



Municipio

Cugnasco,
24 aprile 2013

Risoluzione municipale
1374 - 23.4.2013

MESSAGGIO MUNICIPALE NO. 30

Approvazione del progetto e del preventivo concernenti la realizzazione di un impianto fotovoltaico al Centro scolastico comunale, dal costo di complessivi Fr. 334'200.-, e concessione del relativo credito d'investimento di Fr. 309'100.-

Signor Presidente,
signore e signori Consiglieri comunali,

abbiamo il piacere di sottoporre al Consiglio comunale la proposta indicata, volta al conseguimento di un tangibile contributo dell'Ente pubblico comunale nel settore energetico, da realizzare nel contesto dei lavori di ampliamento del Centro scolastico comunale in corso.

1. Genesi e motivazione della proposta

Il 19 febbraio 2009, in occasione della seduta del Consiglio comunale, sottoscritta da 13 consiglieri comunali, viene presentata la mozione *Cugnasco-Gerra Città dell'energia*. La stessa, a seguito del Messaggio municipale no. 50 dell'11 maggio 2010, è approvata dal Consiglio comunale nella I Sessione ordinaria 2010 che si è svolta il 14 giugno 2010. Questa decisione ha successivamente portato il Municipio, la prima volta il 31 gennaio 2011 (risoluzione no. 3912), a costituire la Commissione municipale dell'energia.

Il label *Città dell'energia* è un riconoscimento per i Comuni che adottano una politica energetica comunale sostenibile. Le Città dell'energia promuovono le energie rinnovabili, una mobilità sostenibile e utilizzano in modo efficiente le risorse. A dimostrazione della sensibilità in questo ambito parecchie azioni sono state fatte nel Comune di Cugnasco-Gerra: dall'organizzazione della serata EEI (Energie rinnovabili, Efficienza, Incentivi) con i Comuni di Gordola, Tenero-Contra e Lavertezzo, alla conferma delle carte giornaliere per l'uso dei mezzi di trasporto pubblico, dalla messa in vendita a prezzo promozionale dell'Aquaclit, al sostegno per l'acquisto della benzina alchilata, dal nuovo concetto dell'illuminazione pubblica a LED nel nucleo di Cugnasco e ai provvedimenti per migliorare la situazione generale dell'illuminazione pubblica sull'intero comprensorio comunale per renderla conforme alle disposizioni che entreranno in vigore nel 2015 in tema di fonti illuminanti (che sfocerà in un messaggio al Consiglio comunale entro fine estate), a una politica dei rifiuti sensibile al massimo riciclo possibile. E questi sono solo alcuni esempi.

Nella seduta del 12 marzo 2012 (risoluzione no. 5225) il Municipio è stato chiamato ad esaminare e approvare l'esecuzione di alcune opere di miglioria del progetto di ampliamento del Centro scolastico. Tra queste la realizzazione di un monoblocco di ventilazione e di parziale climatizzazione della palestra. Questo inserimento comporta un maggior consumo di energia che, per rientrare nei parametri Minergie, necessita la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 8 KWp. L'energia elettrica prodotta da questo impianto sarà sufficiente per coprire, da fonte rinnovabile, il maggior consumo legato alla necessità comunque giustificata di assicurare il benessere termico anche in caso di affollamento della palestra.

A questo punto il Municipio si è posto la domanda se non fosse il caso di realizzare un vero e proprio impianto fotovoltaico, utilizzando tutto lo spazio disponibile sul tetto della scuola (edificio esistente e nuovo). Dopo diverse verifiche, ponderazioni e l'esame di alcune varianti di cui si dirà di seguito, la risposta è stata positiva e ne è scaturito il progetto che si sottopone al Consiglio comunale per l'approvazione. A questo impianto, secondo l'orientamento del Municipio in tema energetico, seguirà l'installazione di una microcentrale elettrica nel serbatoio di Pianascio. Il relativo messaggio municipale sarà sottoposto al vaglio del Legislativo nella I Sessione ordinaria 2013 fissata per il 30 settembre 2013.

2. Relazione con il programma di legislatura e il piano finanziario

Il piano finanziario 2012-2016 (cfr. il MM no. 83 del 19.12.2011) non contempla ancora il progetto in esame in quanto è precedente.

Invece, il preventivo 2013 del Comune, conto degli investimenti, contiene un'indicazione di spesa di Fr. 30'000.- per la progettazione dell'impianto (conto no. 860.501.45).

3. Descrizione dei progetti

Il Municipio, il 12 febbraio 2013, dopo aver sentito il parere della Commissione municipale dell'energia formulato il 31 gennaio 2013, ha incaricato la ditta *MORE engineering SA*, Rivera, di allestire il progetto e il preventivo per la realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico.

Dopo la presentazione del progetto di massima avvenuta lo scorso 27 marzo, il Municipio ha dato al progettista le indicazioni necessarie alla stesura del progetto esecutivo che si sottopone al Legislativo per l'approvazione. In riassunto i dati di progetto sono i seguenti:

- ✓ l'impianto è composto da 426 moduli da 230 Wp ciascuno. Di questi, 32 moduli sono da destinare ad uso proprio dello stabile al fine di rientrare nei parametri Minergie (8,32 KWp);
- ✓ la potenza totale dell'impianto con diritto di remunerazione federale (RIC di swissgrid sa) si attesta a 102,44 KWp;
- ✓ la remunerazione, nel caso in cui l'impianto dovesse entrare in funzione entro il 31 dicembre 2013 e nel frattempo non ci siano ulteriori ritocchi della RIC, si attesta a 26,0 cts/KWh generato;
- ✓ la produzione specifica dell'impianto si attesta a 1'096 KWh/KWp/anno, raggiungendo quindi una produzione di energia pari a 110 MWh all'anno.

Per maggiori dettagli si rimanda al progetto allegato.

4. Eventuali varianti studiate e abbandonate

Sia da un profilo di scelta concettuale legata all'ente – pubblico o privato – chiamato a realizzare l'impianto, sia da un profilo tecnico, al Municipio sono state sottoposte più varianti che sono state approfondite e analizzate, per arrivare alla proposta contenuta in questo MM.

A) Realizzazione in proprio da parte del Comune o dal privato?

Confederazione e Cantone promuovono le energie rinnovabili quale soluzione, a lungo termine, per raggiungere l'obiettivo di una società post-energie fossili.

Anche se non direttamente legato al progetto in esame, giova ricordare che nel contesto generale produrre energia elettrica con un impianto fotovoltaico, oltre che permettere il raggiungimento dell'obiettivo testé indicato, risulta, nella maggior parte dei casi, anche un investimento sostenibile a livello economico e reso ancora più interessante dagli incentivi federali (rimunerazione per l'immissione a copertura dei costi – RIC – superiore a quella data dalle aziende elettriche) e cantonali (programma promozionale 2011-2015 in caso di risanamento o nuova costruzione con standard energetico elevato) e, per le persone fisiche e giuridiche, dalle agevolazioni fiscali (persone fisiche: nel caso in cui l'edificio ha più di due anni, il costo dell'impianto fotovoltaico va a diminuire il reddito imponibile; persone giuridiche: possibilità di ammortizzare l'impianto in 20 anni).

Oltre che a usufruire dei sussidi, in alcuni casi - come nella fattispecie - è possibile e conveniente sfruttare parte dell'energia prodotta per il proprio fabbisogno. Nello specifico del Comune di Cugnasco-Gerra, oltre a seguire gli obiettivi della Confederazione e del Cantone sono soprattutto due i temi interessati:

- per un ente pubblico o un'azienda privata, la realizzazione di un impianto fotovoltaico permette di beneficiare degli incentivi e delle agevolazioni già menzionati e promuove una consapevolezza ecologica dell'ente o della società stessa;
- finanziariamente la realizzazione di un impianto fotovoltaico risulta, nella maggior parte dei casi, un investimento sostenibile a livello economico. La continua diminuzione dei prezzi dei moduli fotovoltaici, degli inverter (apparato elettronico che converte la corrente continua prodotta dal pannello fotovoltaico in corrente alternata che è quella consumata nelle case) e dei costi di manutenzione (dovuti alla migliore qualità dei prodotti), nonostante la parallela diminuzione degli incentivi federali, rendono sempre più interessante l'impianto, i cui costi di costruzione hanno dei ritorni di investimento di circa 8-13 anni. Inoltre, molto probabilmente, il costo dell'energia elettrica subirà un rincaro non indifferente nel corso dei prossimi decenni.

