REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

COMUNE DI MAGLIOLO

CENTRALE ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI SULLA DISCARICA DISMESSA IN LOCALITA' CASEI COMUNE DI MAGLIOLO (SV)

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA E STIMA ECONOMICA PRELIMINARE



18/01/12

IDEALAB
C.so Limone Piemonte 6 - 18039
Ventimiglia (IM)
tel. +39 335 525 2229
mail idealab@libero.it

Leandro Lombardo Architetto
STUDIO TECNICO
via Porta di Provenza 8
18039 Ventimiglia (IM)
tel +39 328 37 34 185
mail:leandro.lombardo@libero.it

INDICE

GENERALITÁ 3

Premessa 3
Situazione attuale del sito 3

STUDIO TECNICO PRELIMINARE 4

Inquadramento planimetrico 4
Descrizione generale dell'impianto 4
Connessione 5

STIMA ENERGETICA PRELIMINARE 6

Energia producibile 6
Sezione 1 (irraggiamento solare mensile - medie mensili a lungo termine) 6
Sezione 1 (producibilità) 7
Sezione 2 (irraggiamento solare mensile - medie mensili a lungo termine) 8
Sezione 2 (producibilità) 9
Producibilità complessiva 10

STIMA ECONOMICA PRELIMINARE 11

Costi di realizzazione - impiantistica elettrica 11
Costi di realizzazione complessivi 12
Altre spese 12
Incentivazione quarto conto energia 13
Attivazione entro 31 dicembre 2012 13
Attivazione entro 31 dicembre 2013 13

DISPOSIZIONI FINALI E COLLAUDO 14

Verifiche generali 14
Verifiche particolari 14
Norme di esercizio 15

GENERALITÁ

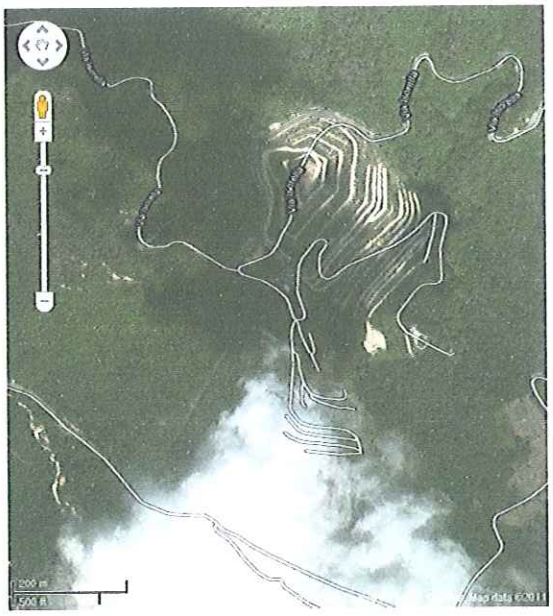
Premessa

Nel comune di Magliolo, in provincia di Savona, l'Amministrazione comunale intende avviare la realizzazione di una centrale fotovoltaica da 4,0656 MWp sul sito occupato dalla discarica per rifiuti non pericolosi sita in località CASEI.

Situazione attuale del sito

Alla data odierna la discarica risulta esaurita; sulla stessa insiste un impianto per l'estrazione del gas metano prodotto dai rifiuti accumulati negli anni.





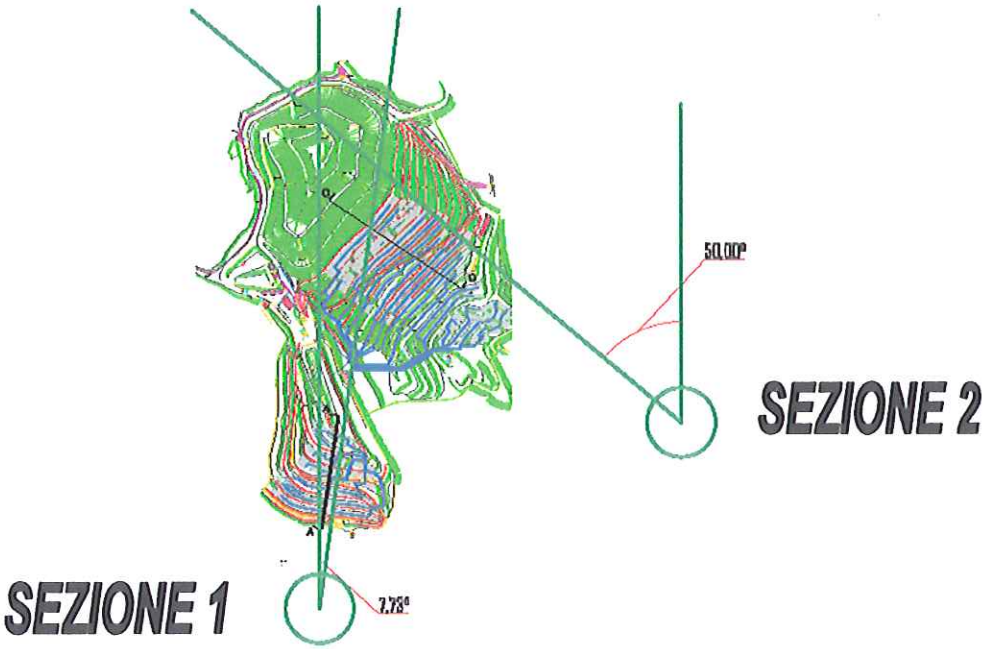
Il sito è diviso in due aree principali:

