


All'attenzione dell':		ARPAM – AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE DELLE MARCHE Dipartimento Provinciale ARPAM di FERMO c.da Campiglione, 20 63023 Fermo
-----------------------	---	---

PROGETTO:	<p>Impianto fotovoltaico sito a Monte San Pietrangeli posizionato sul terreno di proprietà della Soc. Agr. Biotech-IT srl, su strutture fisse - moduli a vagone formato da n.6 sezioni indipendenti da 828 kWp cad.</p> <p>Ampliamento dell'impianto fotovoltaico da 963,90 kWp su strutture fisse autorizzato con permesso a costruire num. 3 / 2010 del 19-02-2010 rilasciato dal Comune di Monte San Pietrangeli</p> <p>Potenza nominale complessiva: 5931,90 kWp</p>
UBICAZIONE:	CONTRADA S.MARIA ETE, COMUNE DI MONTE SAN PIETRANGELI
COMMITTENTE:	<p>NICOLINO FABI Via Pignotto, 2 – MONTEDINOVE - ASCOLI PICENO <i>in qualità di Socio della Soc. Agr. Biotech-IT srl</i></p>

OGGETTO:	<p>RELAZIONE SU APPROVVIGIONAMENTO IDRICO, APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI E REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE</p>
----------	---



DECRO s.r.l. - C.da Santo Stefano, 19 - 63023 - FERMO
P.IVA: 01919110443

EST- Energy Space Team s.r.l. - Via VALENTI 1 - 60131 ANCONA
P.IVA.: 02351240425

RELAZIONE DESCRITTIVA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione dell'approvvigionamento idrico, dell'approvvigionamento dei materiali necessari all'impianto e della regimazione delle acque meteoriche riguardante la realizzazione di un Impianto fotovoltaico sito a Monte San Pietrangeli (FM) posizionato sul terreno di proprietà della Soc. Agr. Biotech-IT srl, su strutture fisse - moduli a vagone formato da n.6 sezioni indipendenti da 828 kWp cad della potenza nominale complessiva di 5931,90 kWp

In particolare:

- ❑ Per quanto riguarda **l'approvvigionamento idrico** dell'area, verrà realizzato un pozzo d'acqua adeguato; nel caso non sia attuabile tale soluzione si procederà all'utilizzo di autobotti per assicurare la necessaria pulizia dei moduli fotovoltaici, la quale verrà effettuata indicativamente con cadenza mensile.

- ❑ Per quanto riguarda **l'approvvigionamento dei materiali necessari all'impianto**, si prevede che i viaggi/giorno degli automezzi saranno di modesta entità; dunque l'approvvigionamento dei materiali sarà limitato e concentrato nel tempo, visti i modesti quantitativi di materiali necessari e l'atipicità del cantiere in oggetto (impianto fotovoltaico) rispetto a una cantiere edile "tradizionale"; si riporta la distribuzione prevista dei viaggi/giorno nella tabella seguente, in relazione alla fase di cantiere, alla tipologia dei materiali, alla provenienza delle forniture (Tabella 1).

