



Via G. Marconi n. 84 – Mason Vicentino (VI) – tel. 0424/411111- 418245 fax 0424/411111 – e.mail: dz@dzservizi.it

COMUNE

ZUGLIANO (VI)

PROGETTO

Piano di Recupero ad Iniziativa Pubblica, per la costruzione di un fabbricato ad uso residenziale, mediante demolizione con trasposizione del volume, di un fabbricato esistente ed in base all'art. 3 della L.R. n. 14/2009 e smi.


ELABORATO

**RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

COMMITTENTE

CASTELLO GABRIELE E BETTALE LUIGINA

FIRMA COMMITTENTE

DATI PROGETTO		TIPO PROGETTO			 TIMBRO E FIRMA PROGETTISTA	
Data : 04-06-2013		PRELIMINARE		ELABORATO		AP
Agg.	Del:	DEFINITIVO		CONTROLLATO		AP
Prog.	Elaborato n°:	ESECUTIVO		APPROVATO		AP
ANTONIO PATASSINI perito industriale Iscr. Collegio dei Per. Ind. di VI al n° 1080; tel. 0424.411111 Via G.Marconi n. 84- MASON VICENTINO - C.F.:PTS NTN 54H13E970T - P.I.: 02548180245						

INDICE

1	Oggetto e scopo.....	3
2	Definizioni e prescrizioni.....	3
3	Caratteristiche dei componenti considerati	3
3.1	Pannelli fotovoltaici	4
3.2	Inverter	5
4	Dimensionamento del sistema	6
5	ALLEGATO I: Terminologia	8
6	ALLEGATO II: Normativa di Riferimento	9

Oggetto e scopo

Il presente documento ha lo scopo di verificare la possibilità di realizzare un impianto fotovoltaico (FV) la cui potenza è 3,22 kWp presso l'abitazione del Sig. CASTELLO GABRIELE E BETTALE LUIGINA nel comune di Zugliano in provincia di Vicenza.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione in corrente alternata a 230V.

Il generatore FV, è posizionato sul tetto in andamento dell'edificio oggetto dell'intervento.

La struttura di supporto dei moduli FV è costituita da profilati in alluminio posati sulla copertura in andamento e fissati saldamente alla struttura sottostante.

L'inclinazione del telaio di supporto dei moduli FV è di 18° rispetto al piano orizzontale e l'orientamento dello stesso è a SUD.

Lo scopo del presente documento è di definire, descrivere e fornire tutti gli elementi e le indicazioni progettuali delle scelte effettuate.

Definizioni e prescrizioni

Una terminologia dettagliata dei principali termini utilizzati in questo documento è riportata in Allegato I.

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- 1 norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale
- 2 conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto
- 3 norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici
- 4 norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale
- 5 DPR 547/1955 e DGLS. 626/1994 e smi per la sicurezza e la prevenzione infortuni sul lavoro
- 6 EX Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90) per la sicurezza elettrica
- 7 Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica in particolare la DK5940 2.2 (ed. Aprile. 2007).

Un'elencazione sintetica di parte della normativa applicabile è riportata in Allegato II. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito

Caratteristiche dei componenti considerati

Di seguito vengono descritte le caratteristiche dei sottosistemi che costituiscono l'impianto.

Il Generatore Fotovoltaico è costituito da 14 moduli FV.

Pannelli fotovoltaici

Caratteristiche generali:

- Costruttore: **TRINA SOLAR** Modello **TSM-PC05**
- Potenza nominale: 230 Wp $\pm 3\%$ certificata a 1000 W/cm², 25°C, AM 1,5. Il decadimento delle prestazioni è non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% in 25 anni.
- Superficie anteriore: vetro temperato in grado di resistere alla grandine (Norma CEI/EN 161215);
- Cornice: Alluminio anodizzato con fori di drenaggio acqua;
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione con grado IP55

Caratteristiche elettriche:

- Potenza elettrica nom.: 230 Wp;
- Tensione a circuito aperto: 37,0 V;
- Tensione alla massima potenza: 29,8 V;
- Corrente di corto circuito: 8,26 A;
- Corrente alla massima potenza: 7,72 A;

Caratteristiche meccaniche:

- Dimensioni: 1650 x 992 x 46 mm;
- Peso : 19,5 kg;

Condizioni limite di esercizio:

- Tensione massima di lavoro: 1000 V;
- Temperatura: -40 ÷ + 85 °C.