- l'area che occupa il promontorio a ovest dello stesso, sul quale insiste la vecchia discarica, chiusa da oltre un ventennio e ormai completamente stabilizzata;
- l'area sita sulla conca a est, occupata dalla nuova discarica chiusa anch'essa ed in fase di avanzata stabilizzazione;

Sull'area est sono tuttora in corso, e lo saranno per i prossimi anni, le attività di raccolta e smaltimento del percolato generato dai materiali in discarica

Inquadramento planimetrico

La posizione del campo solare risulta dal capitolo precedente e dalle tavole allegate alla presente documentazione. In pratica si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico a terra suddiviso in due sezioni orinetate come dalla schematizzazione seguente (la direzione verticale rappresenta l'asse nord - sud, con il nord in alto):



Il campo solare della sezione 1 sarà disposto con azimut di circa 7,73° verso Ovest ed inclinazione pa ri a 25° circa mentre quello della sezione 5 sarà disposto con azimut di circa 50° verso Est ed inclinazione pa ri a 30° circa.

Descrizione generale dell'impianto

L'impianto sarà costituito da 463 "pannelli fotovoltaici" distribuiti in parte sul sito della discarica vecchia ed in parte sul sito della nuova; ciascuna delle due parti costituirà una sezione indipendente di impianto la quale, per definizione di sezione andrà in esercizio in tempi differenti permettendo cosi la massima operatività economica possibile.

Nelle tavole allegate ciascuna sezione è identificata come SEZIONE 1 e SEZIONE 2.

La **sezione 1,** facente riferimento alla parte ovest del sito (discarica vecchia), si prevede sarà costituita da **108** pannelli, suddivisi su 10 dorsali mentre la **sezione 2**, facente riferimento alla parte est (discarica nuova), si prevede sarà costituita da **355** pannelli suddivisi su 30 dorsali.

Ogni pannello fotovoltaico sarà costituito da 24 moduli fotovoltaici e disporrà di inverter e relativa quadristica elettrica tale da potersi allacciare alla propria dorsale riversando energia già in corrente alternata trifase, ottimizzando così l'uso dei cavi.

Tutte le dorsali saranno realizzate con condutture interrate in modo da minimizzare l'impatto visivo e integrarle meglio nel contesto paesaggistico.

Ciascuna sezione farà capo ad una cabina di trasformazione, la quale si occuperà di elevare al tensioni di uscita ai livelli in media tensione necessari per poter consegnare l'energia prodotta alla rete di distribuzione pubblica. A livello di cabina di trasformazione sarà altresì installato il rispettivo gruppo di misura in modo da permettere la attivazione indipendente di ciascuna sezione.

Onde poter far pervenire tutta l'energia prodotta al punto di consegna l'impianto disporrà poi di una rete di raccolta in media tensione che implementerà il sistema destinato a collegare le due cabine di trasformazione al punto di consegna che sarà individuato dal distributore di rete competente per territorio (ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A.).

Tutte le apparecchiature saranno fisicamente installate entro appositi contenitori prefabbricati amovibili (cioè non infissi stabilmente nel terreno) in grado di evitare danni dati da persone o cose che potrebbero inficiarne il corretto funzionamento e contestualmente permettere il massimo rendimento.

Connessione

All'interno del sito della discarica è già presente un punto di connessione in MT (necessario per l'allaccio di impianti di potenza pari a quello di questo progetto) utilizzato per la connessione alla rete del generatore funzionante con il biogas prodotto tuttora nella discarica.

Questa connessione è ad oggi impostata per una potenza di 1 MWp ma già ora l'Amministrazione è predisposta per il suo ridimensionamento ad un nuovo generatore da 625 kWp in funzione della riduzione della producibilità della discarica.