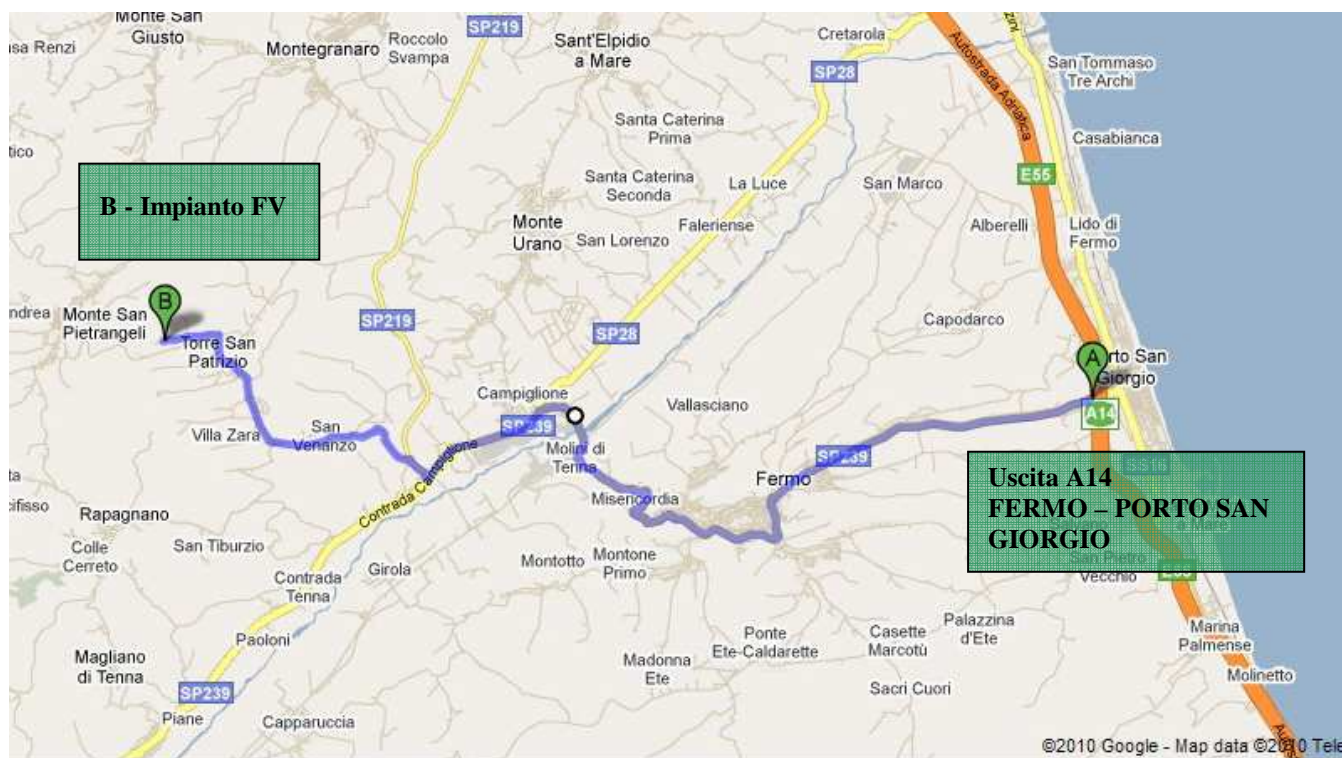
L'ingresso al cantiere da parte degli automezzi avverrà tramite la stessa strada di accesso all'impianto che verrà utilizzata anche in fase di esercizio come ingresso principale; anche in fase di cantiere.

Il tragitto effettuato dagli automezzi dall'uscita dell'Autostrada A14 di Fermo – Porto San Giorgio al cantiere in oggetto (sito in località C.da S. Maria Ete, Monte San Pietrangeli) è di circa 23 km.

Si riporta qui di seguito l'indicazione planimetrica di tale tragitto.

FASE CANTIERE	DESCRIZIONE FASE DI CANTIERE	DESCRIZIONE MATERIALI DI CANTIERE	PROVENIENZA	VIAGGI/GIORNO
1	allestimento cantiere, scavi, fondazioni	materiale per scavi, fondazioni	territorio marchigiano	3
2	installazione inseguitori, moduli e inverter	moduli fotovoltaici e inverter	territorio nazionale (distributori italiani di aziende estere)	3
		inseguitori	territorio marchigiano	3
3	Cablaggio impianto	Quadri di campo, cavi e cablaggi, materiale elettrico, dispositivi elettronici	territorio marchigiano	2
4	Realizzazione locale tecnico accessorio	materiali per il locale accessorio	territorio marchigiano	2
5	Realizzazione sistema di canalizzazioni per regimazione acque meteoriche	Canalette in geocomposito	territorio marchigiano	1
5	Piantumazione verde	Materiali per operazioni di piantumazione	territorio marchigiano	2
6	Chiusura cantiere	-	territorio marchigiano	2