Inverter

Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Le caratteristiche principali sono riassunte qui di seguito:

- Doppio canale di ingresso indipendente per dare la massima flessibilità di configurazione di impianto con tre punti di connessione di stringa fusibili per ogni MPPT;
- Funzionamento senza trasformatore di isolamento per ottenere un rendimento elevatissimo, efficienza massima 97 %;
- efficienza Europea 96,3 %;
- Range di temperatura esteso -25°C +60°C, massima potenza di uscita garantita fino a 50°C ambiente in totale assenza di ventilazione
- Conformità marchio CE.
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;

Costruttore: **SMA Italia S.r.l.** - Via Dei Missaglia, 97 – 20142 Milano

1. Modello **SUNNY BOY SB 2500 IT**
2. Potenza di ingresso CC max: 3.200 Wp;
3. Potenza ca nominale Uscita: 3.000W
4. Efficienza massima: 97,0%

Dimensionamento del sistema

Il dimensionamento del generatore fotovoltaico viene realizzato utilizzando il programma PVGIS stime di generazione elettricità solare. L'impianto verrà disposto su unica falda, in assenza di ombreggiamento.

Luogo: 45°43'45" Nord, 11°29'55" Est, Quota: 154 m.s.l.m.,

Database di radiazione solare usato: PVGIS-CMSAF

Potenza nominale del sistema FV: 3.2 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 12.9% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 3.1%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 14.0%

Perdite totali del sistema FV: 27.4%

Sistema fisso: inclinazione=18°, orientamento=0°				
Mese	E_d	E_m	H_d	H_m
Gen	5.28	164	2.05	63.6
Feb	8.36	234	3.30	92.3
Mar	10.30	319	4.25	132
Apr	11.90	356	5.07	152
Mag	13.70	425	6.04	187
Giu	14.10	422	6.34	190
Lug	15.00	465	6.80	211
Ago	13.30	412	6.00	186
Set	11.10	332	4.83	145
Ott	7.65	237	3.19	98.7
Nov	5.38	161	2.16	64.7
Dic	4.94	153	1.93	59.8
Media annuale	10.1	307	4.33	132
Totale per l'anno		3680		1580

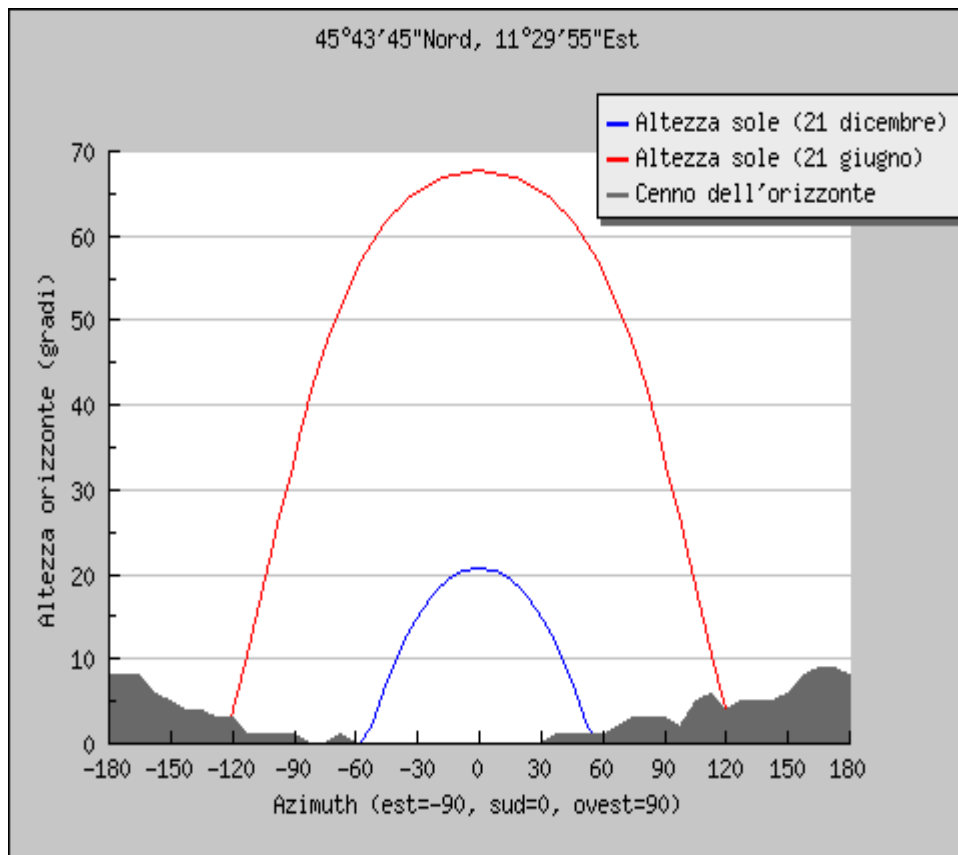
E_d : Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh)

