

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE



COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

COPIA

Comunicata ai Capigruppo Consiliari
il **03/05/2012** Nr. Prot. **7326**

APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO PER UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA
10.34 KWP DA REALIZZARE SUL COPERTO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ANZOLA.

Nr. Progr. **73**
Data **24/04/2012**
Seduta NR. **17**
Titolo **6**
Classe **5**
Sottoclasse **0**

L'anno *DUEMILADODICI* questo giorno *VENTIQUATTRO* del mese di *APRILE* alle ore *15:00*
convocata con le prescritte modalità, nella Sede Municipale si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Carica</i>	<i>Presente</i>
ROPA LORIS	SINDACO	S
LAZZARI MASSIMILIANO	VICE SINDACO	N
CASTELLUCCI CARLO	ASSESSORE	S
COCCHI MIRNA	ASSESSORE	S
MANFREDINI SILVIA	ASSESSORE	S
MONARI CARLO	ASSESSORE	S
<i>Totale Presenti: 5</i>		<i>Totali Assenti: 1</i>

Assenti giustificati i signori:

LAZZARI MASSIMILIANO

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, CICCIA ANNA ROSA.

Il Sig. ROPA LORIS in qualità di SINDACO assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

OGGETTO:

APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO PER UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 10.34 KWP DA REALIZZARE SUL COPERTO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ANZOLA.

LA GIUNTA COMUNALE

Premesso che l'Amministrazione Comunale è interessata a sviluppare politiche di risparmio energetico al fine di favorire la diminuzione del consumo di energia elettrica dell'Ente;

Preso atto che con Decreto Prot. SEC-dec-2011-1361 del 19.12.2011 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato il bando "Il Sole a scuola";

Preso atto che il suddetto bando pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 20.03.2012 prevede l'erogazione di un contributo di massimo 40.000,00 € per singolo impianto per la realizzazione di impianti fotovoltaici su edifici scolastici;

Visto che il Comune di Anzola dell'Emilia dispone di alcuni fabbricati scolastici sui quali è possibile effettuare uno studio al fine di valutare la possibilità di realizzare un impianto fotovoltaico;

Richiamata la determinazione n. 122 del 19.04.2012, con la quale è stato incaricato il P.I. Uber Demola della progettazione definitiva di un impianto fotovoltaico da realizzare sul coperto della Scuola Primaria di Anzola dell'Emilia;

Visto il progetto definitivo presentato dal Perito Industriale Uber Demola per la realizzazione di un impianto fotovoltaico nella Scuola Primaria di Anzola dell'Emilia in Via Chiarini, 5, allegato al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale;

Preso atto che nel progetto, tenendo conto delle caratteristiche del bando e delle modalità di erogazione del contributo, è proposta la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza 10.34 Kwp;

Considerato che il bando "Il Sole a scuola" oltre a prevedere la realizzazione oltre che di un impianto fotovoltaico, vincola a presentare un progetto didattico che coinvolge gli alunni della scuola sulle tematiche relative al risparmio energetico;

Dato atto che il supporto all'attività didattica del progetto verrà organizzato dalla Società intercomunale per la gestione dei servizi ambientali GEOVEST, nell'ambito della convenzione in essere tra la suddetta Società e il Comune di Anzola dell'Emilia;

Preso atto che il progetto presentato stima il costo complessivo dell'impianto in oggetto in circa 40.000,00 Euro, IVA e spese tecniche comprese;

Dato atto che l'impianto sarà di proprietà del Comune di Anzola dell'Emilia il quale percepirà sia l'incentivo per l'energia prodotta da parte del GSE, sia il contributo per l'energia che immetterà nella rete secondo le tariffe vigenti al momento dell'attivazione dell'impianto;

Dato atto che la realizzazione del suddetto progetto e opera è subordinata all'erogazione da parte del Ministero del contributo relativo al bando di cui sopra;

Dato atto che tutti i costi di manutenzione inerenti l'impianto da installare saranno a carico dell'Ente;

Dato atto che è stato acquisito:

- a) il parere favorevole espresso dal Direttore dell'Area Tecnica in ordine alla regolarità tecnica;
- b) il parere favorevole espresso dal Direttore dell'Area Economico/Finanziaria e Controllo in ordine alla regolarità contabile;

Con voti unanimi resi nei modi di legge

DELIBERA

- 1) Di approvare il Progetto definitivo, descritto in premessa, e la relazione economica per la realizzazione di un impianto fotovoltaico sul coperto della scuola primaria di Anzola dell'Emilia in Via Chiarini, 5, allegati alla presente deliberazione per formarne parte integrante e sostanziale;
- 2) Di autorizzare il Direttore dell'Area Tecnica alla presentazione della domanda di finanziamento di cui in premessa, nonché all'adozione degli eventuali successivi atti necessari;

Con separata ed unanime votazione si dichiara immediatamente eseguibile la presente deliberazione, ai sensi dell'art. 134 - 4° comma - del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267.

PROGETTO DEFINITIVO

PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 10,34 kWp
DENOMINATO
Generatore Fotovoltaico Scuola elementare di Anzola

SITO NEL COMUNE DI
ANZOLA DELL'EMILIA
VIA CHIARINI N.5
40011 ANZOLA - BOLOGNA

COMMITTENTE:

Comune di Anzola Dell'Emilia

40011 - Bologna

Allegati:

- *Schema unifilare dell'impianto;*
- *Schema Planimetrico.*
- *Particolari costruttivi impianto*

DATA

IL TECNICO

Per. Ind. Uber Demola



DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 10,34 kWp.