- Tabella 1: Indicazione dei viaggi/giorni -



- Fig. 1: Indicazione tragitto automezzi -

□ Per quanto riguarda la **regimazione delle acque meteoriche**, a seguito dell'installazione dell'impianto FV, si prevede di realizzare un sistema di canalizzazione (vedi Tav. 21), articolato in:

- ✚ sistema di canalizzazione secondario: costituito dalle canalette di scolo in geocomposito collocate in corrispondenza di ogni fila di inseguitori, destinate a raccogliere l'acqua piovana incidente sulla superficie dei pannelli;
- ✚ sistema di canalizzazione primario: costituito da canalette di scolo di raccordo in geocomposito, destinate a convogliare le acque meteoriche raccolte nelle canalette secondarie verso i fossi esistenti, nei quali avverrà lo smaltimento delle stesse.

Le canalette di scolo, principale e secondarie, (vedi esempio in fig. 2) verranno realizzate in geocomposito, un materiale specifico per la regimazione delle acque, composto da:

- strato impermeabile in poliolefine (lato inferiore)
- geotessile non tessuto (lato intermedio)
- geostuoia grimpante (lato superiore).

Rispetto ai sistemi tradizionali, tale geocomposito consente facilità durante il trasporto, tempi di posa notevolmente ridotti, e perfetto inserimento nel contesto ambientale circostante.



- Fig. 2: Esempio di canaletta flessibile in geocomposito –

Nella tabella di seguito riportata (tabella 2), è esplicito il confronto tra una canaletta in geocomposito e una canaletta in cemento.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	Canaletta in geocomposito	Canaletta in cemento
% DI IMPERMEABILITÀ	95/98	95/98
PESO AL ml ESPRESSO IN Kg	1,1	15/15
GRADO DI DIFFICOLTÀ DELLA POSA IN OPERA SU VERSANTI INCLINATI ESCLUSO SCAVO E SISTEMA	Agevole, Leggero, si fissa al terreno mediante quattro picchetti; in senso longitudinale è sufficiente il sormonto a tegola	Non agevole, Pesante da manovrare; in senso longitudinale deve essere sigillata
IMPATTO AMBIENTALE	Basso, <i>Rinverdibile</i> , lo strato grimpante può essere saturato con terreno, mix terra in sito e cemento, ghiaio, bitume, e idrosemina	Alto, <i>Non rinverdibile</i> , a lungo termine, non si adatta agli assestamenti del terreno

- Tabella 2: Confronto tra una canaletta in geocomposito e una canaletta in cemento -

La realizzazione di canalette in geocomposito è una soluzione flessibile e a basso impatto ambientale per la regimazione delle acque superficiali.

Per il corretto dimensionamento di tale rete di canalizzazione, finalizzata alla raccolta dell'acqua piovana, sono stati considerati i dati pluviometrici, raccolti dalla stazione pluviografica di Ascoli Piceno.

La stazione di rilevamento è posta nel Bacino del fiume Tronto, ad una quota di 136 m s.l.m. .

I dati , riportati nella tabella sottostante (Tabella 3) sono reperiti dalle seguenti fonti:

- ❑ Tabella III della Prima parte degli Annali Idrologici, che riportano il valore di massima altezza di pioggia per ogni durata indicata (piogge orarie);
- ❑ Tabella V della Prima Parte degli Annali Idrologici, in cui sono riportate le precipitazioni di breve durata e notevole intensità (scrosci), raccolte durante l'anno.