Al fine di definire quale sia la migliore soluzione nell'interesse del Comune, il Municipio ha approfondito tre possibilità di collaborazione con terzi che si sarebbero assunti in proprio la realizzazione dell'impianto, precisamente la Società Elettrica Sopracenerina SA (SES), l'Azienda Elettrica Ticinese (AET) e una ditta privata.

SES avrebbe installato moduli per una potenza di 74 KWp (produzione annua circa 130'000 KWh) e avrebbe pagato al Comune un affitto simbolico annuo di Fr. 1'050.-. Se nel corso della durata contrattuale fosse sorta la necessità di intervenire per opere di manutenzione del tetto, SES avrebbe assunto l'onere di allontanamento dell'impianto per l'esecuzione dei lavori al tetto e, successivamente, sempre a sue spese e senza chiedere indennità al Comune, avrebbe ripristinato l'impianto. Il rapporto contrattuale con SES avrebbe una durata di 30 anni. Alla scadenza il Comune potrebbe entrare in possesso dell'impianto.

L'impianto proposto da AET avrebbe una potenza di circa 70 KWp, per una produzione annua di circa 82'000 KWh. AET pagherebbe al Comune un affitto annuo variante da Fr. 2'500.- a Fr. 3'000.-, dipendente dalla potenza installata. AET, a differenza della SES, sarebbe interessata a ulteriori grandi superfici messe a disposizione dal Comune.

Riguardo alla manutenzione del tetto, le condizioni di AET sono simili a quelle di SES, mentre la durata del contratto sarebbe di 25 anni.

La ditta privata che ha offerto di collaborare con il Comune, ha proposto la messa a disposizione, gratuita, della superficie dei tetti dell'edificio scolastico. Si sarebbe interamente assunta tutti i costi di costruzione, di manutenzione e di esercizio dell'impianto. Per il finanziamento la ditta avrebbe provveduto mediante mezzi propri, con la possibilità di una partecipazione da parte del Comune.

La Commissione municipale dell'energia, con rapporto dell'8 novembre 2012, aveva suggerito al Municipio che fosse il Comune il promotore, il realizzatore e il gestore dell'impianto. La Commissione ha fornito al Municipio alcune varianti economiche che l'Esecutivo ha fatto proprie decidendo di allestire il progetto che vi è sottoposto per il tramite di questo MM.

B) Variante tecnica

Il progetto di massima consegnato il 20 marzo 2013 da MORE engineering SA contiene due varianti riguardanti l'orientamento dei pannelli.

Una prima variante considera l'orientamento sud e l'inclinazione dei moduli di 10°. Questa soluzione permette di ottenere una potenza installata di circa 100 W/m².

La seconda variante considera l'orientamento est/ovest e l'inclinazione dei moduli di 10°. La potenza installata risulta di circa 140 W/m².

Sempre dal progetto di massima, risultano i seguenti confronti tra le due varianti:

Variante	Orientamento	Potenza (KWp)	Costi iniziali Fr.	Costi totali Fr.	Ricavi totali Fr.
1	sud	72.53	173'139.50	194'781.94	428'207.33
2	est/ovest	102.76	230'380.80	259'178.40	571'699.48

Il Municipio ha, appunto, considerato la variante 2 che, pur presentando un costo d'investimento maggiore, fornisce una maggior potenza installata e, quindi, una maggiore produzione e una resa economica migliore rispetto alla variante 1.

5. L'idea di creare una cooperativa elettrica

La realizzazione dell'impianto di cui al presente MM vedrà il Comune sia quale committente, sia come ente finanziatore e proprietario dell'opera.

Il Ticino è favorito da un'ottima insolazione, per cui esistono le premesse per incrementare lo sfruttamento dell'energia solare per la produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.

Il Municipio ritiene che il progetto di un impianto sull'edificio scolastico, che sarà accompagnato dalla microcentrale elettrica nel serbatoio di Pianascio, debba trovare ulteriori sbocchi e sviluppi non solo per quanto attiene le proprietà pubbliche – si pensi, ad esempio, al Centro sportivo al Porto – ma coinvolgendo i privati.

Da questo ragionamento è sorta l'idea di creare, in futuro, una cooperativa elettrica che si occupi della realizzazione e della gestione di questo impianto fotovoltaico e di altri appartenenti sia al Comune, ad altri enti pubblici locali e ai privati.

La cooperativa elettrica – secondo forme e modalità costitutive, organizzative, di finanziamento, ecc., ancor tutte da valutare e approfondire – permette una partecipazione attiva del cittadino il quale, acquistando una quota sociale, è comproprietario degli impianti. Nella Svizzera tedesca, contrariamente al Cantone Ticino, questa forma organizzativa è parecchio presente.

Dati i tempi ristretti per la realizzazione dell'impianto sull'edificio scolastico, legati al programma di lavoro dell'ampliamento del Centro, il Municipio propone di inizialmente realizzare in proprio, da parte del Comune, l'impianto e di approfondire in un secondo tempo - si pensa nel 2014 - il progetto di creare una cooperativa elettrica.

6. Piani e tempi di realizzazione

Si è appena evidenziato come la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è strettamente legata all'andamento dei lavori del Centro scolastico che, sino ad oggi, proseguono secondo il programma dei lavori allestito a metà dell'anno scorso e regolarmente aggiornato.

Le indicazioni di cantiere esigono che l'installazione dei moduli sul tetto del nuovo edificio avvenga a partire dalla 2-3 settimana di settembre 2013.

Di conseguenza, da questo momento fisso si è allestita l'intera tempistica di realizzazione del progetto (allegato 4), che culminerà con la messa in funzione dell'impianto durante la prima settimana di novembre 2013.

7. Calcolo dei costi e modalità di finanziamento

Nell'allegato 2 del progetto sono esposti i costi di realizzazione, ai quali si sono aggiunti dei costi secondari e, come d'abitudine, si è tenuto conto di eventuali imprevisti. La seguente tabella riassume il tutto.

Categoria	Descrizione	Fr.
Materiale	Struttura, moduli, inverter, monitoraggio remoto	151'100.--
Manodopera	Posa struttura + moduli + inverter, cablaggi corrente continua (DC) e corrente alternata (AC)	72'200.--
Progettazione	Progetto, gestione, organizzazione, appalti, direzione lavori	38'000.--
Certificazioni	ESTI, SQS, sicurezza fuoco	7'500.--
Totale parziale I		268'800.--
Altre prestazioni di terzi	Ponteggi, carico materiale sui tetti, rimozione e soffiatura ghiaia (tetto edificio esistente)	12'600.--
Totale parziale II		281'400.--
Imprevisti: 10% circa		28'000.--
Totale parziale III		309'400.--
IVA: 8%		24'800.--
INVESTIMENTO LORDO		334'200.--

8. Conseguenze finanziarie sulla gestione corrente

Occorre considerare che l'allegato 2 al progetto (valutazione ricavi) è stato aggiornato in funzione del costo complessivo dell'opera di Fr. 334'200.-, mentre le considerazioni del progettista formulate alla pagina 2 (I. Riassunto dati progetto esecutivo) si basano unicamente sulla spesa di Fr. 268'800.- di fornitura e posa dell'impianto fotovoltaico, progettazione e certificazioni.