Si prevede, a questo livello di progettazione, di sfruttare la disponibilità della rete di distribuzione già in media tensione per ampliare il punto di connessione esistente o, qualora non possibile, per richiederne uno nuovo nelle sue adiacenze ed evitare così le opere necessarie alla realizzazione di nuovi elettrodotti.

Sarà compito successivo alla progettazione definitiva, procedere con le azioni previste dalla normativa vigente per richiedere la connessione al gestore di rete.

STIMA ENERGETICA PRELIMINARE

Allo scopo di valutare la producibilità preliminare dell'impianto si prevede, a questo livello di progettazione (ma da validare nelle fasi successive), la formazione del pannello di riferimento con 24 moduli di potenza pari a 250Wp in silicio monocristallino per una potenza di picco pari a 6 kWp.

La **sezione 1,** (parte ovest del sito - discarica vecchia), che si prevede costituita da **108** pannelli, avrà una potenza nominale di picco pari a:

$$Pp_{sez1} = 108 \times 6kWp = \mathbf{648\ kWp}$$

mentre la **sezione 2**, (parte est - discarica nuova), si prevede costituita da **355** pannelli, avrà una potenza nominale di picco pari a:

$$Pp_{sez2} = 355 \times 6kWp = \mathbf{2.130\ kWp}$$

Le due sezioni i pannelli formano un impianto fotovoltaico complessivamente capace di 2,778 MWp.

Energia producibile

Sezione 1 (irraggiamento solare mensile - medie mensili a lungo termine)

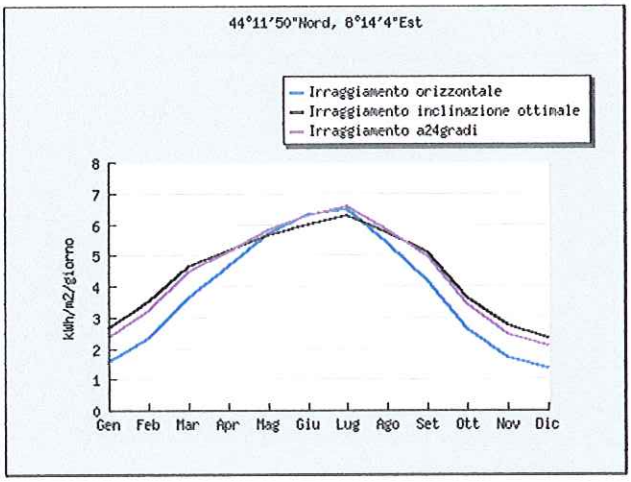
Considerando le coordinate geografiche del punto baricentrico della sezione e gli altri dati elencati di seguito:

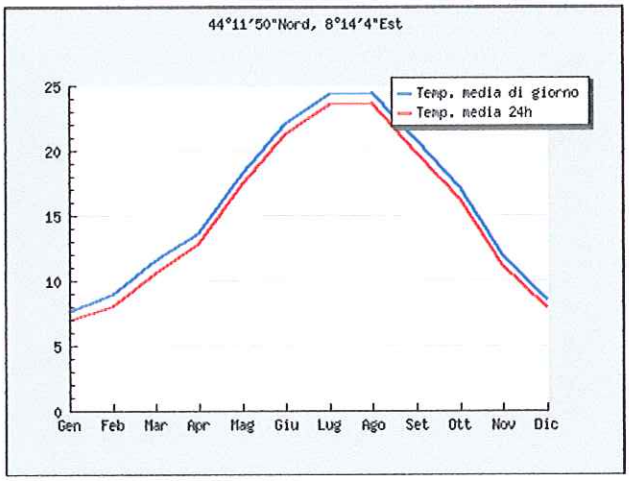
- latitudine: (44°11'50") 44.197 Nord, (8°14'4") 8. 235 Est,
- quota: 354 m.s.l.m.
- dati solari: PVGIS-CMSAF
- Inclinazione : 30 (ottimale: 36°)
- Irraggiamento perso annualmente a causa di ombre (orizzontale): 1,0 %

Nella situazione sopra determinata, si calcolano i seguenti valori:

Mese	H_h	H_{opt}	H(24)	I_{opt}	T_L	D/G	T_D	T_{24h}	NDD
Gen	1540	2650	2350	64	3.2	0.50	7.6	6.9	318
Feb	2310	3500	3210	57	3.7	0.45	8.9	8.0	260
Mar	3610	4650	4440	45	4.1	0.44	11.5	10.5	191
Apr	4620	5120	5110	30	3.9	0.43	13.6	12.8	92
Mag	5680	5620	5820	17	4.2	0.45	18.2	17.4	13
Giu	6320	5980	6280	11	4.4	0.42	22.0	21.2	5
Lug	6500	6280	6560	14	4.1	0.39	24.3	23.5	2
Ago	5400	5730	5800	25	3.7	0.40	24.4	23.6	5
Set	4170	5110	4960	40	3.9	0.41	20.8	19.8	22
Ott	2600	3630	3400	52	3.6	0.48	17.1	16.2	103
Nov	1680	2730	2460	62	3.6	0.50	11.9	11.1	252
Dic	1340	2320	2060	65	3.1	0.56	8.5	7.9	327
Anno	**3820**	**4450**	**4380**	**36**	**3.8**	**0.43**	**15.7**	**14.9**	**1590**

