuti nei ricettori post operam -----

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R1	501997	4617536	21,3
R2	502366	4616836	25,7
R3	503303	4617559	21,4

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 143 di 171

rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati in tabella XII nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli di tabella XIV nel caso in cui ancora non sia stata ancora adottata. Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra livello residuo e ambientale (criterio differenziale) e si adotta all'interno degli ambienti abitativi; questo non deve essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e a 3 dB(A) nel periodo notturno.

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

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

**Tabella XI: 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 XII: 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 XII

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 144 di 171

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

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

Tabella XIV: 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).

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 145 di 171

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	48,5	31,7	48,6	OK
R2	47,5	37,4	47,9	OK
R3	44,6	29,2	44,7	OK

Tabella XV: 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	48,5	21,3	48,5	OK
R2	47,5	25,7	47,5	OK
R3	44,6	21,4	44,6	OK

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

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

Per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile in quanto in fase d'opera risulta inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno (calcolato portando i lavori nelle prime abitazioni che sono a circa 25 m). Visti i risultati conseguiti e tenendo conto delle usuali caratteristiche fono-isolanti/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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 146 di 171

effettuate misure dei livelli di pressione sonora nei pressi del sito di interesse, per un progetto di un impianto sito in agro di Cerignola e Ascoli Satriano (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 aziende agricole, masserie e casolari agricoli); le abitazioni o attività più vicine risultano ad una distanza di oltre 4000 metri.

I risultati possono essere così riassunti:

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 147 di 171

17.3 CAMPO ELETTROMAGNETICO

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

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

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

17.3.1 QUADRO NORMATIVO

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 148 di 171

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)].

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 XVII: 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 149 di 171

ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di 3 μT , da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

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

f (Hz)	ICNIRP (2010)		Racc.Cons.Europeo 12/07/99		D.Lgs 36/01 + DPCM 8/07/2003	
	E (kV/m)	B (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 XVIII: 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,

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 150 di 171

caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale ad un valore prefissato, in particolare all'obiettivo di qualità."

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

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

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

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

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

17.3.4 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI – CAMPO FOTOVOLTAICO

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 151 di 171

17.3.4.1 CAMPI ELETTRROMAGNETICI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Moduli fotovoltaici

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

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

Inverter

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

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

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%.
- Disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- Variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 152 di 171

Linee elettriche BT e dati

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

Linee elettriche AT in corrente alternata

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

Per quanto riguarda il valore del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding. 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.

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 153 di 171

(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 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.

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.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

Per i dettagli si rimanda all'elaborati specifici.

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

Fase di cantiere

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

Fase di esercizio

Nella relazione di compatibilità elettromagnetica sono state calcolate le distanze di prima approssimazione dalle parti di impianto che generano campi elettromagnetici sopra il valore di attenzione di 3µT.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 154 di 171

Vista l'ubicazione dell'opera in territori scarsissimamente antropizzati e i cavidotti ubicati su strade esistenti poco trafficate 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.

17.3.5 ELETTRDOTTO AT

Il cavidotto in progetto la cui lunghezza è di circa 11.498 m, ha una potenza in transito pari a 28,6 MVA con una tensione nominale di esercizio di 36 kV e sarà posato con due terne di cavo unipolare in alluminio del tipo (N)A2X5(F)2Y 20,8/36 kV della sezione di 500 mm².

Lo studio del percorso del cavidotto 36 kV è stato realizzato tenendo conto delle migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo: i. della sua orografia; ii. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso; iii. dall'ottimizzazione dell'occupazione del territorio. Il percorso del cavidotto 36 kV che conetterà l'impianto agrivoltaico "Santa Croce 27.0" al futuro ampliamento a 36 kV della SE 380/150 kV "Rotello", andrà ad interessare principalmente la sede stradale, riducendo, in questo modo, interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale. Per maggiori dettagli si rimanda al documento No. 433201 – Relazione tecnica illustrativa.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i dati principali riferiti al cavidotto a 36 kV in esame:

Impianto	N° Linee	Partenza	Arrivo	Potenza in transito [MVA]	Lunghezza [m]	Formazione
Santa Croce 27.0	1	Cabina di raccolta	SE 380/150/36 kV "Rotello"	28,6	11.498	2 x 3 x 1 x 500 mm ²

Tabella XIX: Tratte del cavidotto AT

17.3.5.1 CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO

La rete elettrica nazionale, a cui il cavidotto a 36 kV di collegamento tra l'impianto agrivoltaico "Santa Croce 27.0" e l'ampliamento a 36 kV della SE

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 155 di 171

380/150 kV "Rotello" sarà connesso, è esercita alla frequenza di 50 Hz. A questa frequenza i campi elettrici e magnetici generati dall'elettrodotto stesso sono due fenomeni distinti, il primo proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo proporzionale alla corrente che vi circola. Non si procede con il calcolo dei livelli di campo elettrico dato che, per le tensioni in gioco, le sopra citate linee guida specificano, a valle di misure e valutazioni effettuate sulle linee elettriche facenti parte della rete di Enel, che "il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV non supera mai il limite di esposizione per la popolazione pari a 5 kV/m".