COMMITTENTE	
Committente:	Comune di Anzola Dell'Emilia
Indirizzo:	40011 Anzola dell'Emilia
Codice fiscale/Partita IVA:	
Telefono:	
Fax:	
E-mail:	

SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto Generatore Fotovoltaico Scuola elementare di Anzola presenta le seguenti caratteristiche: Generatore Fotovoltaico posto su tetto scuola elementare di Anzola dell'Emilia.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Anzola dell'Emilia 40011 Via Chiarini n.5
Latitudine:	044° 32'50"
Longitudine:	011° 11'38"
Altitudine:	38 m
Fonte dati climatici:	UNI 10349
Albedo:	13 % Tetti o terrazzi in bitume

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (*da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento*):

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatori fotovoltaici composti da n° 44 moduli fotovoltaici e da n° 1 inverter con tipo di realizzazione Su edificio.

La potenza nominale complessiva è di 10,34 kWp per una produzione di 12.394,6 kWh annui distribuiti su una superficie di 74,8 m².

Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 400 V.

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂)	8,67 kg
Ossidi di azoto (NO _x)	10,64 kg
Polveri	0,56 kg
Anidride carbonica (CO ₂)	6,63 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico)	0,45 kg
Anidride carbonica (CO ₂)	0,08 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP)	3,10 TEP

RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Anzola dell'Emilia.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE

Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	4,46	138,26
Febbraio	7,52	218,08
Marzo	11,97	371,07
Aprile	17,25	517,5
Maggio	21,26	659,06
Giugno	23,77	713,1
Luglio	25,34	785,54
Agosto	20,71	642,01
Settembre	15,27	458,1
Ottobre	9,94	308,14
Novembre	5,3	159
Dicembre	4,1	127,1

TABELLA PRODUZIONE ENERGIA

Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	10,828	335,68
Febbraio	18,186	527,389
Marzo	28,925	896,678
Aprile	41,834	1255,03
Maggio	51,855	1607,511
Giugno	58,172	1745,165
Luglio	61,919	1919,502
Agosto	50,335	1560,375
Settembre	36,932	1107,968
Ottobre	24,021	744,661
Novembre	12,851	385,53
Dicembre	9,972	309,118

ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da 1 generatori distribuiti su 1 esposizioni come di seguito definite:

Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Ombr.
Copertura lucernai verticali	Su edificio	Inclinazione fissa	-0,5°	0°	0 %

Copertura lucernai verticali

Copertura lucernai verticali sarà esposta con un orientamento di 0,0° (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 0,00° (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Copertura lucernai verticali è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