Come si è indicato al *Capitolo 3 - Descrizione dei progetti*, 32 moduli - per una potenza installata di 8,32KWp - sono da destinare ad uso proprio dello stabile al fine di rientrare nei parametri Minergie. La potenza totale dell'impianto è di 110,75 KWp, mentre quella con diritto di remunerazione federale (RIC di swissgrid sa) si attesta a 102,44 KWp. Questo ricavo verrà contabilizzato nel conto di gestione corrente del Comune, *Dicastero Economia, Servizio Distribuzione elettricità*. Di conseguenza, a livello contabile, occorre scorporare il costo d'investimento relativo agli 8,32 KWp destinati a soddisfare un servizio dell'edificio scolastico mettendo il relativo onere a carico del *Dicastero Educazione, Servizio scuola elementare*. Precisamente l'importo di Fr. 25'100.- risultante dal sottostante calcolo proporzionale sulla potenza installata, verrà contabilizzato come indicato, sul conto no. 210.503.31 *Ampliamento Centro scolastico: realizzazione*, facendo capo al credito di Fr. 9'050'000.- concesso dal Consiglio comunale per l'ampliamento del Centro scolastico (cfr. il MM no. 55 del 26.10.2010):

	Potenza KWp	Fr.	Dicastero/Servizio/Conto
Scuola	8,32	25'100.--	Educazione/Scuola elementare, conto no. 210.503.31
Con diritto RIC	102,44	309'100.--	Economia/Distribuzione elettricità
Potenza totale installata/Investimento complessivo	110,75	334'200.--	

9. Procedura di approvazione da parte del Consiglio comunale

Preavviso commissionale: l'esame del Messaggio compete alla Commissione della gestione (articolo 172 della Legge organica comunale - LOC) e alla Commissione opere pubbliche del Consiglio comunale (articolo 23 del Regolamento organico comunale - ROC).

Quoziente di voto: per l'approvazione dei punti 1, 2, 3 del seguente dispositivo di deliberazione, è necessario il voto della maggioranza assoluta dei membri del Consiglio comunale corrispondente ad almeno 13 adesioni. Per il punto 4 è sufficiente la maggioranza semplice, ritenuto che i voti affermativi devono raggiungere almeno un terzo (9) dei membri del Consiglio comunale (articolo 61 LOC).

Collisione di interesse: nessun Consigliere si trova in una situazione di collisione di interesse (articoli 32, 64 e 83 LOC).

Referendum facoltativo: la decisione del Consiglio comunale sottostà al referendum facoltativo (articolo 75 LOC).

PROPOSTA DI DECISIONE

Si invita il Consiglio comunale a voler deliberare come segue:

- 1. Sono approvati il progetto e preventivo concernenti la realizzazione di un impianto fotovoltaico al Centro scolastico comunale, con un costo di realizzazione complessivo di Fr. 334'200.-.**
- 2. Al Municipio è concesso il credito di Fr. 309'100.- per l'installazione dei moduli corrispondenti ad una potenza installata di 102,44 KWp con diritto alla remunerazione federale (RIC).**
- 3. Il credito di Fr. 309'100.-- è contabilizzato nel conto degli investimenti del Comune, Dicastero Economia, Servizio Distribuzione elettricità. L'importo restante di Fr. 25'100.- è contabilizzato nel conto degli investimenti, Dicastero Educazione, Servizio Scuola elementare, conto no. 210.503.31, utilizzando il credito di Fr. 9'050'000.- concesso per l'ampliamento del Centro scolastico a seguito del Messaggio municipale no. 55 del 26 ottobre 2010.**
- 4. Il credito concesso decade se non utilizzato entro il 31 dicembre 2014.**

PER IL MUNICIPIO

IL SINDACO

Gianni Nicoli

IL SEGRETARIO

Silvano Bianchi

Commissioni incaricate per l'esame: Gestione e Opere pubbliche

Allegato:

progetto esecutivo e preventivo

Lodevole
Municipio di Cugnasco-Gerra
Via Locarno 7
CH-6516 Cugnasco-Gerra

Rivera, 12 aprile 2013

DIB / 0850.022 B 03 DIB Progetto esecutivo.docx

OGGETTO **Scuole - Cugnasco**
TITOLO 0850.022 B 03
Nuovo impianto FV – progetto esecutivo

Lodevole Municipio di Cugnasco – Gerra,

a seguito dell'incontro avuto il 27 marzo u.s. e alla corrispondenza del 3 aprile 2013, dove ci viene comunicato che la variante scelta dal Municipio è quella con il sistema orientato a est/ovest che permette di installare una maggior potenza, riportiamo qui di seguito il progetto esecutivo elaborato nonché la stima dei costi espressa per macrovoci.

Il 10 aprile si è tenuto il sopralluogo atto a verificare lo stato dell'impermeabilizzazione (arch. Giorgio Cereda della Galli Consulenze SA di Rivera) e i dettagli costruttivi al fine di poter determinare / stimare la portata massima della copertura (ing. Samuele Cramereri della Toscano SA di Rivera).

Sia da parte dello Studio Galli Consulenze che dallo Studio Toscano verrà rilasciato un rapporto tecnico con le considerazioni e i consigli da seguire per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

I. Riassunto dati progetto esecutivo

Il progetto esecutivo prevede la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico composto da 426 moduli monocristallino da 260 Wp cadauno. Dei 426 moduli previsti, 32 sono da destinare ad uso proprio dello stabile al fine di rientrare nei parametri Minergie (8,32 kWp). Di conseguenza la potenza totale dell'impianto fotovoltaico con diritto di remunerazione Federale (RIC di Swissgrid) si attesta a 102,44 kWp. La remunerazione, nel caso in cui l'impianto dovesse entrare in funzione entro il 31 dicembre 2013 e nel frattempo non ci siano ulteriori ritocchi della RIC, si attesta a 26,0 cts/kWh prodotto.

La produzione specifica dell'impianto si attesta a 1'096 kWh/kWp/anno, raggiungendo quindi una produzione di energia pari a 110 MWh all'anno.

Il costo complessivo del progetto si attesta a 268'000 CHF circa e comprende tutte le voci direttamente legate all'impianto fotovoltaico (cfr. allegato 2). Non sono compresi i costi inerenti la preparazione del cantiere, la messa in sicurezza e il trasporto del materiale sulla copertura (tiri con la gru).

Nell'allegato 2 riportiamo anche la previsione dei ricavi legati alla vendita dell'energia prodotta dall'impianto da 102,44 kWp. Per la previsione abbiamo considerato:

- durata di vita dell'impianto pari a 25 anni;
- 5 anni di attesa prima di poter beneficiare della RIC (a 26,0 cts/kWh, i primi 5 anni remunerazione tramite la SES a 9,0 cts/kWh);
- perdita di potenza dei moduli come da garanzia fornitore (perdita > 20% in 25 anni);
- costi di manutenzione pari al 0,5% dell'investimento, ovvero 1'340 CHF/anno.

Non sono stati considerati costi relativi al finanziamento dell'impianto (interessi bancari, attualizzazione, ecc).

Restando a vostra disposizione per eventuali chiarimenti, cogliamo l'occasione per porgervi distinti saluti.