E_m : Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh)

H_d : Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

H_m : Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

Ombreggiamento



Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di generatori fotovoltaici a costituire sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica.

ALLEGATO I: Terminologia

- **Angolo di azimut:** angolo esistente tra la normale al piano di captazione solare (modulo fotovoltaico) e il piano del meridiano terrestre che interseca il piano di captazione in un punto centrale. L'angolo è positivo per orientamenti verso Est, negativo per orientamenti verso Ovest.
- **Angolo di inclinazione:** angolo formato dal modulo fotovoltaico con l'orizzontale (piano tangente alla superficie terrestre in quel punto). L'angolo è positivo per inclinazioni rivolte verso l'equatore, negativo per inclinazioni rivolte verso il polo.
- **Blocco o sottocampo o subcampo fotovoltaico:** una o più stringhe fotovoltaiche associate e distinte in base a determinate caratteristiche, così come può essere l'occupazione geometrica del suolo, oppure le cui stringhe sono interconnesse elettricamente per dare la potenza nominale al sistema di condizionamento della potenza (PCS).
- **Campo fotovoltaico:** l'insieme di tutti i blocchi o sottocampi che costituiscono l'impianto fotovoltaico.
- **Cella fotovoltaica:** dispositivo base allo stato solido che converte la radiazione solare direttamente in elettricità a corrente continua.
- **Condizioni Standard:** condizioni in cui l'irraggiamento della radiazione solare è pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C.
- **Convertitore statico c.c./c.a.:** apparecchiatura che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata. E' denominato pure invertitore statico (inverter).
- **Impianto fotovoltaico connesso alla rete:** sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase. I componenti fondamentali dell'impianto sono:
 - il generatore fotovoltaico vero e proprio, costituito dal campo fotovoltaico;
 - il Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS).
- **Modulo fotovoltaico:** insieme di celle fotovoltaiche, connesse elettricamente e sigillate meccanicamente dal costruttore in un'unica struttura (tipo piatto piano), o ricevitore ed ottica (tipo a concentrazione). Costituisce l'unità minima singolarmente maneggiabile e rimpiazzabile.
- **Potenza di picco:** è la potenza espressa in Wp (watt di picco), erogata nel punto di massima potenza nelle condizioni standard dal componente o sottosistema fotovoltaico.
- **Quadro di campo:** o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.
- **Quadro di consegna:** o anche d'interfaccia è un quadro elettrico in cui viene effettuato il collegamento elettrico del gruppo di conversione statica in parallelo alla rete elettrica in bassa tensione. Esso contiene apparecchiature per sezionamento, interruzione, protezione e misura.
- **Rete pubblica in bassa tensione (BT):** rete di distribuzione dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.
- **Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS):** è costituito da un componente principale, il convertitore statico c.c./c.a. (inverter), e da un insieme di apparecchiature di comando, misura, controllo e protezione affinché l'energia venga trasferita alla rete con i necessari requisiti di qualità ed in condizioni di sicurezza sia per gli impianti che per le persone.
- **Società Elettrica:** soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.
- **Stringa:** un insieme di moduli connessi elettricamente in serie per raggiungere la tensione di utilizzo idonea per il sistema di condizionamento della potenza (PCS). I moduli a costituire la stringa possono far parte di diverse schiere.
- **Utente:** persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia

ALLEGATO II: Normativa di Riferimento

DM 19/02/2007, Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387

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 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi continuità collegati a reti di I e II categoria;

CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);

CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili-Parte 1: Definizioni;

CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;

CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 81-10: Protezione delle strutture contro i fulmini;

CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;

CEI 11-20: Impianti di produzione energia elettrica collegati alla rete elettrica

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;

UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.;

CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici.

Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

TRINA TSM-PC05, da 215W fino a 235W

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Modello	TSM-PC05	215	220	225	230	235
Potenza massima	Pm(W)	215	220	225	230	235
Tolleranza	(%)	±3	±3	±3	±3	±3
Tensione MPP	Vm(V)	28.5	29.0	29.4	29.8	30.1
Corrente MPP	Im(A)	7.55	7.60	7.66	7.72	7.81
Tensione di circuito aperto	Voc(V)	36.4	36.8	36.9	37.0	37.1
Corrente di corto circuito	Isc(A)	8.13	8.15	8.20	8.26	8.31
Tensione massima di sistema	(VDC)	1000				
Efficienza della cella	ηc (%)	14.7	15.1	15.4	15.8	16.1
Efficienza del modulo	ηm (%)	13.1	13.4	13.7	14.1	14.4
Numero, tipo e configur. delle celle		60 un. silicio policristallino (6x10)				
Dimensione della cella		156mm x 156mm				
Numero di diodi Bypass	(un.)	6				
Fusibili	(A)	14				
Pm Variazione potenza con la temp.	(%/°C)	- 0.45				
Isc Variazione tensione con la temp.	(%/°C)	0.05				
Voc Variazione tensione con la temp.	(%/°C)	- 0.35				
NOCT- Temp.nom. di funzion. della cella	(°C)	47±2				

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Tipo di cablaggio, diametro e lunghezza		Ø = 4 mm ² L = 1000 mm TÜV certificato
Connettore		MC3 o MC4 Compatibile con Type III e Type IV
Dimensione A*B*C		1650*992*46 (mm)
Peso		19.5 Kg
Punti di evacuazione dell'acqua		8
Vetro, tipo e lunghezza		Alta trasmissione, basso contenuto di ferro, vetro temperato 3.2 mm

CONFIGURAZIONE DELL' IMBALLAGGIO

Imballo		20 un./cartone
Quantità		1 cartone / pallet
Capacità container		520 un./40ft o 120 un./20ft

VALORI ASSOLUTI

Isolamento elettrico	(VDC)	3000 max.
Temperatura di funzionamento	(°C)	-40~+85
Condizioni di conservazione	(°C)	-40~+85

*Condizioni di temperatura standard (STC): 1000W/m²; 1.5 AM e 25°C temperatura della cella



Moduli solari policristallini ad alta efficienza

PUNTI DI FORZA

- Tolleranza ± 3%
- Celle ad alta efficienza
- Cavi a connessione rapida "Plug & Play"
- Alta trasmissione: vetro temperato a basso contenuto di ferro
- Possono sopportare carichi fino a 5400 Pascal (IEC 61215, 2nd)

GARANZIA

Garanzia sui prodotti da difetti di materiali e lavorazione: 5 anni
Garanzia sul: 90% : 10 anni
rendimento: 80% : 25 anni