Al fine di stimare il campo magnetico prodotto dai cavidotti in oggetto e determinare le Dpa da applicare, si è proceduto considerando prima le indicazioni fornite dalle "Linee Guida per l'applicazione del punto 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008" elaborate da Enel e poi effettuando il calcolo teorico sempre in considerazione di quanto previsto dal Decreto Ministeriale succitato.

È stato predisposto il calcolo teorico utilizzando la corrente massima che può transitare sull'elettrodotto come descritto nel capitolo seguente.

Il calcolo del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding. Il software permette la determinazione delle fasce di rispetto per linee elettriche e cabine, 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, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti.

17.3.5.2 CORRENTI DI CALCOLO

Il cavidotto, come descritto brevemente in §1, sarà realizzato con due terne di cavo unipolare in alluminio del tipo (N)A2X5(F)2Y 20,8/36 kV della sezione di 500 mm² con diametro esterno della singola corda pari a 54,0 mm. I conduttori in alluminio avranno una posa interrata a trifoglio e un transito totale in corrente pari a 510 A suddivisi equamente in 255 A su ciascuna terna. Si sottolinea di come la massima potenza dell'impianto fotovoltaico è raggiunta per poche ore all'anno, in condizioni di massimo irraggiamento, e pertanto questa condizione è ampiamente cautelativa.

Inoltre, l'analisi dell'induzione del campo magnetico, viene condotta considerando il 90% della tensione nominale dell'impianto quindi pari a 32,4 kV.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 156 di 171

Nel caso i medesimi elettrodotti dovessero essere funzionali ad un ulteriore impianto da realizzarsi ex-novo o a un ampliamento delle aree esistenti, questi saranno soggetti ad apposito procedimento di autorizzazione e in tale sede si verificheranno nuovamente le DpA associate all'aumento della corrente in transito.

17.3.5.3 RISULTATI

I valori di campo magnetico generati dal cavidotto 36 kV sono calcolati al fine di definire le ampiezze delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA) da applicarsi all'asse dello scavo. Tali valori sono desunti nell'ipotesi cautelativa riportate nel paragrafo precedente. Riportiamo nel seguito la sezione del cavidotto 36 kV, con indicazione del livello di campo magnetico prodotto dall'impianto fotovoltaico.

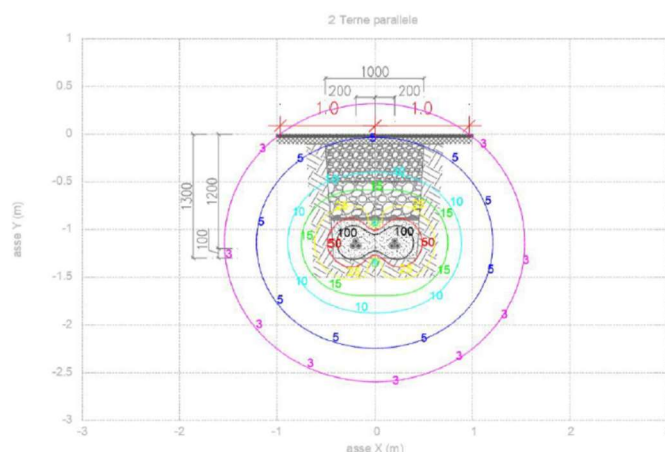


Fig. 39 – Valori di campo magnetico generati dal cavidotto

Il valore di qualità di $3 \mu\text{T}$, è sempre rispettato ad una distanza di 1 metro dall'asse dello scavo al livello del piano di calpestio del terreno, come

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 157 di 171

indicato in figura. Pertanto, è necessario applicare una DPA pari a 1,5 metri per parte dall'asse dello scavo.

17.3.5.4 CONCLUSIONI

Il DPCM 8 Luglio 2003 fissa i limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti alla frequenza di rete (50Hz). Tali limiti sono pari a 100 μ T, 10 μ T e 3 μ T rispettivamente come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità: gli ultimi due sono validi per esposizioni superiori alle 4 ore/giorno.

In base alla normativa vigente i cavidotti dovranno essere interrati a una quota di almeno 1,2 m dal piano di calpestio del terreno, pertanto, approssimando per eccesso i risultati delle simulazioni, si evidenzia che occorre applicare una DPA pari a 1,5 metri per parte dall'asse dello scavo.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 158 di 171

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 "PD01_26-Prime indicazioni sulla sicurezza".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 159 di 171

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, 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".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 160 di 171

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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 161 di 171

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 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 162 di 171

Criteri 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 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".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 163 di 171

- 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)".
- 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".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 164 di 171

- 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 e guaina in miscela reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi".
- CEI 20-19/14 "Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità".
- CEI 20-19/16 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente".
- CEI 20-20/1 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-20/3 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/4 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/5 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili".
- CEI 20-20/9 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura".
- CEI 20-20/12 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F. e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 165 di 171

- 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".
- 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

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 166 di 171

- 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".
- 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".

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 167 di 171

- 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".

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).

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 168 di 171

- 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".

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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 169 di 171

- 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.
 - 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.

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 170 di 171

- 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
- Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2
- Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree"
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici"
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi"
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";

SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L. C.F e P.IVA: 02372270682 Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano PEC: nrgsolar9@pec.it	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SANTA CROCE 27.0		
PROGETTO DEFINITIVO	SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO, CAMPOBASSO, MOLISE	IN-GE-02 Rev. 0	Pag. 171 di 171

- 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.