MORE engineering SA

ing. Roberto Di Bacco

Allegati:

1. Piani progetto esecutivo
2. Preventivo dei costi
3. Schede tecniche dei prodotti utilizzati per il dimensionamento
4. Piano lavori aggiornato

ALLEGATI

- 1- Piani progetto esecutivo
- 2- Preventivo dei costi
- 3- Schede tecniche dei prodotti utilizzati per il dimensionamento
- 4- Piano lavori aggiornato

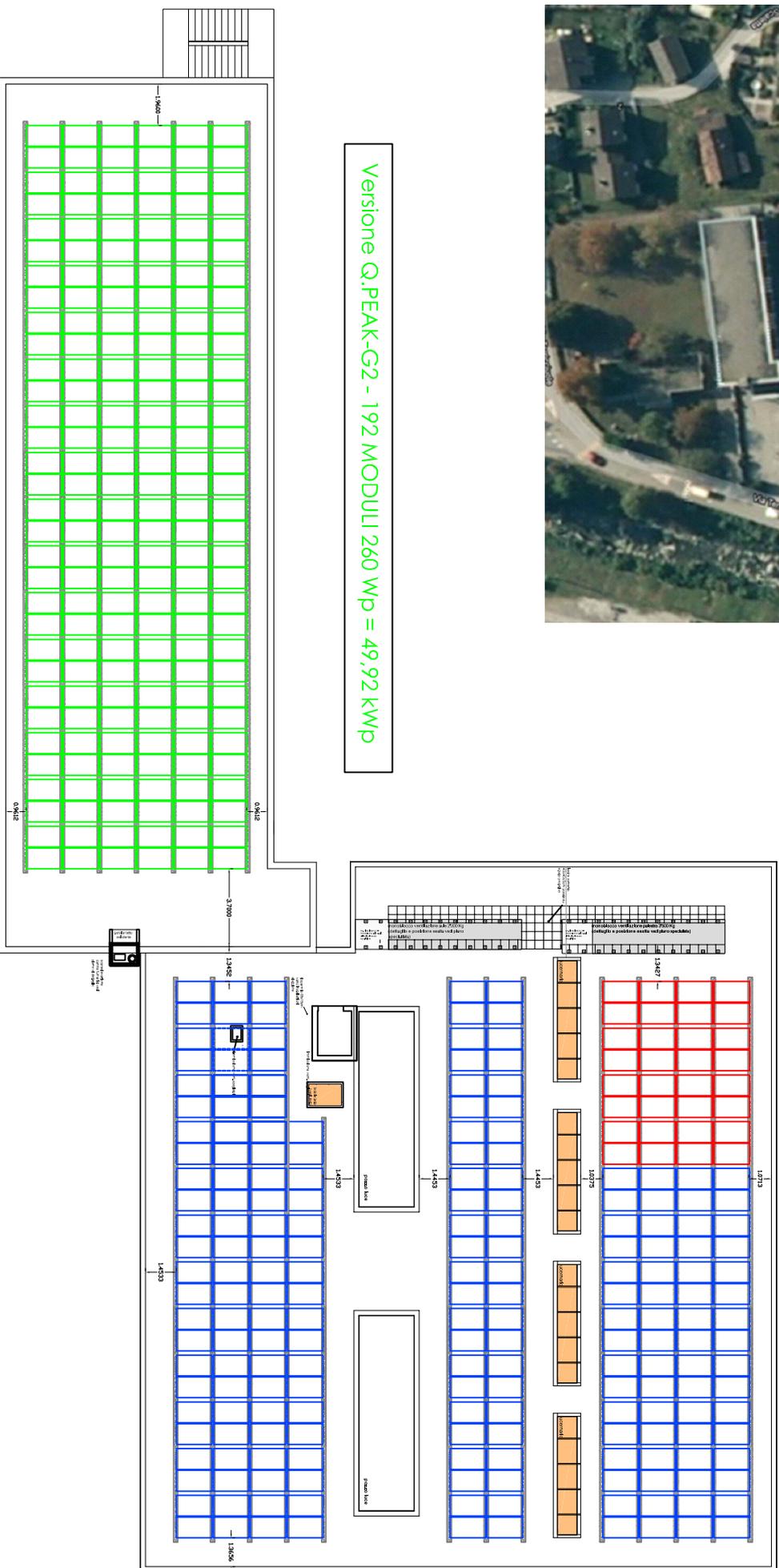
ALLEGATO 1



Versione Q.PEAK-G2 - 202 MODULI 260 Wp = 52,52 KWP

Versione Q.PEAK-G2 - 32 MODULI 260 Wp = 8,32 KWP

Versione Q.PEAK-G2 - 192 MODULI 260 Wp = 49,92 KWP



REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE

TITOLO
Scuole Cugnasco

DATA	DISEGNATORE	CONTROLLO
12.04.2013	DIB	DIB
FASE DEL PROGETTO Progetto esecutivo		
NOME PIANO 0850.022 P 03		

MO RE ENGINEERING

MORE engineering sa

Via Lurani, CP 242 - CH 6802 Rivara
 T +41 91 938 1010
 M www.moreengineering.ch
 E info@moreengineering.ch

ALLEGATO 2

Costi suddivisi per macrovoci

CATEGORIA	DESCRIZIONE	COSTI
Materiale	Struttura	fr. 24'300.00
	Moduli FV	fr. 98'000.00
	Inverter	fr. 26'300.00
	Monitoraggio remoto	fr. 2'500.00
Manodopera	Posa struttura + moduli FV + inverter	fr. 38'800.00
	Cablaggi DC + AC	fr. 33'400.00
Progettazione *	Progetto, gestione, organizzazione e DL	fr. 38'000.00
Certificazioni	ESTI/ SQS / Sicurezza / Fuoco	fr. 7'500.00
TOTALE (IVA esclusa)		fr. 268'800.00

* per la progettazione, il Municipio, ci ha deliberato la fase 1 che prevedere l'allestimento del progetto esecutivo, l'incarto ESTI, la verifica statica e dell'impermeabilizzazione dello stabile esistente per un importo di 19'500 CHF.

Oggetto: FV scuole elementari di Cugnasco-Gerra

Valutazione ricavi

Potenza totale installata*:	110.76	kWp
Potenza totale per immissione in rete:	102.44	kWp
Produzione per kWp installato all'anno:	1'096.00	kWh/kWp/anno
Remunerazione azienda elettrica:	9.00	cst/kWh
Remunerazione federale (RIC)**:	26.00	cst/kWh
Investimento iniziale al kWp installato:	3'017.00	CHF/kWp
Progettazione, DL, supporto al committente:	38'000.00	CHF
Investimento iniziale totale:	334'162.92	CHF
Costi di manutenzione (su investimento iniziale):	0.50	%/anno

Anni	Perdita moduli %	Energia prodotta kWh	Costi manutenzione CHF	RIC azienda CHF	RIC federale CHF
1	0.8	112'274.24	1'340.00	10'104.68	
2	0.8	111'376.05	1'340.00	10'023.84	
3	0.8	110'485.04	1'340.00	9'943.65	
4	0.8	109'601.16	1'340.00	9'864.10	
5	0.8	108'724.35	1'340.00	9'785.19	
6	0.8	107'854.55	1'340.00		28'042.18
7	0.8	106'991.72	1'340.00		27'817.85
8	0.8	106'135.78	1'340.00		27'595.30
9	0.8	105'286.70	1'340.00		27'374.54
10	0.8	104'444.40	1'340.00		27'155.54
11	0.8	103'608.85	1'340.00		26'938.30
12	0.8	102'779.98	1'340.00		26'722.79
13	0.8	101'957.74	1'340.00		26'509.01
14	0.8	101'142.08	1'340.00		26'296.94
15	0.8	100'332.94	1'340.00		26'086.56
16	0.8	99'530.28	1'340.00		25'877.87
17	0.8	98'734.03	1'340.00		25'670.85
18	0.8	97'944.16	1'340.00		25'465.48
19	0.8	97'160.61	1'340.00		25'261.76
20	0.8	96'383.32	1'340.00		25'059.66
21	0.8	95'612.26	1'340.00		24'859.19
22	0.8	94'847.36	1'340.00		24'660.31
23	0.8	94'088.58	1'340.00		24'463.03
24	0.8	93'335.87	1'340.00		24'267.33
25	0.8	92'589.18	1'340.00		24'073.19

Costi totali	367'662.92		
		49'721.47	520'197.70
Ricavi totali		569'919.17	

* Per il calcolo della potenza totale per immissione in rete abbiamo tolto 8,32 kWp (riservati per rientrare nel bilancio Minergie).

** Il calcolo della RIC è stato effettuato ipotizzando che l'impianto entri in funzione entro il 31.12.2013 e che non ci saranno ulteriori diminuzioni fino alla messa in funzione.