- H_h: Irraggiamento su piano orizzontale (Wh/m^2)
- H_{opt}: Irraggiamento su piano ad inclinazione ottimale (Wh/m^2)
- H(2): Irraggiamento su piano ad angolo:24 gradi (Wh/m^2)
- I_{opt}: Inclinazione ottimale (gradi)
- T_L: Turbidità Linke (-)
- D/G: Rapporto tra irraggiamento diffuso e globale (-)
- T_D: Temperatura media di giorno (℃)
- T_{24h}: Temperatura media giornaliera (24h) (℃)
- NDD: Numero di gradi-giorni di riscaldamento (-)





Irraggiamenti Temperature

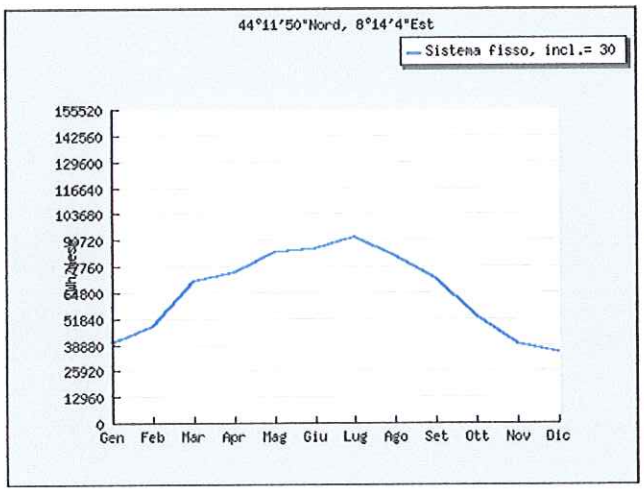
Sezione 1 (producibilità)

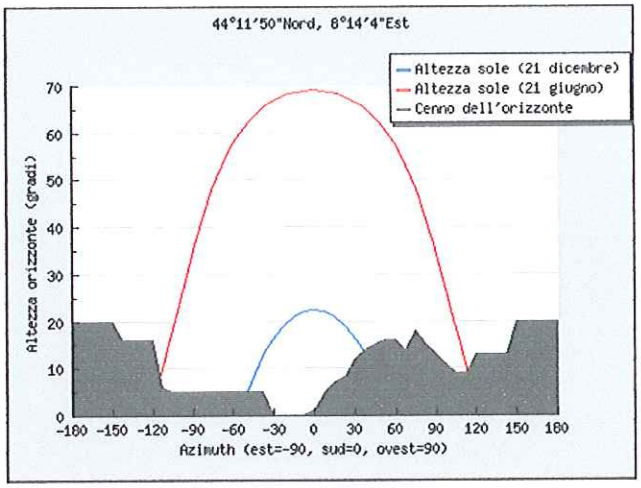
Stimando le perdite seguenti e gli altri dati elencati di seguito, si valuta la seguente producibilità:

- Potenza nominale del sistema FV: 648 kW (silicio cristallino)
- Stime di perdite causata dalla temperatura: 9.9% (usando temperatura esterna locale)
- Stima di perdite causate da effetti di riflessione: 2,6 %
- Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 15.0%
- Perdite totali del sistema FV: 25.4%
- Sistema fisso: inclinazione=30°, orientamento = 7, 73°

Mese	E_d	E_m	H_d	H_m
Gen	1280.00	39800	2.48	76.9
Feb	1710.00	47800	3.34	93.5
Mar	2260.00	70000	4.53	140
Apr	2500.00	74900	5.12	153
Mag	2730.00	84700	5.74	178
Giu	2870.00	86200	6.15	185
Lug	2970.00	92100	6.45	200
Ago	2660.00	82500	5.77	179
Set	2380.00	71300	5.02	151
Ott	1700.00	52800	3.50	108
Nov	1310.00	39200	2.58	77.4
Dic	1120.00	34600	2.17	67.4
Media annuale	**2130**	**64700**	**4.41**	**134**
Totale per l'anno		**776000**		**1610**