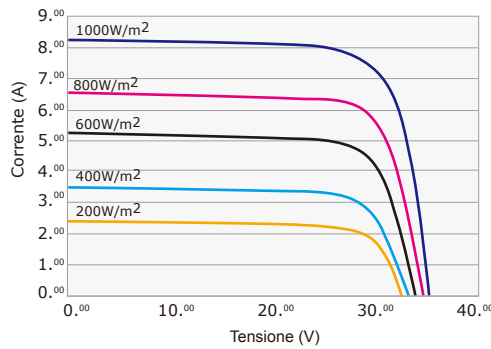
CERTIFICAZIONI



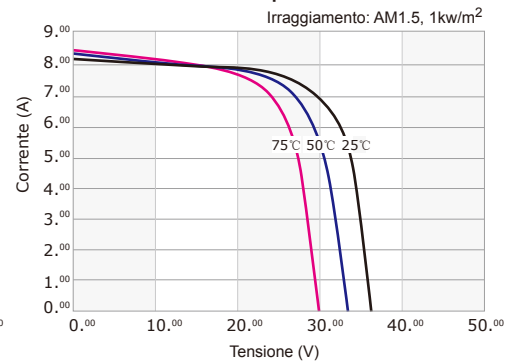
TRINA TSM-PC05, da 215W fino a 235W

CURVE I-V

Curva I-V del modulo PV TSM-220PC05