ALLEGATO 3



SISTEMA PER TETTI PIANI Q.CELLS

Q.FLAT

SEMPLICITÀ ABBINATA ALL'EFFICIENZA NEI COSTI
MONTAGGIO SENZA PERFORAZIONE DELLA COPERTURA

Q.FLAT: Il sistema per tetti piani con i moduli fotovoltaici in silicio cristallino di Q.CELLS non solo riduce il costo dell'impianto, ma ne massimizza anche il rendimento. L'inclinazione di 10° e l'orientamento bidirezionale consentono di minimizzare l'ombreggiamento e di massimizzare al contempo l'utilizzo della superficie di copertura e dell'irraggiamento solare. Il peso ridotto del sistema lo rende ideale per quasi ogni tipo di tetto piano.

IL NUOVO SISTEMA PER TETTI PIANI Q.CELLS

- **Incentivi elevati con il conto energia** grazie all'altezza inferiore a 30 cm del sistema.
- **Massimi rendimenti energetici** grazie all'innovativa disposizione dei moduli. Massimo sfruttamento della superficie di copertura, fino all' 82% – 41% in più rispetto ad un sistema con supporto inclinato di 30°.
- **Riduzione dei tempi di installazione** grazie al montaggio sistematico di moduli e sottostruttura, senza necessità di foratura del tetto.
- **Riduzione dei costi di installazione** grazie al risparmio di materiale. Risparmio di fino al 50% rispetto ai sistemi standard con supporto inclinato di 30°.
- **Elevata stabilità con tutte le condizioni meteorologiche** grazie alla forma aerodinamica e ai moduli di qualità Q.CELLS.

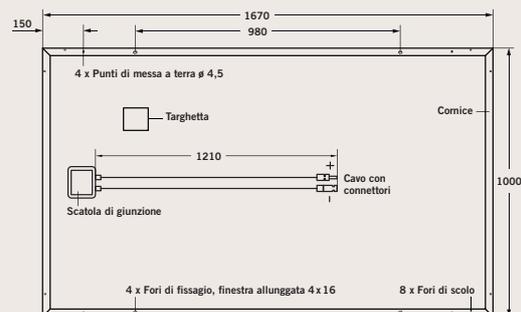
I MODULI Q.CELLS, CONCEPITI PER I PIÙ ALTI RENDIMENTI

- **Qualità controllata:** I moduli Q.PRO-G2 vengono sottoposti costantemente e con successo ai test più rigorosi nel settore fotovoltaico, e sono pertanto autorizzati ad esibire il marchio di qualità "VDE Quality Tested".
- **L'APT (Anti PID Technologie)** impedisce in modo affidabile i cali di rendimento del modulo per dispersioni dovute a correnti indotte.¹
- **La tecnologia Hot-Spot Protect (HSP)** evita perdite di rendimento e impedisce il surriscaldamento dei moduli.
- **Traceable Quality (Tra.Q™)** è "l'impronta digitale" delle celle fotovoltaiche. Grazie a questa tecnologia, il processo di lavorazione di ogni singola cella è totalmente tracciabile e i moduli Q.CELLS sono efficacemente protetti dalla contraffazione.

¹ Condizioni di test APT: celle a -1000 V rispetto alla superficie del modulo collegata a massa e coperta da una pellicola metallica, 25 °C, 168 ore (condizioni di test TÜV)

Q.FLAT – I MODULI FOTOVOLTAICI

SPECIFICHE MECCANICHE	
Dimensioni	1670 x 1000 x 50 mm (inclusa cornice)
Peso	19,8 kg
Lato frontale	Vetro solare termicamente temprato con spessore di 3,2 mm
Lato posteriore	Pellicola composita
Cornice	Alluminio anodizzato
Cella	Celle polycrystalline 6 x 10
Scatola di giunzione	134 x 169 x 26 mm Protezione IP 68 con diodi di bypass
Cavo	Cavo solare da 4 mm ² ; (+) 1210 mm, (-) 1210 mm
Connettore	Yamaichi Y-SOL4, IP 68



SPECIFICHE ELETTRICHE

VALORI NOMINALI IN CONDIZIONI DI TEST STANDARD (STC: 1000 W/m², 25° C, SPETTRO AM 1,5 G)¹

POTENZA NOMINALE (+5 W / -0 W)		[W]	230	235	240	245	250
Potenza media	P_{MPP}	[W]	232,5	237,5	242,5	247,5	252,5
Corrente di cortocircuito	I_{SC}	[A]	8,59	8,67	8,76	8,85	8,94
Tensione a vuoto	U_{OC}	[V]	36,95	37,16	37,38	37,59	37,81
Corrente a P_{MPP}	I_{MPP}	[A]	7,95	8,08	8,20	8,32	8,45
Tensione a P_{MPP}	U_{MPP}	[V]	29,24	29,41	29,57	29,73	29,89
Efficienza (potenza nominale)	η	[%]	≥ 13,8	≥ 14,1	≥ 14,4	≥ 14,7	≥ 15,0

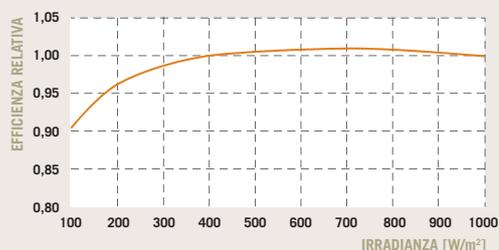
VALORI NOMINALI A TEMPERATURA CELLE IN REGIME NOMINALE (NOCT: 800 W/m², 47 ± 3°C, SPETTRO AM 1,5 G)²

POTENZA NOMINALE (+5 W / -0 W)		[W]	230	235	240	245	250
Potenza media	P_{MPP}	[W]	167,2	170,9	174,5	178,2	181,8
Corrente di cortocircuito	I_{SC}	[A]	6,71	6,77	6,83	6,89	6,96
Tensione a vuoto	U_{OC}	[V]	33,52	33,77	34,03	34,28	34,53
Corrente a P_{MPP}	I_{MPP}	[A]	6,20	6,26	6,33	6,39	6,45
Tensione a P_{MPP}	U_{MPP}	[V]	26,98	27,29	27,59	27,88	28,17

¹ Tolleranze di misurazione STC: ± 3% (P_{MPP}); ± 10% (I_{SC} , U_{OC} , I_{MPP} , U_{MPP})

² Tolleranze di misurazione NOCT: ± 5% (P_{MPP}); ± 10% (I_{SC} , U_{OC} , I_{MPP} , U_{MPP})

FUNZIONAMENTO IN CASO DI BASSA IRRADIANZA



La variazione tipica relativa alla resa del modulo con irraggiamento di 200 W/m² in rapporto a 1000 W/m² è inferiore al 4% (relativo) (misurata a 25 °C, spettro AM 1,5).

CERTIFICAZIONI



VDE Quality Tested, IEC 61215 (Ed.2), IEC 61730 (Ed.1), Classe di applicazione A
Questa scheda tecnica è conforme alla normativa DIN EN 50380.