- Ed: Produzione elettrica media giornaliera del sistema indicato (kWh)
- Em: Produzione elettrica media mensile del sistema indicato (kWh)
- Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai panelli del sistema (kWh/m^2)
- Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai panelli del sistema (kWh/m^2)





Irraggiamento a 30° Carta del sole

Pertanto si può stimare la produzione annua di energia della sezione 1 composta da 109 pannelli di 24 moduli da 250Wp in:

$$E_{sez1} = 776.000 \text{ kWh/anno}$$

Sezione 2 (irraggiamento solare mensile - medie mensili a lungo termine)

Considerando le coordinate geografiche del punto baricentrico della sezione e gli altri dati elencati di seguito:

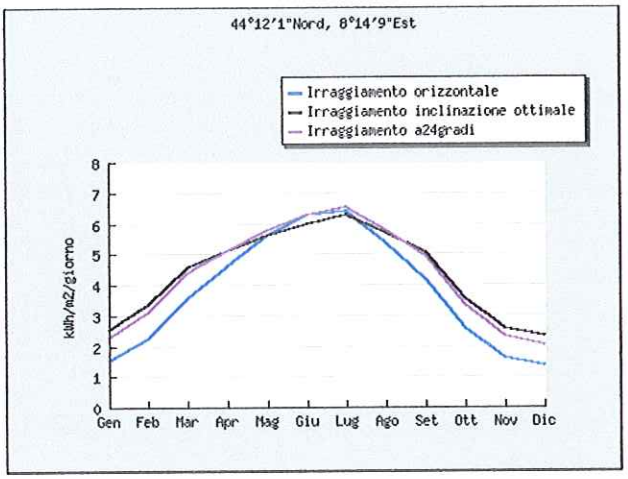
- latitudine: (44°12'1") 44.200 Nord, (8°14'9") 8.2 36 Est,
- quota: 382 m.s.l.m.
- dati solari: PVGIS-CMSAF
- Inclinazione : 30 (ottimale: 36°)
- Irraggiamento perso annualmente a causa di ombre (orizzontale): 2,5 %

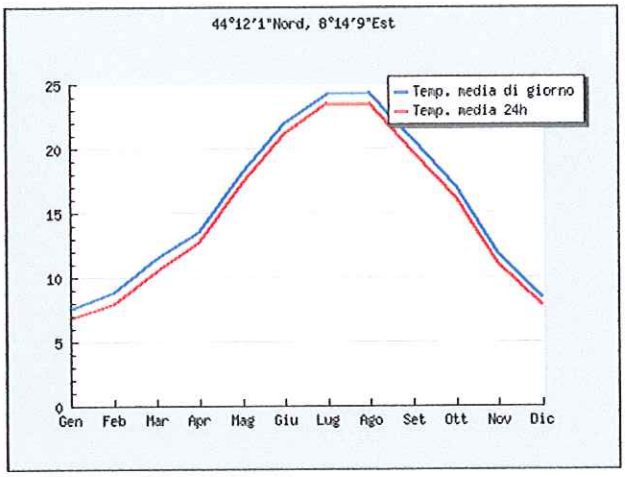
Nella situazione sopra determinata, si calcolano i seguenti valori:

Mese	H_h	H_{opt}	H(24)	I_{opt}	T_L	D/G	T_D	T_{24h}	NDD
Gen	1500	2550	2270	64	3.2	0.52	7.5	6.8	323
Feb	2230	3350	3080	56	3.7	0.46	8.8	7.9	263
Mar	3560	4570	4370	45	4.1	0.44	11.4	10.4	194
Apr	4580	5080	5080	30	3.9	0.43	13.5	12.7	95
Mag	5610	5600	5780	18	4.2	0.45	18.1	17.3	14
Giu	6260	5970	6260	12	4.4	0.42	21.9	21.1	6
Lug	6400	6250	6510	15	4.1	0.39	24.2	23.5	3
Ago	5340	5690	5760	26	3.7	0.40	24.3	23.5	6
Set	4150	5070	4930	40	3.9	0.42	20.7	19.7	24
Ott	2560	3540	3320	51	3.6	0.49	17.0	16.1	107
Nov	1610	2570	2330	61	3.6	0.52	11.8	11.0	256
Dic	1330	2300	2040	65	3.1	0.57	8.4	7.8	331
Anno	**3770**	**4380**	**4320**	**36**	**3.8**	**0.44**	**15.6**	**14.8**	**1622**

- H_h: Irraggiamento su piano orizzontale (Wh/m^2)