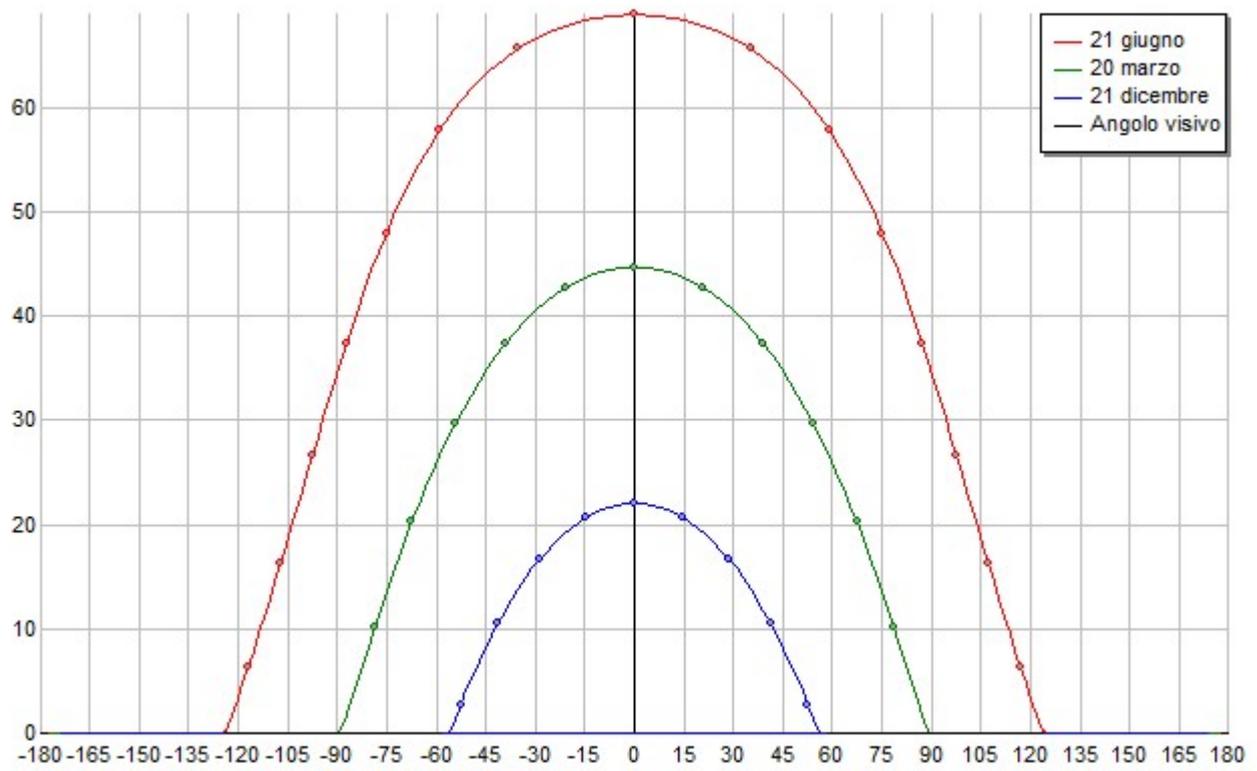


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

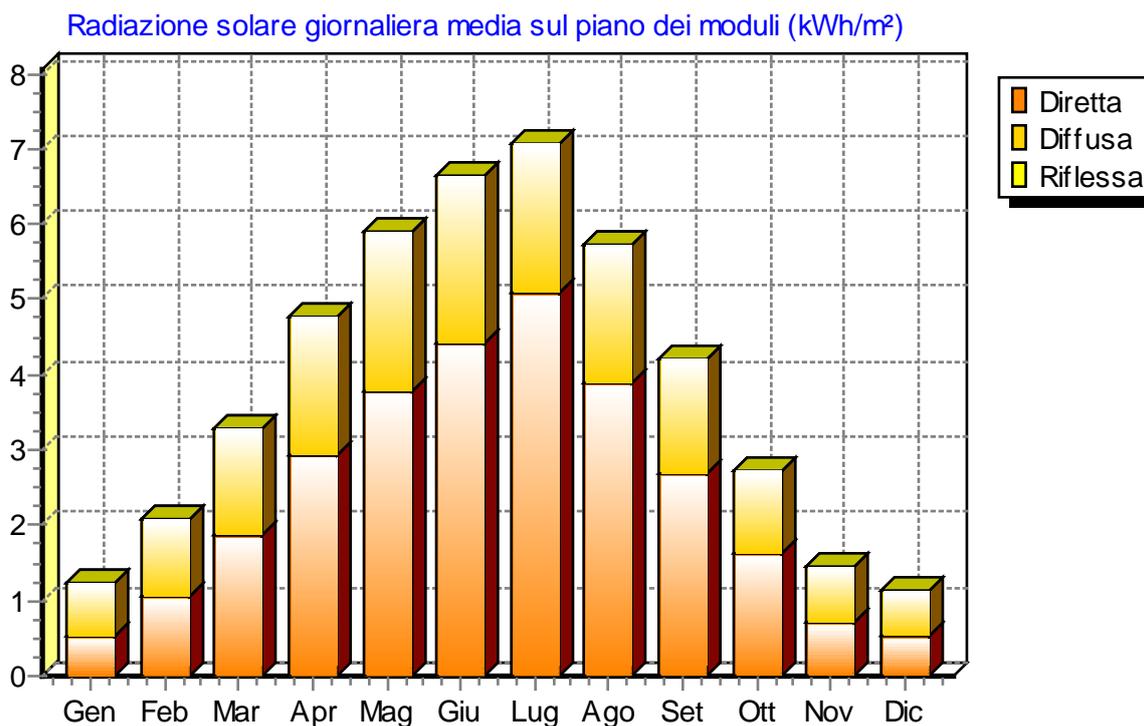


TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,539	0,694	0	1,234	38,251
Febbraio	1,072	1	0	2,072	60,097
Marzo	1,879	1,417	0	3,296	102,178
Aprile	2,923	1,844	0	4,767	143,013
Maggio	3,781	2,128	0	5,909	183,179
Giugno	4,418	2,211	0	6,629	198,865
Luglio	5,072	1,983	0	7,056	218,731
Agosto	3,877	1,858	0	5,736	177,807
Settembre	2,697	1,511	0	4,208	126,255
Ottobre	1,626	1,111	0	2,737	84,855
Novembre	0,714	0,75	0	1,464	43,932
Dicembre	0,525	0,611	0	1,136	35,225

STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato aderenti al piano di copertura, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Generatore Tetto scuola

Il generatore è composto da n° 44 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,5 % % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Tipo di realizzazione:	Su edificio
Numero di moduli:	44
Numero inverter:	1
Potenza nominale:	10340 W
Grado di efficienza:	101,4 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	ISOFOTON
Sigla:	ISF ISF-235
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	235 W
Rendimento:	14,2 %
Tensione nominale:	30 V
Tensione a vuoto:	36,8 V
Corrente nominale:	7,8 A
Corrente di corto circuito:	8,4 A
Dimensioni	
Dimensioni:	994 mm x 1667 mm
Peso:	19 kg

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in

uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ❑ Conformità marchio CE.
- ❑ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ 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.
- ❑ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❑ Efficienza massima ≥ 90 % al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da 1 inverter.

Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore	SIEMENS SPA
Sigla	SINVERT PVM10 (2011) SINVERT PVM
Inseguitori	1
Ingressi per inseguitore	4
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale	10 kW
Potenza massima	10,2 kW
Potenza massima per inseguitore	10,2 kW
Tensione nominale	600 V
Tensione massima	1000 V
Tensione minima per inseguitore	380 V
Tensione massima per inseguitore	850 V
Tensione nominale di uscita	400 V
Corrente nominale	29 A
Corrente massima	29 A
Corrente massima per inseguitore	29 A
Rendimento	0,97

Inverter 1	MPPT 1
Moduli in serie	22
Stringhe in parallelo	2
Esposizioni	Copertura lucernai verticali
Tensione di MPP (STC)	660 V
Numero di moduli	44

DIMENSIONAMENTO

La potenza nominale del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ} \text{moduli} = 235 \text{ W} * 44 = 10340 \text{ W}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) si calcola come:

Esposizione	N° moduli	Radiazione solare [kWh/m ²]	Energia [kWh]
Copertura lucernai verticali	44	1.412,39	14.604,09

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 12394,6 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento	0,00 %
Perdite per aumento di temperatura	7,39 %
Perdite di mismatching	4,00 %
Perdite in corrente continua	1,00 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...)	1,00 %
Perdite per conversione	2,60 %
Perdite totali	15,13 %

TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO

Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	335,7	335,7	0,0 %
Febbraio	527,4	527,4	0,0 %
Marzo	896,7	896,7	0,0 %

Aprile	1255,0	1255,0	0,0 %
Maggio	1607,5	1607,5	0,0 %
Giugno	1745,2	1745,2	0,0 %
Luglio	1919,5	1919,5	0,0 %
Agosto	1560,4	1560,4	0,0 %
Settembre	1108,0	1108,0	0,0 %
Ottobre	744,7	744,7	0,0 %
Novembre	385,5	385,5	0,0 %
Dicembre	309,1	309,1	0,0 %
Anno	12394,6	12394,6	0,0 %

CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- ❑ Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- ❑ Tipo FG21 se in esterno o FG7 se in cavidotti su percorsi interrati
- ❑ Tipo N07V-K se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- ❑ Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- ❑ Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- ❑ Conduttore di fase: grigio / marrone
- ❑ Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra espresse, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco. Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

Cablaggio: **Cavo di stringa**

Descrizione	Valore
Identificazione:	S1ZZ-F 1x4 0.6/1kV nero
Lunghezza complessiva:	40 m
Lunghezza di dimensionamento:	40 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	IEC 364-5-523 (1983)
Posa:	B - cavi unipolari in tubo
Disposizione:	Incassata o racchiusa
Tipo cavo:	Unipolare

Materiale:	Rame
Designazione:	S1ZZ-F 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	PVC
Formazione:	2x(1x4)
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	4 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	4 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	660 V
Corrente d'impiego:	7,8 A
Corrente di c.c. moduli	8,4 A

Cablaggio: **Stringa - Q. Giunzione**

Descrizione	Valore
Identificazione:	S1ZZ-F 1x4 0.6/1kV nero
Lunghezza complessiva:	10 m
Lunghezza di dimensionamento:	10 m
Circuiti in prossimità:	4
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	IEC 364-5-523 (1983)
Posa:	B - cavi unipolari in tubo
Disposizione:	Incassata o racchiusa
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	S1ZZ-F 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	EPR
Formazione:	2x(1x4)
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	4 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	4 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	660 V
Corrente d'impiego:	7,8 A
Corrente di c.c. moduli	8,4 A

Cablaggio: **Q. Giunzione - Q. Inverter**

Descrizione	Valore
-------------	--------

Identificazione:	FG7OR 0.6/1 kV - 3G4
Lunghezza complessiva:	5 m
Lunghezza di dimensionamento:	5 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	IEC 364-5-523 (1983)
Posa:	C - cavi multipolari a parete
Disposizione:	Singolo strato a muro, pavimento o passerella non ventilata
Tipo cavo:	Multipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG7OR 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	EPR
Formazione:	3G4
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	4 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	4 mm ²
N° conduttori PE:	1
Sez. PE:	4 mm ²
Tensione nominale:	660 V
Corrente d'impiego:	15,7 A
Corrente di c.c. moduli	16,8 A

Cablaggio: **Q. Inverter - Q. Misura**

Descrizione	Valore
Identificazione:	5G10 G-SETTE + FG7OR 0.6/1 KV
Lunghezza complessiva:	60 m
Lunghezza di dimensionamento:	60 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	IEC 364-5-523 (1983)
Posa:	C - cavi multipolari a parete
Disposizione:	Singolo strato a muro, pavimento o passerella non ventilata
Tipo cavo:	Multipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG7OR 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	EPR
Formazione:	5G10
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	10 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1

Sez. negativo/neutro:	10 mm ²
N° conduttori PE:	1
Sez. PE:	10 mm ²
Tensione nominale:	400 V
Corrente d'impiego:	14,3 A

Cablaggio: **Q. Misura - Rete**

Descrizione	Valore
Identificazione:	5G10 G-SETTE + FG7OR 0.6/1 KV
Lunghezza complessiva:	5 m
Lunghezza di dimensionamento:	5 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	IEC 364-5-523 (1983)
Posa:	C - cavi multipolari a parete
Disposizione:	Singolo strato a muro, pavimento o passerella non ventilata
Tipo cavo:	Multipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	FG7OR 0.6/1 kV
Tipo di isolante:	EPR
Formazione:	5G10
N° conduttori positivo/fase:	1
Sez. positivo/fase:	10 mm ²
N° conduttori negativo/neutro:	1
Sez. negativo/neutro:	10 mm ²
N° conduttori PE:	1
Sez. PE:	10 mm ²
Tensione nominale:	400 V
Corrente d'impiego:	14,3 A

Tabella di riepilogo cavi					
Codice	Costruttore	Form.	Des.	Descrizione	Lc
CVPRY007	PIRELLI CAVI e SISTEMI SPA	2x(1x4)	S1ZZ-F 0.6/1 kV	S1ZZ-F 1x4 0.6/1kV nero	50 m
Cavo di stringa		2x(1x4)	S1ZZ-F 0.6/1 kV		50 m
CVPIR475	PIRELLI CAVI e SISTEMI SPA	3G4	FG7OR 0.6/1 kV	FG7OR 0.6/1 kV - 3G4	5 m
CV546	PIRELLI CAVI e SISTEMI SPA	5G10	FG7OR 0.6/1 kV	5G10 G-SETTE + FG7OR 0.6/1 KV	65 m

QUADRI ELETTRICI

❑ **Quadro di campo lato corrente continua**

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

❑ **Quadro di parallelo lato corrente alternata**

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica ENEL Distribuzione spa.

SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua se la potenza complessiva di produzione non supera i 20 kW.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

VERIFICHE

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ❑ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ❑ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ❑ messa a terra di masse e scaricatori;
- ❑ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore Generatore Tetto scuola soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C (519,0 V) maggiore di $V_{mpp \text{ min.}}$ (380,0 V)

Tensione massima V_n a -10,00 °C (769,7 V) inferiore a $V_{mpp \text{ max.}}$ (850,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (919,3 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1000,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (919,3 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1000,0 V)

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (16,8 A) inferiore alla corrente massima inverter (29,0 A)

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (101,4%) compreso tra 80,0% e il 120,0%

RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 8477: Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- 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 EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

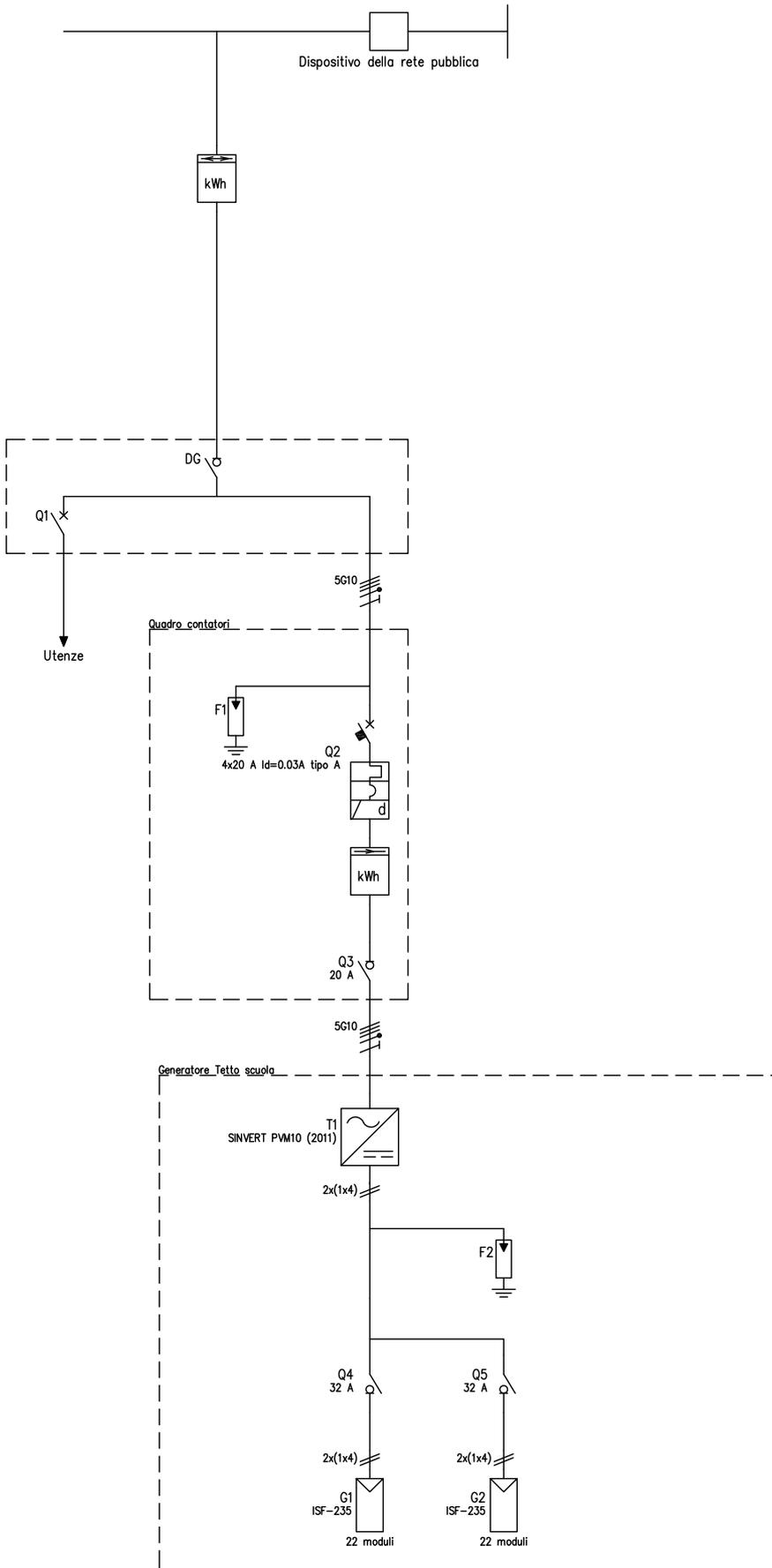
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- 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 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

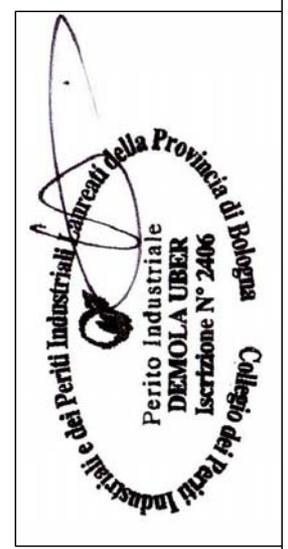
- ❑ manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- ❑ progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- ❑ dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- ❑ dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti e, in particolare, alle CEI 11-20 qualora venga impiegato il dispositivo di interfaccia interno al convertitore stesso;
- ❑ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- ❑ garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.



Legenda simboli	
	Contatore bidirezionale
	Contatore unidirezionale
	Inverter
	Campo fotovoltaico
	Magnetotermico-Differenziale
	Int. manovra sezionatore
	Interruttore
	Scaricatore