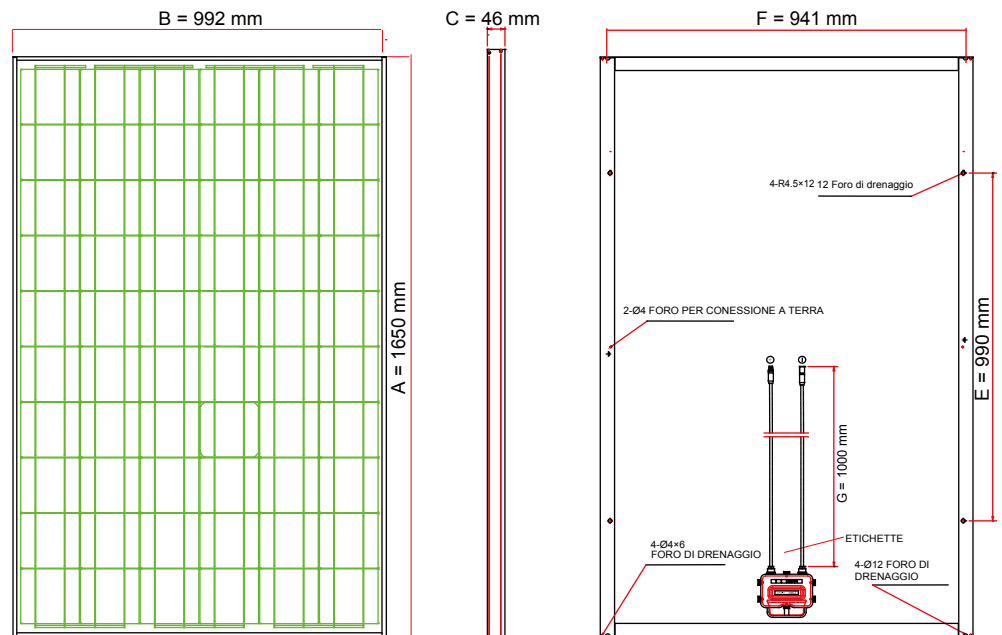


Curva I-V del modulo PV TSM-220PC05 in base alla temperatura della cella



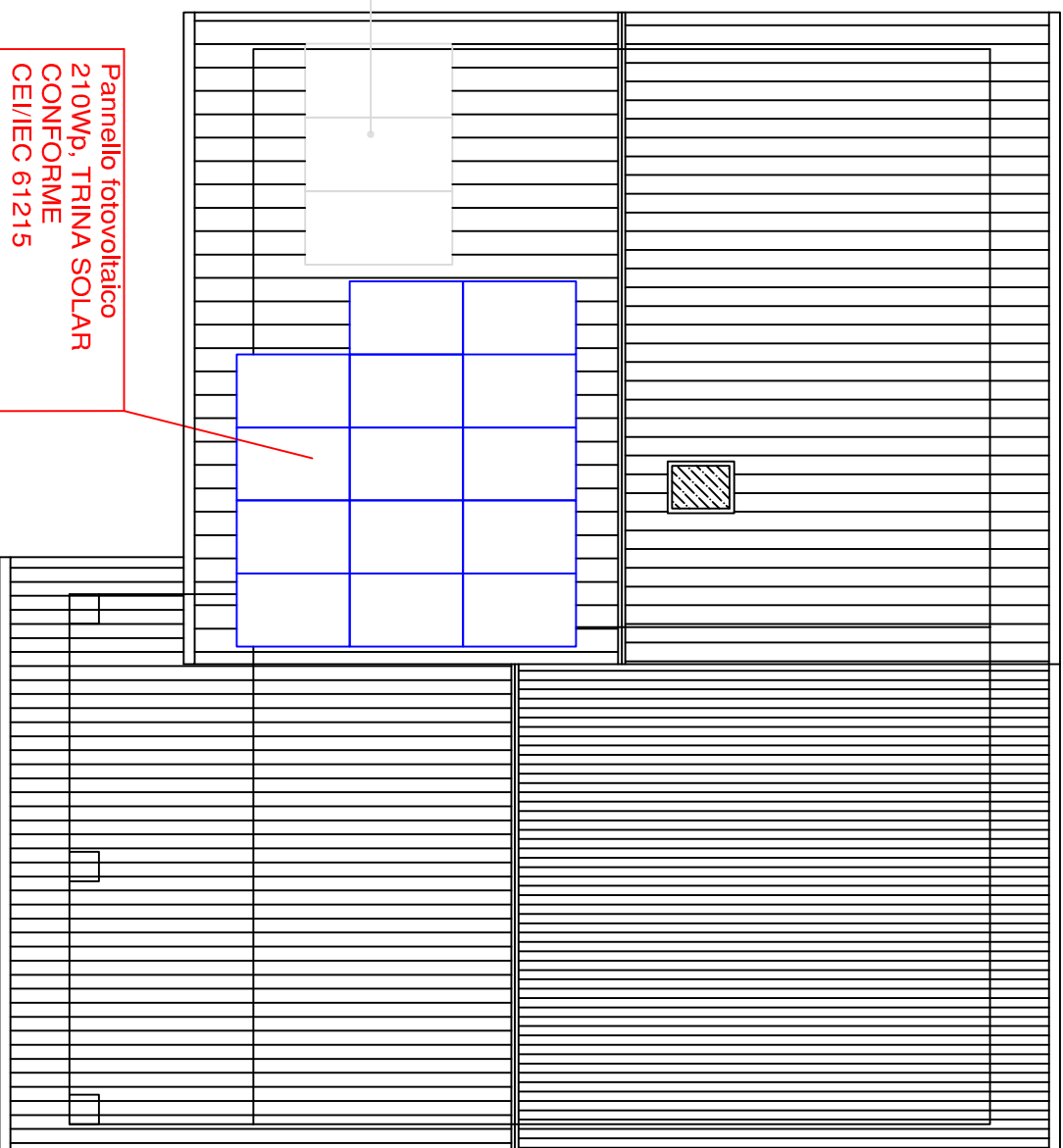
Moduli solari policristallini ad alta efficienza