- H_{opt}: Irraggiamento su piano ad inclinazione ottimale (Wh/m^2)
- H(2): Irraggiamento su piano ad angolo:24 gradi (Wh/m^2)
- I_{opt}: Inclinazione ottimale (gradi)
- T_L: Turbidità Linke (-)
- D/G: Rapporto tra irraggiamento diffuso e globale (-)
- T_D: Temperatura media di giorno (°C)
- T_{24h}: Temperatura media giornaliera (24h) (°C)
- NDD: Numero di gradi-giorni di riscaldamento (-)





Irraggiamenti Temperature

Sezione 2 (producibilità)

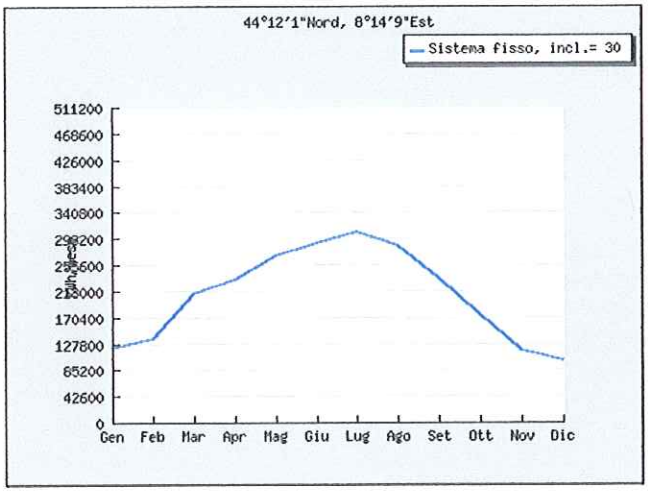
Stimando le perdite seguenti e gli altri dati elencati di seguito, si valuta la seguente producibilità:

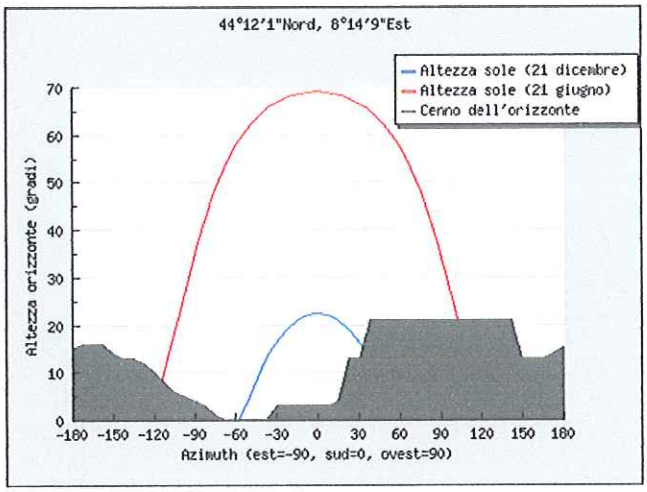
- Potenza nominale del sistema FV: 2.130 kWp (silicio cristallino)
- Stime di perdite causata dalla temperatura: 9.6% (usando temperatura esterna locale)
- Stima di perdite causate da effetti di riflessione: 2,8 %
- Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 15.0%
- Perdite totali del sistema FV: 25.3%
- Sistema fisso: inclinazione=30°, orientamento = 50 °

Mese	E_d	E_m	H_d	H_m
Gen	3870.00	120.000	2.27	70.4
Feb	4790.00	134.000	2.85	79.8
Mar	6700.00	208.000	4.07	126
Apr	7730.00	232.000	4.81	144
Mag	8690.00	269.000	5.55	172
Giu	9690.00	291.000	6.29	189
Lug	9980.00	309.000	6.56	203
Ago	9240.00	286.000	6.07	188
Set	7770.00	233.000	4.96	149
Ott	5620.00	174.000	3.49	108
Nov	3890.00	117.000	2.33	69.9
Dic	3260.00	101.000	1.92	59.7
Media annuale	**6780**	**206.000**	**4.27**	**130**
Totale per l'anno		**2.470.000**		**1560**

- Ed: Produzione elettrica media giornaliera del sistema indicato (kWh)

- Em: Produzione elettrica media mensile del sistema indicato (kWh)
- Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai panelli del sistema (kWh/m^2)
- Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai panelli del sistema (kWh/m^2)





Irraggiamento a 30° Carta del sole

Pertanto si può stimare la produzione annua di energia della sezione 2 composta da 355 pannelli di 24 moduli da 250Wp in:

$$E_{sez1} = 2.470.000 \text{ kWh/anno}$$

Producibilità complessiva

Pertanto si può stimare la produzione annua di energia dell'intero impianto fotovoltaico, di potenza nominale pari a 2.778 MWp, in:

$$E_{tot} = 776.000 + 2.470.000 \text{ kWh/anno} = \mathbf{3.246.000\ kWh/anno}$$