Allegato 1

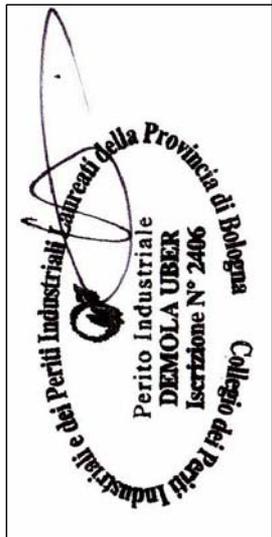
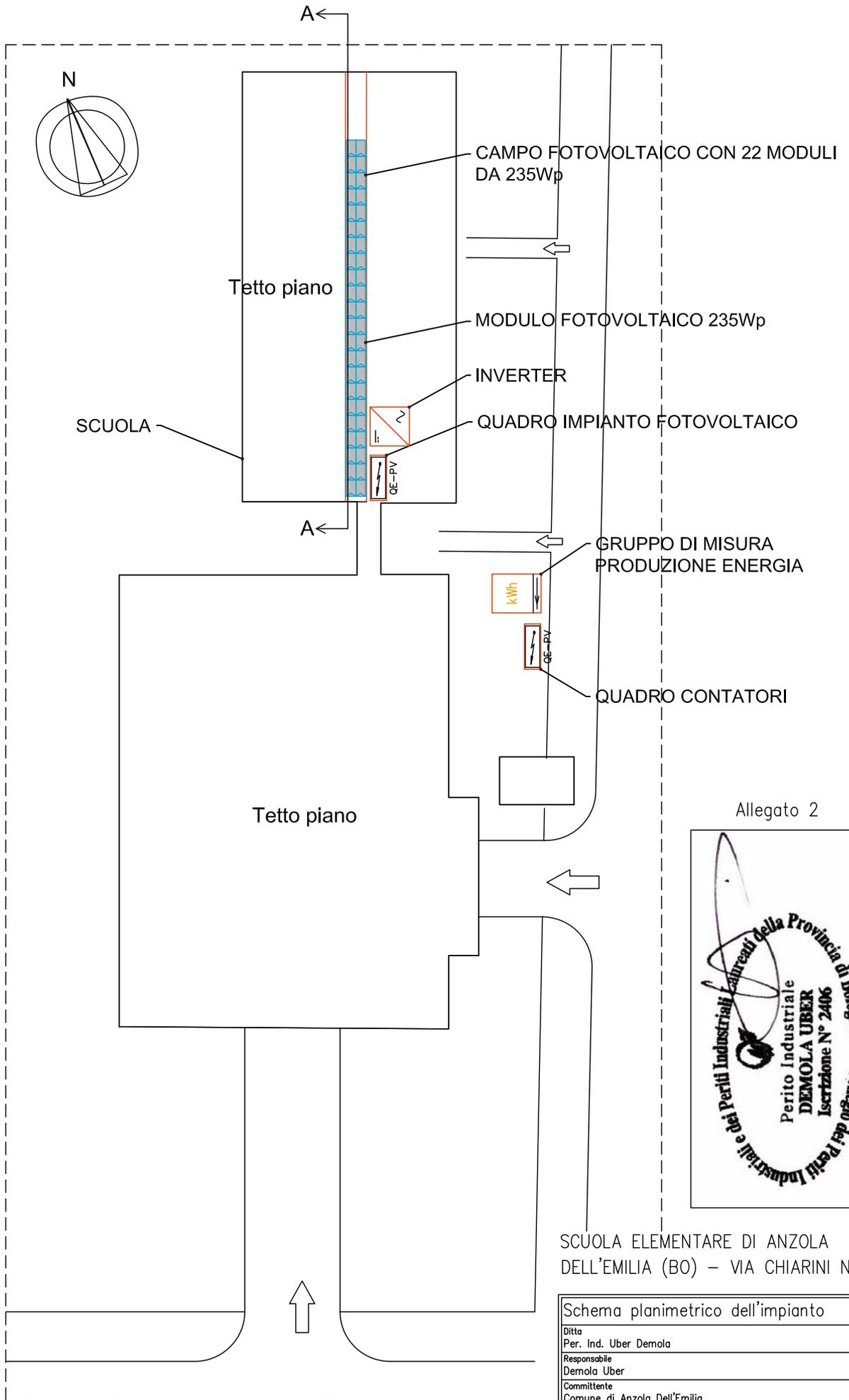


SCUOLA ELEMENTARE DI ANZOLA DELL'EMILIA (BO) – VIA CHIARINI N.5

DG: Dispositivo Generale
 Dispositivo di Interfaccia e di Generatore integrati nell'Inverter

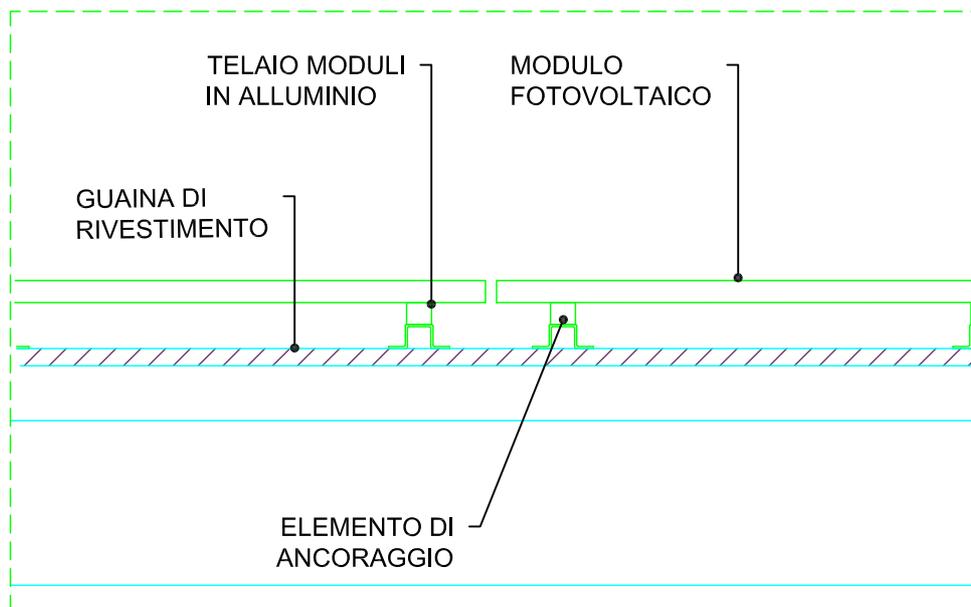
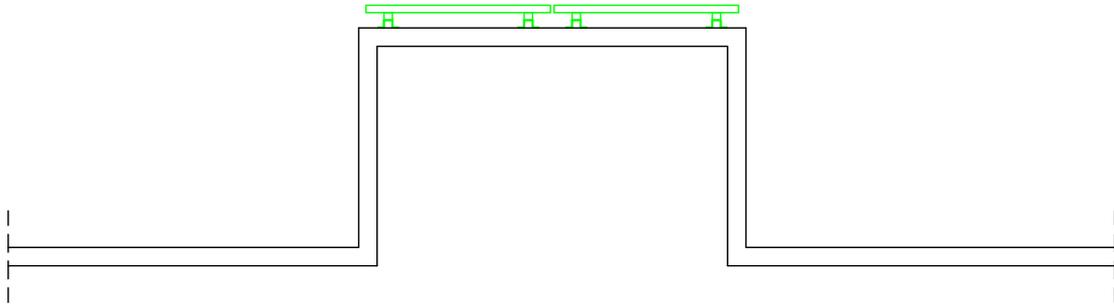
Assetti di esercizio
 Assetto 1 – Dispositivo generale e di interfaccia chiusi.
 I carichi dell'impianto sono alimentati dalla rete o dal generatore fotovoltaico
 Assetto 2 – Dispositivo generale chiuso e dispositivo di interfaccia aperto.
 I carichi dell'impianto sono alimentati solamente dalla rete (evento anomalo sul generatore o mancata produzione)
 Assetto 3 – Dispositivo generale e di interfaccia aperti.
 I carichi dell'impianto non sono alimentati (mancanza di alimentazione sulla rete)