DIMENSIONI



Dimensione A*B*C	1650*992*46 (mm)
Punti di fissaggio E*F	941*990 (mm)
Cablaggio G	1000 mm

*L'azienda non è responsabile per possibili errori di stampa



**Pannello fotovoltaico
210Wp, TRINA SOLAR
CONFORME
CEI/IEC 61215**

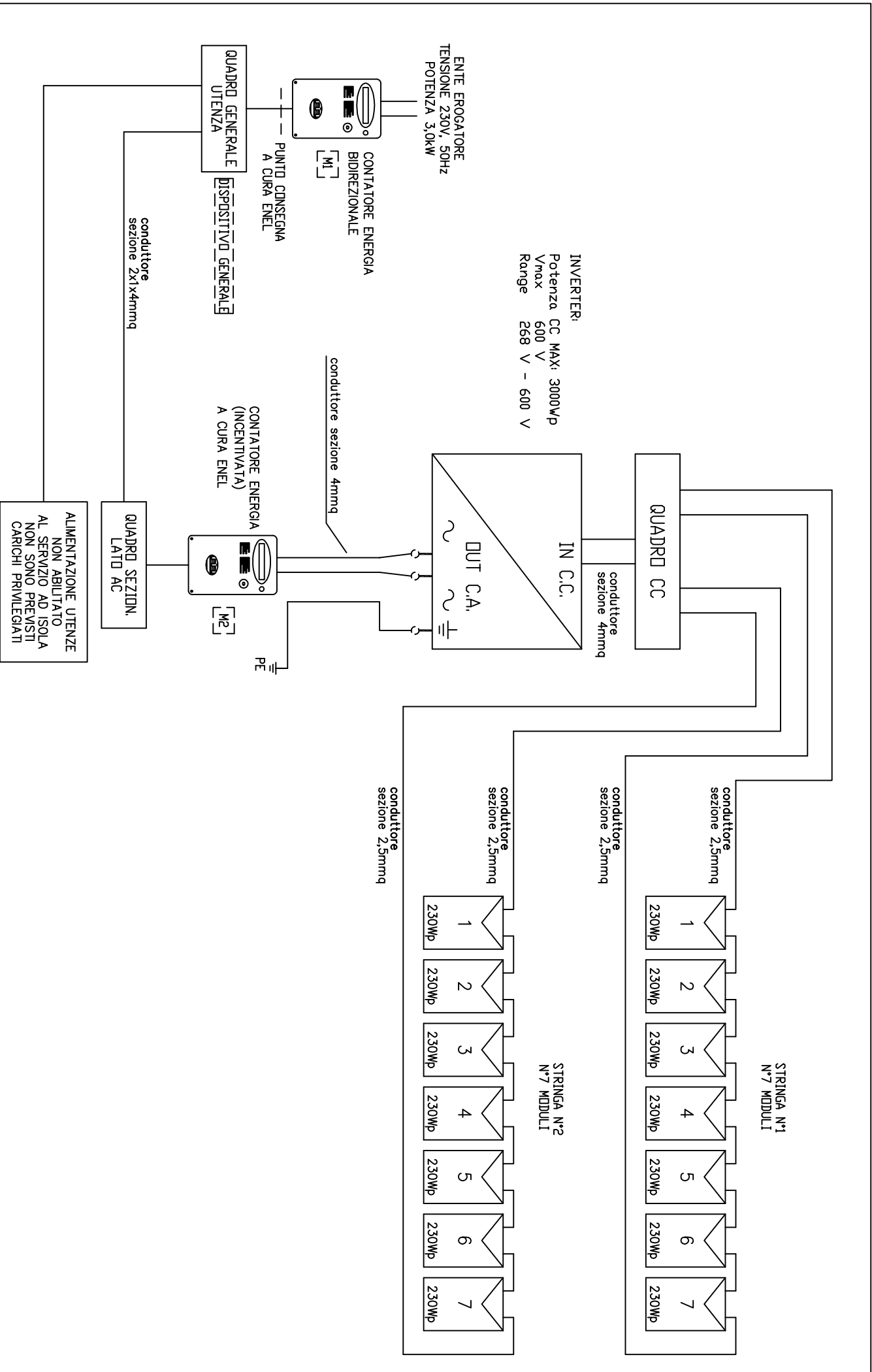
Potenza: 210Wp
Tensione V_{oc} = 36,4V
V = 29,7V
P_i: 2,56 kWp