STIMA ECONOMICA PRELIMINARE

Costi di realizzazione - impiantistica elettrica

Considerando valori reali di mercato, **al netto dell'IVA**, opportunamente corretti ove necessario per tener conto delle variabilità del mercato, si stimano i seguenti costi per la realizzazione dell'impianto:

Stima analitica		**463**	pannelli da	6kWp
numero moduli		**11.112**	#	
potenza modulo		250,00	W	
potenza totale campo		**2.778.000,00**	W	
costo modulo per unità di potenza		1,00	€ / W	
costo moduli			**2.778.000,00**	€
metri cavo FG21M21 lato CC	463 x	20,00	m	
costo cavo al metro		0,40	€/m	
costo cavo lato CC			**3.704,00**	€
quadri di campo	463 x	300,00	**138.900,00**	€
potenza singolo inverter		6,00	kW	
potenza lato CC / potenza inverter		1,00		
numero inverter		463		
potenza totale inverter		2.778,00	kW	
costo singolo inverter		1.900,00	€	
Ext. garanzia inverter (dal 5° al 10° anno)		300,0 0	€	
costo complessivo inverter			**1.018.600,00**	€
quadro (di macchina) inverter	463 x	350,00	**162.050,00**	€
cavi AC BT x (10+30) dorsali	5560m x	120,00	**667.200,00**	€
quadro prot. gen. AC BT Sezioni 1 e 2	2	8.000,00	**16.000,00**	€
trasformatore MT / BT	2	23.000,00	**46.000,00**	€
cavo connessione lato AC MT	200	45,00	**9.000,00**	€
quadro di connessione AC MT	1	35.000,00	**35.000,00**	€
cabina	1	35.000,00	**35.000,00**	€
materiali per struttura a corpo	463 x	1.906,00	**882.478,00**	€
incidenza su tot. materiali		14,972%		
rete pacciamante (euro/m2 x m2 campo)		463 x 40,08m2 x 1,2 e/m2=	**22.268,45**	
visualizzazione e automazione		50.000,00	**50.000,00**	€
sistema di raccolta dati		40.000,00	**40.000,00**	€
impianto di allarme antifurto a F.O.	1	12.000,00	**12.000,00**	€
impianto di videosorveglianza	1	15.000,00	**13.000,00**	€
Totale materiali				**5.894.200,45**
Costo stimato installazione per kWp		210,00	€ / kWp	
Costo stimato installazione FV				**583.380,00**
Totale stima analitica impianti				**6.477.580,45**

Da cui risulta un costo riferito all'unità di potenza pari a:

2.331,7 € / KWp

Costi di realizzazione complessivi

Stimando altresì le opere strutturali accessorie e l'incidenza delle opere si sicurezza si considerino i seguenti costi complessivi (sempre al netto) per la realizzazione dell'impianto:

Costo materiali da computo analitico		6.477.580,45	€	
Costo unitario materiali stimato per kWp	2.331,7	€ / kWp		
Costo computato impiantistica			6.477.580,45	€
Incidenza opere strutturali risp. materiali	5,00%	294.710,02	€	
Costo stimato opere strutturali			294.710,02	€
Costo opere per la sicurezza in %	1,00%			
Incidenza opere strutturali risp.opere		6.772.290,47	€	
Costo stimato opere per la sicurezza			67.722,90	€
Totale impianto (fornitura e posa in opera, in sicurezza)			6.840.013,38	€

Altre spese

Allo scopo di elencare le altre spese da considerare per realizzare l'impianto si elencano quelle prevedibili in fase preliminare (per quanto riguarda le spese tecniche si fa presente che essendo state recentemente abrogate le tariffe minime non risulta possibile stimarle verosimilmente):

Spese tecniche progettazione e D.L. parte non impiantistica
Spese tecniche parte geo. idr. sism.
Spese tecniche progettazione e D.L. parte impiantistica
Spese tecniche sicurezza
Sp. Domanda per richiesta di connessione
Sp. Domanda di attivazione contatore con allaccio
Varie ed eventuali (bolli, raccomandate, ecc..)

Incentivazione quarto conto energia

Considerata la legislazione vigente in materia di incentivazione alla realizzazione di impianti fotovoltaici, ipotizzando diverse tempistiche di realizzazione plausibile risulta che l'impianto potrebbe vedersi riconosciute le seguenti tariffe incentivanti.