ANNO	TABELLA III (PIOGGE ORARIE)					TABELLA V (SCROSCI)			
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	15 min	20 min	30 min	45 min
1990	14,2	23,4	31,8	50,8	84,0	9,6		11,0	
1991	13,2	21,4	31,8	45,0	59,6	7,8		10,4	
1992	17,2	24,8	46,4	74,0	109,8	10,8		13,0	
1993	24,6	24,6	27,2	30,8	44,6	18,2		21,6	
1994	28,4	44,8	46,4	67,4	87,6	9,6		16,4	
1995	27,8	31,0	31,0	35,4	54,4	14,0		17,8	
1996	26,6	48,0	63,2	77,6	77,6	12,4		18,0	
1997	22,4	40,2	45,2	45,4	49,8	11,0		15,6	
1998	17,0	34,6	42,8	45,0	53,0	7,8		12,0	
1999	25,2	49,6	57,6	57,6	104,2	8,8		15,2	
2000	37,0	41,0	53,4	70,4	82,6	10,8		20,8	
2001	43,2	46,6	46,6	46,6	65,2	20,4		38,0	
2002	28,4	38,0	46,2	48,2	48,8	14,2		17,8	
2003	-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----	
2004	-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----	
2005	-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----	
2006	14,4	25,6	36,4	43,8	50,2	5,6		9,6	
2007	29,4	62,4	101,4	130,8	135,4	20,6		22,8	

- Tabella 3: tabella delle piogge orarie e degli scrosci -

I dati delle tabelle sono importanti per determinare l'equazione di possibilità pluviometrica:

$$h = a * t^n$$

che permette di mettere in relazione l'intensità di pioggia con la durata dell'evento (t), da cui dipende la portata che dovrà essere smaltita. La necessità di elaborare i dati statistici dipende dal fatto che la portata della pioggia si può determinare solo in termini probabilistici. E' necessario che il periodo d'osservazione sia sufficientemente esteso, affinché le deduzioni siano attendibili. Per questo motivo, si considerano i dati pluviometrici, raccolti dalla stazione pluviografica di Ascoli Piceno, riferiti al periodo tra il 1990 e il 2007.

Una volta individuati i primi tre casi critici sia per le piogge orarie che per gli scrosci, si sceglie quale delle due equazioni (piogge orarie o scrosci) utilizzare per l'elaborazione dei dati di massima precipitazione, attraverso la legge probabilistica di Gumbel. A tal

fine, occorre preliminarmente determinare il tempo di corrivazione massimo per la rete e il bacino scolante. Nel nostro caso si ha:

- 🚧 tempo di corrivazione (T_c): $T_c = T_s$ (tempo di scorrimento superficiale=10~15 minuti);
- 🚧 bacino scolante (S): $S \sim 13.000 \text{ m}^2$

Per stimare la validità dei risultati ottenuti con il metodo di Gumbel, viene valutato il buon adattamento della distribuzione alla serie con il test di Pearson.

Per il dimensionamento del canale di scolo (ricerca del diametro), determinati i parametri n , ϵ , k_c , w_0 ($=w_s+w_p$), u , Q ($=u_{\max} * S$), si passa al procedimento iterativo, fissando la velocità media pari a 1 m/s.

In conclusione, i dati dimensionali relativi ai canali, ottenuti dai calcoli preliminari sopra descritti sono:

- 🚧 canalizzazione secondaria: $d_s = 250 \text{ mm}$;
- 🚧 canalizzazione primaria: $d_p = 400 \text{ mm}$.

Tali diametri saranno riverificati in fase di calcolo esecutivo.

Il Relatore Tecnico e Progettista

Ing. Maurizio Croce

Il responsabile Progetto Elettrico e Direttore Cantiere

Ing. Nicolino Fabi e Ing. Maurizio Croce

Collaboratori

Ing. Giacomo Detto

Sandro Maravalle (assistente Direttore lavori)

Ing. Patrizio De Bernardinis (strutturista meccanico)

Savino Salvetti (geologo)