N.3 Pannelli solari

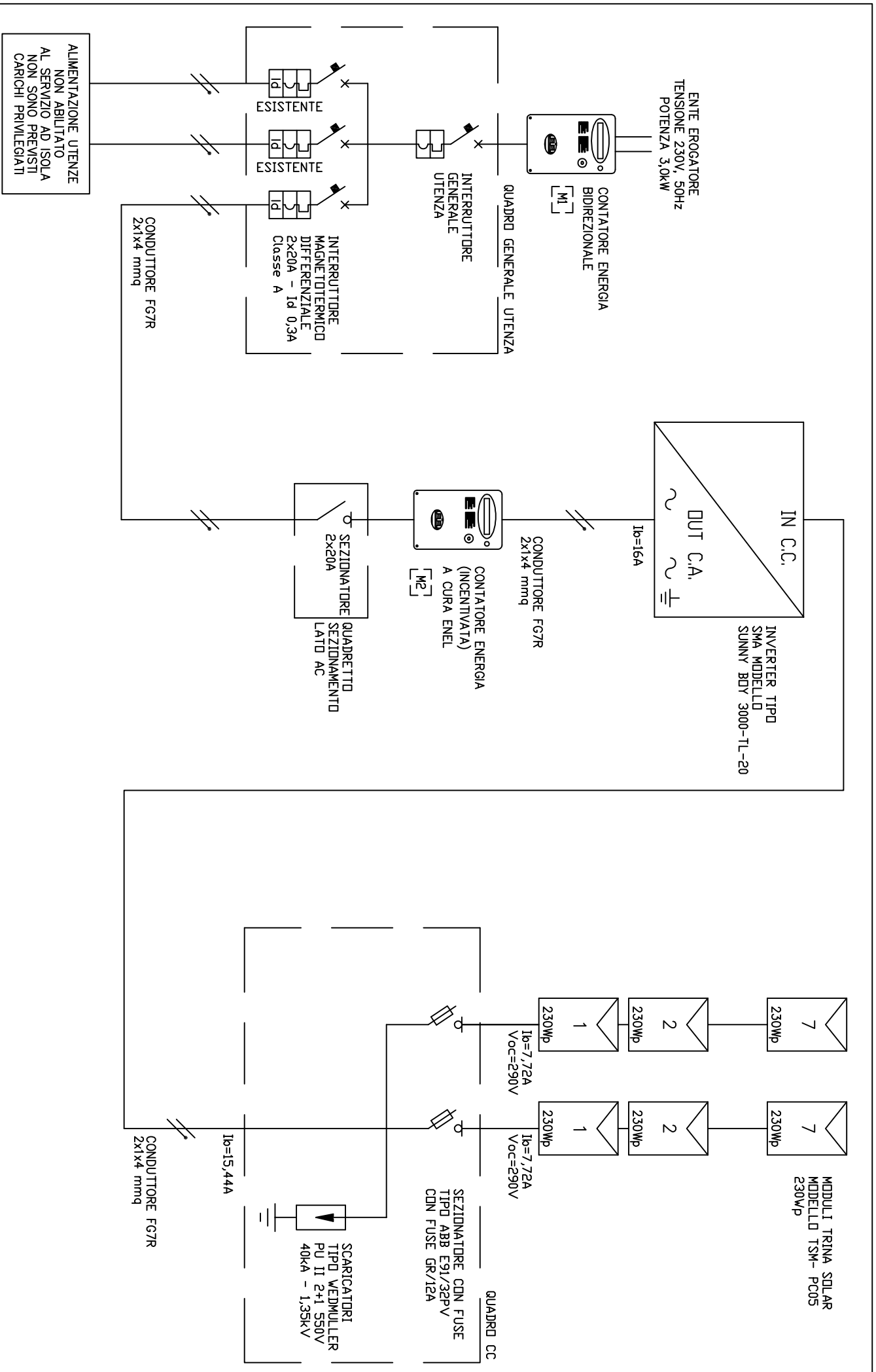
PIANTA COPERTO

UFFICI : P A T A S S I N I A N T O N I O P e r i t o i n d u s t r i a l e Pisto delle Poste, 13 Breganze (VI) Tel: 0445/873880 Fax: 0424/411111 e-mail: dz@dzservizi.it Iscr. collegio dei Per. Ind. di VI di N.1080 C.F.:PTIS NIN 54H15E9OT - P.I.: 02548180245		COMMITTENTE CASTELLO GABRIELE E BETTALE LUIGINA ZUGLIANO (VI)		OGGETTO SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO FOTOVOLTAICO		PROGETTISTA Patossini Per. Ind. Antonio Disegnatore A.P.		DATA 04-06-2013 FOGLIO PAGINA N. SCHEMA 1	
---	--	--	--	---	--	--	--	--	--

A norma di legge il progettista si riserva la proprietà dei presenti elaborati che non può essere né riprodotto né comunicato a terzi senza la sua espressa preventiva autorizzazione



UFFICI : P.ta delle Poste, 13 Breganze (VI)		COMMITTENTE CASTELLO GABRIELE E BETTALE LUIGINA ZUGLIANO (VI)	
PROGETTISTA Patassini Per. Ind. Antonio Disegnatore A.P.		OGGETTO SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO FOTOVOLTAICO FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE	
DATA 04-06-2013		PRODOTTORE PATASSINI ANTONIO P e r i t o i n d u s t r i a l e	
FOGLIO PAGINA N. SCHEMA 2		ALTERE INFORMAZIONI Inscr. collegio dei Per. Ind. di Vi di N.1080 C.F.: P.TS NTN 54H13E970T - P.I.: 02548180245	
Tel: 0445/673880 Fax: 0424/411111 e-mail: dz@caservizi.it		A norma di legge il progettista si riserva la proprietà del presente elaborato che non può essere né riprodotto né comunicato a terzi senza la sua esplicita preventiva autorizzazione	



UFFICI : P.ta delle Poste, 13 Brezgnze (VI) Tel: 0445/673890 Fax: 0424/411111 e-mail: dz@zservizi.it		COMMITTENTE CASTELLO GABRIELE E BETTALE LUGINA ZUGLIANO (VI)		OGGETTO SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO FOTOVOLTAICO FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE		PROGETTISTA Patassini Per. Ind. Antonio DISEGNATORE A.P.		DATA 04-06-2013 FOGLIO PAGINA N. SCHEMA 3	
PATASSINI ANTONIO P e r i t o i n d u s t r i o l e									
Iscr. collegio dei Per. Ind. di Vi al N.1080 C.F.:PTS NTN 544135370T - P.I.: 02548180245									

A norma di legge il progettista si riserva la proprietà del presente elaborato che non può essere né riprodotto né comunicato a terzi senza la sua esplicita preventiva autorizzazione