Schema unifilare dell'impianto	
Ditta	
Per. Ind. Uber Demola	
Responsabile	
Demola Uber	
Committente	
Comune di Anzola Dell'Emilia	
Potenza nominale	Data
10,34 kW	09/04/2012



Schema planimetrico dell'impianto	
Ditta Per. Ind. Uber Demola	
Responsabile Demola Uber	
Committente Comune di Anzola Dell'Emilia	
Potenza nominale 10,34 kW	Data 09/04/2012

SEZIONE A-A INSTALLAZIONE MODULI



PARTICOLARE INSTALLAZIONE MODULI

Allegato 3



SCUOLA ELEMENTARE DI ANZOLA DELL'EMILIA (BO) – VIA CHIARINI N.5

Particolari costruttivi dell'impianto	
Ditta Per. Ind. Uber Demola	
Responsabile Demola Uber	
Committente Comune di Anzola Dell'Emilia	
Potenza nominale 10,34 kW	Data 09/04/2012

RELAZIONE ECONOMICA

PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 10,34 KWP
DENOMINATO
Generatore Fotovoltaico Scuola elementare di Anzola

SITO NEL COMUNE DI
ANZOLA DELL'EMILIA
VIA CHIARINI N.5
40011 ANZOLA - BOLOGNA

COMMITTENTE:

Comune di Anzola Dell'Emilia
40011 - Bologna

DATA

IL TECNICO

Per. Ind. Uber Demola



Analisi economica

Analisi delle condizioni economiche per l'installazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica denominato Generatore Fotovoltaico Scuola elementare di Anzola da installarsi in comune di Anzola dell'Emilia per una potenza nominale di 10,34 kWped energia immessa in rete il primo anno pari a 12.394,6 kWh.

Analisi dei costi

I costi relativi alla realizzazione dell'impianto sono elencati di seguito:

Codice	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo €	Iva %	Importo €
	Moduli fotovoltaici					
MFV2761	Moduli ISF-235	cad	44	500,00	21	26.620,00
	Inverter					
INV0705	Inverter SINVERT PVM10		1	4.300,00	21	5.203,00
	Cavi					
	S1ZZ-F 1x4 0.6/1kV nero	m	40	2,00	21	96,80
	Cavo di stringa S1ZZ-F 0.6/1 kV 2x(1x4)	m	40	4,00	21	193,60
	S1ZZ-F 1x4 0.6/1kV nero	m	10	2,00	21	24,20
	Stringa - Q. Campo S1ZZ-F 0.6/1 kV 2x(1x4)	m	10	4,00	21	48,40
400000341	FG7OR 3G4 B G-SETTE-PIU ECO-LINE	LM	5	2,51	21	15,19
FG7(O)R 5x10	Cavo FG7OR 0.6/1 kV sezione 5x10 mm ²	m	65	3,69	21	290,53
	Protezioni					
	Int. manovra sezionatore	cad	2	40,00	21	96,80
	Int. manovra sezionatore	cad	1	40,00	21	48,40
	Magnetotermico-Differenziale	cad	1	100,00	21	121,00
	Int. manovra sezionatore	cad	1	40,00	21	48,40
	Scaricatori di sovratensione					
	SPD sul nodo di parallelo stringhe in Q.C.	cad	0	120,00	21	0,00
	SPD in ingresso rete	cad	1	120,00	21	145,20
S01	STRUTTURE DI SOSTEGNO	n	52	20,00	21	1.258,40
OP01	Manodopera per messa in servizio	h	65	40,00	21	3.146,00
ST01	Spese tecniche e di progettazione	n	1	2.100,00	21	2.541,00
	Totale					39.896,92

Riepilogo

Totale per fornitura dei moduli:	€ 26.620,00
Totale per fornitura inverter:	€ 5.203,00
Resto fornitura, installazione e progettazione:	€ 8.073,92
Costo totale dell'impianto:	€ 39.896,92
di cui IVA:	€ 6.924,26
Costo specifico:	€/kW 3.858,50

Ai costi iniziali di realizzazione si aggiungono i costi di manutenzione annuali e straordinari:

Costi annuali

Descrizione	%	Importo €
Assicurazione all risk	0,8	319,18
Manutenzione ordinaria e pulizia	0,7	279,28
Totale		598,46