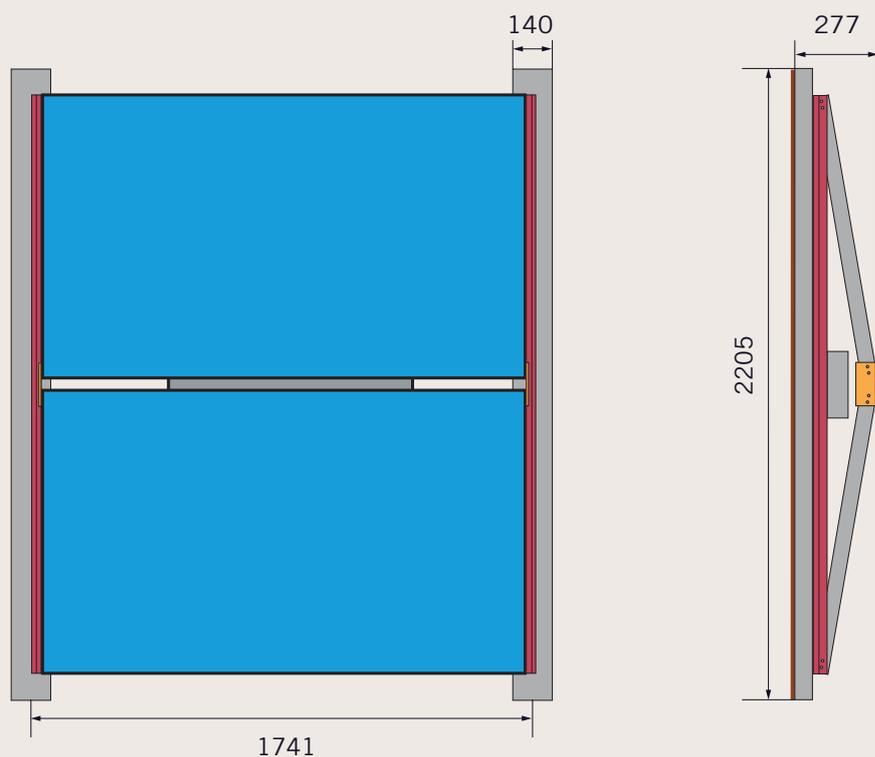
SPECIFICHE PER L'INTEGRAZIONE DEL SISTEMA

Max. tensione di sistema V_{sys}	[V]	1000	Classe di protezione	II
Corrente inversa I_r	[A]	20	Classe di incendio	C
Temperatura consentita in regime di funzionamento continuo	[°C]	da -40 a +85		

NOTA: Per informazioni esaurienti sui moduli Q.PRO - G2 Q.CELLS, consultare la scheda tecnica attuale. È necessario attenersi rigorosamente alle istruzioni riportate nel manuale di installazione. Per ulteriori informazioni sull'utilizzo appropriato dei prodotti, consultare il manuale di installazione ed uso oppure rivolgersi al nostro servizio tecnico. Per la scheda tecnica e il manuale di installazione, visitare il nostro sito all'indirizzo www.q-cells.com.

Q.FLAT – LA SOTTOSTRUTTURA

DIMENS. SISTEMA (TRONCONE) [MM]



DETTAGLI SISTEMA



1 2 3 4



5 6 7 8

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Modulo Q.PRO - G2 | 5 Profilo di base |
| 2 Supporto zavorra | 6 Tirante |
| 3 Elemento di giunzione all'altezza del colmo | 7 Distanziatore con dado a T e vite |
| 4 Zavorra ¹ con fermo ¹ | 8 Membrana di protezione ¹ |

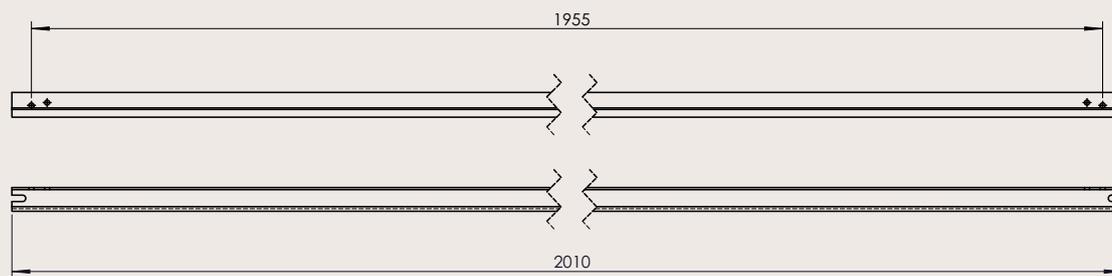
¹ Questi componenti sono opzionali e non fanno parte della dotazione.

Q.FLAT – LA SOTTOSTRUTTURA

SPECIFICHE DEI SINGOLI COMPONENTI in alluminio (EN AW-6060 T6) (disegni non in scala)

Profilo di base	Piastra distanziale	Elemento di giunzione all'altezza del colmo

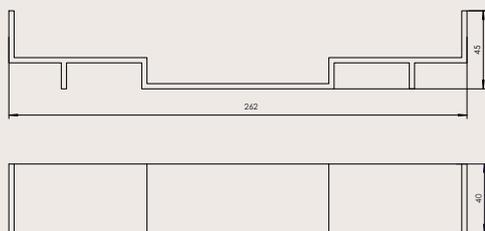
Tirante



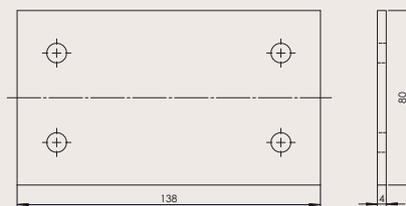
Supporto zavorra



Fermo zavorra (opzionale, non fa parte della dotazione)



Elemento di giunzione per profilo di base (opzionale, non fa parte della dotazione)



AVVISO: È necessario attenersi rigorosamente alle istruzioni riportate nel manuale di installazione. Per ulteriori informazioni sulle possibilità di utilizzo del prodotto, consultare le Istruzioni per l'installazione e per l'uso.



Con riserva di modifiche tecniche © Q-Cells SE sistema flat roof_e-SU_IT_2012-06_Rev04

TRIO-20.0-TL TRIO-27.6-TL

CARATTERISTICHE GENERALI MODELLI DA ESTERNO

Ultimo nato della gamma Aurora Trio di Power-One, questo inverter trifase dall'aspetto innovativo si inserisce in una nicchia specifica del mercato fotovoltaico. La tecnologia di questo inverter deriva dal perfezionamento dei modelli AURORA PVI-10.0 e 12.5 che sono probabilmente gli inverter trifase più utilizzati al mondo nonché i primi a conseguire i migliori risultati in termini di efficienza.

In grado di controllare più pannelli fotovoltaici rispetto al suo predecessore di potenza inferiore, TRIO-20.0 e TRIO-27.6 offrono una maggiore flessibilità e possibilità di controllo per installatori che vogliono realizzare impianti di grandi dimensioni con orientamento variabile. L'inverter è stato progettato per essere utilizzato in diversi paesi in quanto permette la configurazione dei parametri per la connessione alla rete direttamente nel campo assieme alla configurazione del display con le principali lingue.

Questo dispositivo è dotato di due MPPT indipendenti e ha un rendimento che raggiunge il 98.2%. L'ampio intervallo di tensione in ingresso rende l'inverter adatto agli impianti con stringhe di dimensioni ridotte.

Oltre all'aspetto innovativo, l'inverter è dotato di una nuova interfaccia di visualizzazione utente. L'unità è priva di condensatori elettrolitici, garantendo una maggiore durata del prodotto.



Caratteristiche

- Convertitore di potenza senza condensatori elettrolitici per aumentare ulteriormente la durata di vita e l'affidabilità a lungo termine del prodotto.
- Quiet rail, senza riflessione della frequenza di uscita sull'ingresso
- Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase
- Ciascun Inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPP indipendente, consente una ottimale raccolta dell'energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- Scatola di cablaggio rimovibile per una facile installazione
- String combiner integrato con diverse opzioni di configurazione, incluso un sezionatore DC conforme agli standard internazionali (versioni -S2, -S2F e -S2X)
- Algoritmo di MPPT veloce e preciso per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per una migliore raccolta di energia
- Curve di efficienza piate garantiscono un elevato rendimento a tutti i livelli di erogazione assicurando una prestazione costante e stabile nell'intero intervallo di tensione in ingresso e di potenza in uscita
- Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale
- Possibilità di gestire direttamente da display la potenza attiva e le regolazioni di potenza reattiva ($\cos(\phi)$ fisso, curva $\cos(\phi)=f(P)$ standard, Q fisso (Q/Pn))
- Possibilità di connessione di sensori esterni per il monitoraggio delle condizioni ambientali
- Uscita ausiliaria DC (24V, 300mA)