Si riporta l'energia producibile stimata al capitolo precedente:

E_{tot} = 776.000 + 2.470.000 kWh/anno = **3.246.000 kWh/anno**

Attivazione entro 31 dicembre 2012

Ottenendo l'attivazione entro questa data risulta che l'impianto potrebbe vedersi riconosciute la seguente tariffa incentivante:

Incentivo: 0,14 € / kWh

il quale potrebbe essere aumentato del 10% impiegando almeno il 60% di materiale prodotto nella comunità europea con i requisiti di legge.

Incentivo con premio: 0,154 € / kWh

Si consideri che l'impianto produrrà reddito ulteriore dalla vendita sul mercato dell'energia prodotta.

Attivazione entro 31 dicembre 2013

Ottenendo l'attivazione entro questa data risulta che l'impianto potrebbe vedersi riconosciute la seguente tariffa incentivante:

Incentivo: 0,205 € / kWh

il quale potrebbe essere aumentato del 10% impiegando almeno il 60% di materiale prodotto nella comunità europea con i requisiti di legge.

Incentivo con premio: 0,2255 € / kWh

Si consideri pero dal 1 gennaio 2013 la tariffa diventerà onnicomprensiva.

DISPOSIZIONI FINALI E COLLAUDO

Verifiche generali

Al termine dei lavori di installazione, seguendo le disposizioni della Normativa vigente l'installatore, in proprio od assieme ad un tecnico abilitato, dovrà effettuare le verifiche seguenti:

- misura della resistenza di terra la quale dovrà risultare in accordo con quanto calcolato precedentemente e dichiarato sulla dichiarazione di conformità
- verifica dell'equipotenzializzazione dei potenziali
- verifica di funzionamento delle protezioni, magnetotermiche e differenziali
- verifica della continuità del conduttore di protezione e del conduttore equipotenziale
- verifica della caduta di tensione massima
- verifica della resistenza di isolamento dei conduttori.

Tutte le prove e le misure dovranno essere effettuate conformemente ed utilizzando strumenti omologati secondo le disposizioni CEI.

L'installatore dovrà fornire anche completa ed esauriente documentazione, secondo la norma CEI 23 / 51, per quel che riguarda la conformità dei quadri installati.

Tutte le opere, le attrezzature e strumentazioni necessarie per effettuare le prove e le verifiche sono a totale carico dell'installatore, il quale dovrà dimostrare di avere i requisiti tecnici ed amministrativi per poter dare loro valenza tecnica, amministrativa e legale.

Verifiche particolari

La verifica tecnico-funzionale consiste nella verifica di congruenza dell'impianto al progetto esecutivo e alla specifica tecnica. In particolare, saranno eseguite le seguenti prove:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- la condizione di accettabilità delle perdite:

$$P_{ca} > 0{,}85 \times P_{nom} \times G_m / G_{STC} \text{ ove:}$$

- P_{ca}, è la potenza attiva (in kW) misurata a monte dell'inverter lato c.c.;
- P_{nom} è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
- G_m è l'irraggiamento di almeno (in W/m^2 , di almeno 600 W/m^2) misurata sul piano dei moduli con precisione migliore del 3%;
- G_{STC} è l'irraggiamento in condizioni standard, pari a 1000 W/m^2.

Qualora nel corso della misura della potenza attiva (P_{ca}) venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli superiore a 40 °C, è da considerare accettabile la verifica positiva della seguente:

$$P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0.08) \times P_{nom} \times G_m / G_{STC}$$

- $P_{tpv} = C_T \times (T_{cell} - 25) / 100$ tiene conto della riduzione di rendimento a causa dell'elevata temperatura, con T_{cell} misurata sul retro dei moduli e C_T coeff. di temperatura della potenza dichiarato dal costruttore;
- 0,08 convenzionalmente contiene tutte le altre perdite;

o il rendimento minimo dell'inverter (wattmetri con precisione superiore al 2%):

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

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia.

Norme di esercizio

I controlli, da effettuarsi con cadenza almeno **biennale**, sono gli stessi indicati sopra per essere eseguiti in fase di verifica iniziale, e comunque secondo quanto indicato dalla norma CEI 64-8.

Mensilmente dovrà essere verificato il corretto funzionamento dei dispositivi differenziali mentre, secondo le istruzioni del costruttore, dovranno essere verificate e manutenute tutte le apparecchiature installate ed in particolare le batterie di alimentazione delle lampade autoalimentate per l'illuminazione di emergenza.

Si raccomanda la verifica ***annuale*** del serraggio dei morsetti di connessione di tutte le apparecchiature ed in particolare di quelli contenuto nei quadri e sulle macchine oltre che su tutti componenti presenti sui circuiti a controllo della sicurezza.

Il datore di lavoro è tenuto a seguire le prescrizioni del DPR 462/2001 ed a far effettuare le verifiche periodiche secondo quanto prescritto dal responsabile della sicurezza.