DIAGRAMMA A BLOCCHI - TRIO-27.6-TL-OUTD

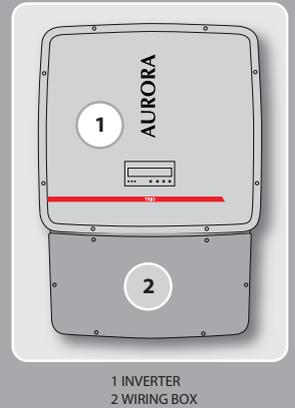
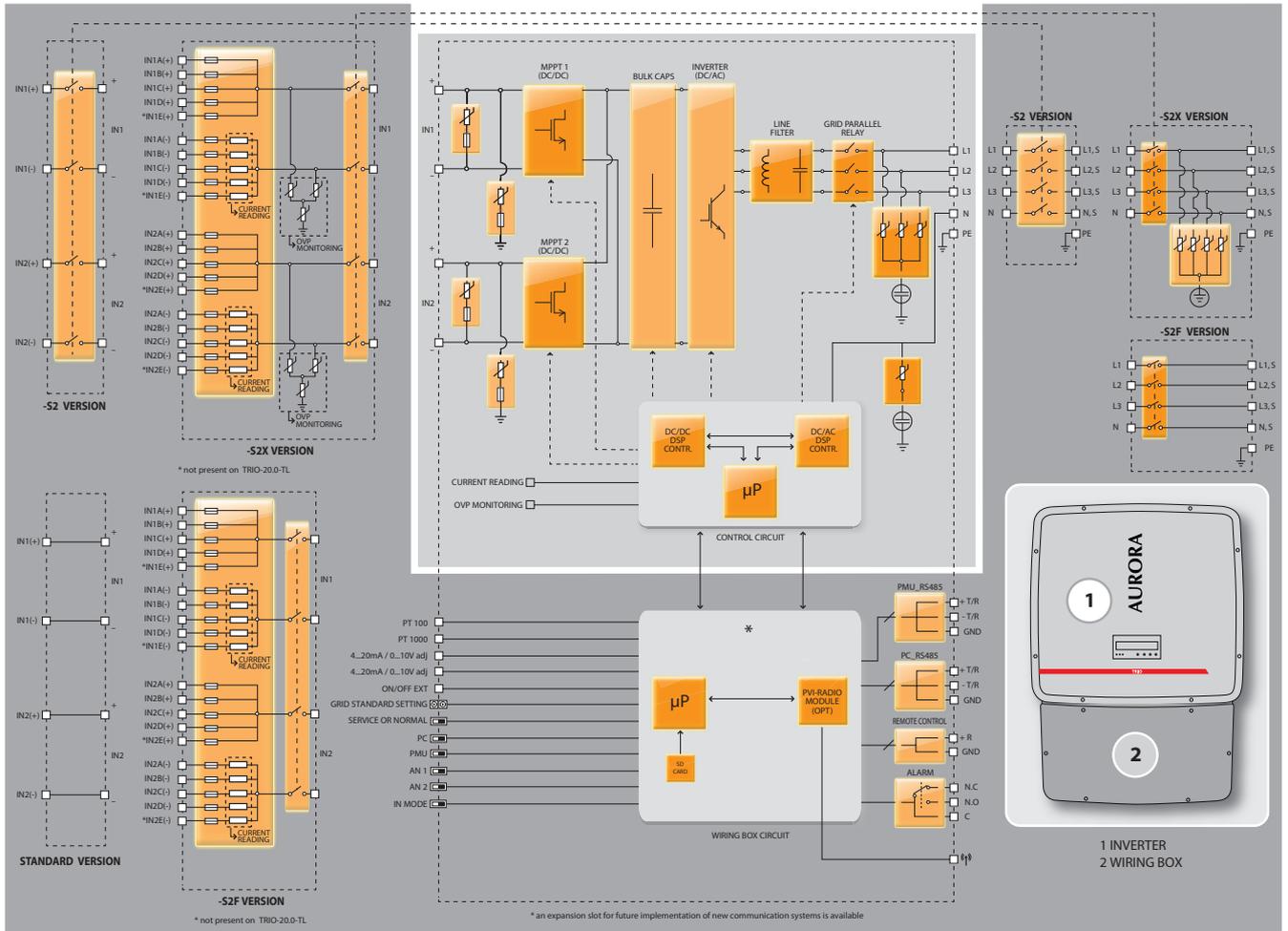
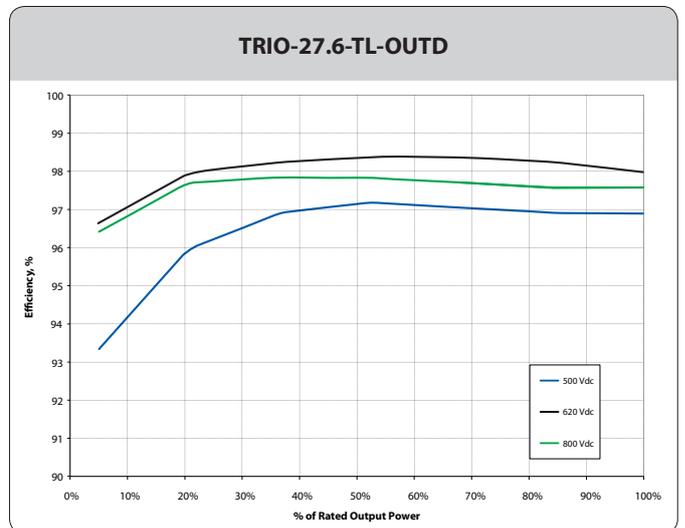
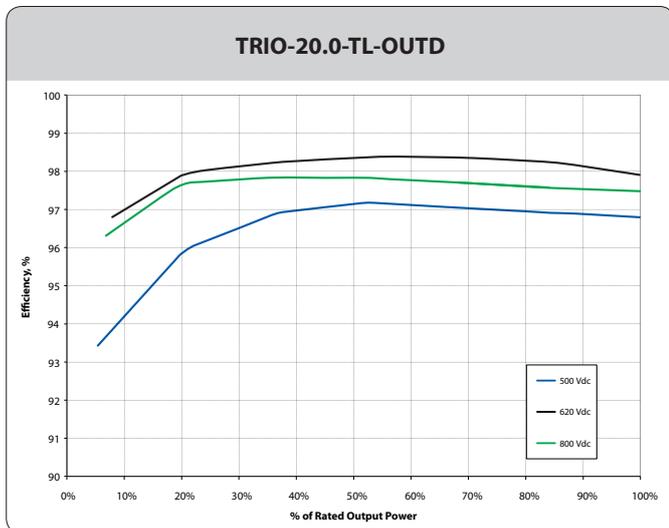


Diagramma a Blocchi e Curve di Efficienza



PARAMETRI	TRIO-20.0-TL-OUTD	TRIO-27.6-TL-OUTD
Ingresso		
Massima Tensione Assoluta DC in Ingresso ($V_{max,abs}$)	1000 V	1000 V
Tensione di Attivazione DC di Ingresso (V_{start})	360 V (adj. 250...500 V)	360 V (adj. 250...500 V)
Intervallo Operativo di Tensione DC in Ingresso ($V_{dmin}...V_{dmax}$)	$0.7 \times V_{start}...950 V$	$0.7 \times V_{start}...950 V$
Potenza Nominale DC di Ingresso (P_{dcr})	20750 W	28600 W
Numero di MPPT Indipendenti	2	2
Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT ($P_{MPPTmax}$)	12000 W	16000 W
Intervallo di Tensione DC con Configurazione di MPPT in Parallelo a P_{acr}	440...800 V	500...800 V
Limitazione di Potenza DC con Configurazione di MPPT in Parallelo	Derating da MAX a Zero [$800V \leq V_{MPPT} \leq 950V$]	Derating da MAX a Zero [$800V \leq V_{MPPT} \leq 950V$]
Limitazione di Potenza DC per ogni MPPT con Configurazione di MPPT Indipendenti a P_{acr} , esempio di massimo sbilanciamento	12000 W [$480V \leq V_{MPPT} \leq 800V$] altro canale: $P_{dcr} \cdot 12000W$ [$350V \leq V_{MPPT} \leq 800V$]	16000 W [$500V \leq V_{MPPT} \leq 800V$] altro canale: $P_{dcr} \cdot 16000W$ [$400V \leq V_{MPPT} \leq 800V$]
Massima Corrente DC in Ingresso ($I_{dcr,max}$) / per ogni MPPT ($I_{MPPT,max}$)	50.0 A / 25.0 A	64.0 A / 32.0 A
Massima Corrente di Cortocircuito di Ingresso per ogni MPPT	30.0 A	40.0 A
Numero di Coppie di Collegamento DC in Ingresso per ogni MPPT	1 (4 nelle versioni -S2X e -S2F)	1 (5 nelle versioni -S2X e -S2F)
Tipo di Connessione DC	Connettore PV Tool Free WM / MC4 (Morsettiera a vite in versioni Standard e -S2)	Connettore PV Tool Free WM / MC4 (Morsettiera a vite in versioni Standard e -S2)
Protezioni di Ingresso		
Protezione da Inversione di Polarità	Si, da sorgente limitata in corrente	Si, da sorgente limitata in corrente
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore	2	2
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Scaricatore per Barra DIN (Versione -S2X)	3 (Classe II)	3 (Classe II)
Controllo di Isolamento	In accordo alla normativa locale	In accordo alla normativa locale
Caratteristiche Sezionatore DC per ogni MPPT (Versione con sezionatore DC)	40 A / 1000 V	40 A / 1000 V
Caratteristiche Fusibili (ove presenti)	12 A / 1000 V	12 A / 1000 V
Uscita		
Tipo di Connessione AC alla Rete	Trifase, 3 o 4 fili +PE	Trifase, 3 o 4 fili +PE
Potenza Nominale AC di Uscita (P_{acr})	20000 W	27600 W
Potenza Massima AC di Uscita ($P_{ac,max}$)	22000 W ⁽³⁾	30000 W ⁽⁴⁾
Tensione Nominale AC di Uscita (V_{acr})	400 V	400 V
Intervallo di Tensione AC di Uscita	320...480 V ⁽¹⁾	320...480 V ⁽¹⁾
Massima Corrente AC di Uscita ($I_{ac,max}$)	33.0 A	45.0 A
Frequenza Nominale di Uscita (f)	50 Hz	50 Hz
Intervallo di Frequenza di Uscita ($f_{min}...f_{max}$)	47...53 Hz ⁽²⁾	47...53 Hz ⁽²⁾
Fattore di Potenza Nominale ($\cos\phi_{acr}$)	> 0.995 (adj. ± 0.9 , o fisso via display fino a ± 0.8 con max 22 kVA)	> 0.995 (adj. ± 0.9 , o fisso via display fino a ± 0.8 con max 30 kVA)
Distorsione Armonica Totale di Corrente	< 3%	< 3%
Tipo di Connessioni AC	Morsettiera a vite	Morsettiera a vite
Protezioni di Uscita		
Protezione Anti-Islanding	In accordo alla normativa locale	In accordo alla normativa locale
Massima Protezione da Sovracorrente AC	34.0 A	46.0 A
Protezione da Sovratensione di Uscita - Varistore	4	4
Protezione da Sovratensione di Uscita - Scaricatore per Barra DIN (Versione -S2X)	4 (Classe II)	4 (Classe II)
Prestazioni Operative		
Efficienza Massima (η_{max})	98.2%	98.2%
Efficienza Pesata (EURO/CEC)	98.0% / 98.0%	98.0% / 98.0%
Soglia di Alimentazione della Potenza	40 W	40 W
Consumo in Stand-by	< 8W	< 8W
Comunicazione		
Monitoraggio Locale Cablato	PVI-USB-RS232_485 (opz.), PVI-DESKTOP (opz.)	PVI-USB-RS232_485 (opz.), PVI-DESKTOP (opz.)
Monitoraggio Remoto	PVI-AEC-EVO (opz.), AURORA-UNIVERSAL (opz.)	PVI-AEC-EVO (opz.), AURORA-UNIVERSAL (opz.)
Monitoraggio Locale Wireless	PVI-DESKTOP (opz.) con PVI-RADIOMODULE (opz.)	PVI-DESKTOP (opz.) con PVI-RADIOMODULE (opz.)
Interfaccia Utente	Display grafico	Display grafico
Ambientali		
Temperatura Ambiente	-25...+60°C / -13...140°F con derating sopra 45°C/113°F	-25...+60°C / -13...140°F con derating sopra 45°C/113°F
Umidità Relativa	0...100% condensing	0...100% condensing
Emissioni Acustiche	< 50 dB(A) @ 1 m	< 50 dB(A) @ 1 m
Massima Altitudine Operativa senza Derating	2000 m / 6560 ft	2000 m / 6560 ft
Fisici		
Grado di Protezione Ambientale	IP 65	IP 65
Sistema di Raffreddamento	Naturale	Naturale
Dimensioni (H x L x P)	1061 mm x 702 mm x 292 mm/ 41.7" x 27.6" x 11.5"	1061 mm x 702 mm x 292 mm/ 41.7" x 27.6" x 11.5"
Peso	< 70.0 kg / 154.3 lb	< 75.0 kg / 165.4 lb
Sistema di Montaggio	Staffe da parete	Staffe da parete
Sicurezza		
Livello di Isolamento	Senza trasformatore	Senza trasformatore
Certificazioni	CE	CE
Norme EMC e di Sicurezza	EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12	EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12
Norme di Connessione alla Rete	Enel Guideline (CEI 0-21 + Allegato A70 Terna, CEI 0-16) ⁽⁵⁾ , VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/2, EN 50438, RD1663, AS 4777, BDEW	Enel Guideline (CEI 0-21 + Allegato A70 Terna, CEI 0-16) ⁽⁵⁾ , VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/2, EN 50438, RD1663, AS 4777, BDEW
Modelli Disponibili		
Standard	TRIO-20.0-TL-OUTD-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-400
Con Sezionatore DC+AC	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400
Con Sezionatore DC+AC e Fusibile	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400
Con Sezionatore DC+AC, Fusibile e Scaricatore	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400

1. L'intervallo di tensione di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
2. L'intervallo di frequenza di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
3. Limitata a 20000 W per la Germania
4. Limitata a 27600 W per la Germania
5. Dalle date di applicabilità

Nota. Le caratteristiche non specificatamente menzionate nel presente data sheet non sono incluse nel prodotto



www.power-one.com

Power-One Renewable Energy Worldwide Sales Offices

<u>Country</u>	<u>Name/Region</u>	<u>Telephone</u>	<u>Email</u>
Australia	Asia Pacific	+61 2 9735 3111	sales.australia@power-one.com
China (Shenzhen)	Asia Pacific	+86 755 2988 5888	sales.china@power-one.com
China (Shanghai)	Asia Pacific	+86 21 5505 6907	sales.china@power-one.com
India	Asia Pacific	+65 6896 3363	sales.india@power-one.com
Singapore	Asia Pacific	+65 6896 3363	sales.singapore@power-one.com
Belgium / The Netherlands / Luxembourg	Europe	+32 2 206 0338	sales.belgium@power-one.com
France	Europe	+33 (0) 141 796 140	sales.france@power-one.com
Germany	Europe	+49 7641 955 2020	sales.germany@power-one.com
Italy	Europe	00 800 00287672 Opt. n°5	sales.italy@power-one.com
Spain	Europe	+34 91 879 88 54	sales.spain@power-one.com
United Kingdom	Europe	+44 1903 823 323	sales.UK@power-one.com
Dubai	Middle East	+971 50 100 4142	sales.dubai@power-one.com
Canada	North America	+1 877 261-1374	sales.canada@power-one.com
USA East	North America	+1 877 261-1374	sales.usaeast@power-one.com
USA Central	North America	+1 877 261-1374	sales.usacentral@power-one.com
USA West	North America	+1 877 261-1374	sales.usawest@power-one.com

ALLEGATO 4