Costi straordinari

Descrizione	Anno	Importo €
Manutenzione inverter	10	4.800,00
Manutenzione straordinaria impianto	10	1.500,00
Totale		6.300,00

Conto Energia e premi

Regime contrattuale di cessione dell'energia:	Scambio sul posto
Potenza nominale:	10,34 kWp
Tipo realizzazione:	Su edificio
Classificazione impianto:	Piccolo impianto

Sezione: Sezione 1

Tipo realizzazione:	Su edificio
Classificazione impianto:	Piccolo impianto
Tariffa incentivante base:	€/kWh 0,247

Alla tariffa incentivante base si aggiungono i premi previsti dal Conto Energia:

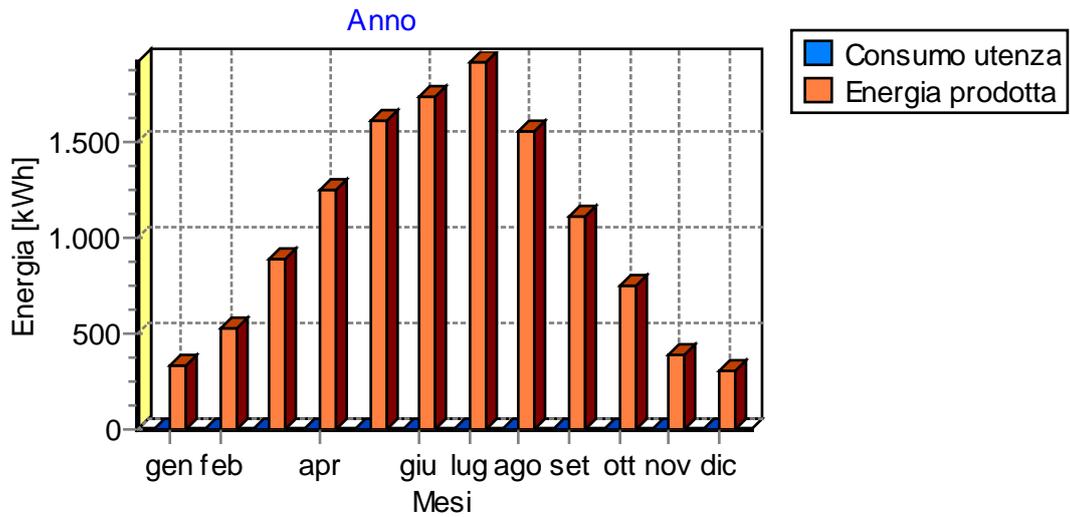
Aumento per: Costo di investimento riconducibile per il 60% a produzione europea	10 %	€/kWh 0,025
Uso efficiente dell'energia:	0 %	€/kWh 0
Tariffa incentivante finale:		€/kWh 0,272

Finanziamento

Finanziato con fondi propri.

Consumo utenza

Consumo annuo utenza:	0 kWh
Consumo contemporaneo di energia prodotta:	0 kWh
Energia immessa:	12.394,6 kWh
Energia prelevata:	0 kWh



Ritorno economico

La simulazione del rendimento economico dell'impianto nel determinato periodo di calcolo avviene considerando i seguenti parametri:

Degradazione annua dell'impianto causa invecchiamento:	0,5 %
Tasso d'inflazione annuo:	3 %
Tasso interesse attivo:	4 %
Tasso interesse passivo:	-
Costo servizio di misura:	€ 22,31
Costo servizio di scambio sul posto:	€ 30,00
Corrispettivo di trasmissione (solo cessione in rete):	-
Corrispettivo di aggregazione delle misure (solo cessione in rete):	-
Costi amministrativi (solo cessione in rete):	-
Corrispettivo di trasporto – CTR (solo cessione in rete):	-

Rendimento dell'investimento effettuato nell'impianto fotovoltaico:

Consumo contemporaneo di energia prodotta:	0 kWh
Data fine analisi:	25/03/2028
Incentivo:	€ 51.150,09
Risparmio consumi:	€ 0,00
Interessi attivi:	€ 14.239,68
Altre entrate:	€ 0,00
Ricavo da vendita energia non consumata:	€ 0,00
Contributo in conto scambio:	€ 0,00
A dedurre costi annuali:	€ 19.230,10
A dedurre imposte:	€ 0,00
Totale:	€ 46.159,67
Capitale proprio:	€ 42.764,14
Flusso di cassa cumulato:	€ 6.262,75
Totale a credito consumi:	€ 18.081,70
Costi straordinari:	€ 6.300,00
Periodo di rimborso (anni):	15
Montante dopo 17 anni:	€ 46.159,67
Tasso di rendimento composto:	0,45 %
Tasso di attualizzazione:	4 %
VAN:	-€ 7.220,71
TIR:	1,61 %

Nel calcolo degli anni successivi al primo vengono considerati il coefficiente di degradazione dell'impianto, il tasso d'inflazione ed il tasso di rendimento attivo del capitale accumulato.

Dettaglio dei calcoli al 31 Dicembre 2012:

Incentivo:

Energia prodotta:	7.876,1 kWh *
Tariffa incentivo:	0,272 € =
Totale:	2.142,30 €

Risparmio consumi:

Energia autoconsumata:	0 kWh *
Tariffa autoconsumo:	0,6823 € =
Totale:	0,00 €

Credito consumi:

Valore energia immessa:	618,32 € -
Valore energia prelevata:	0,00 € =
Totale:	618,32 €
Credito consumi:	618,32

Contributo in conto scambio:

Valore energia prelevata:	0,00 €
Valore energia immessa:	618,32 €
Quota energia:	0,00 € +
Quota servizi:	0,00 € =
Totale:	0,00 €

Costi annuali:

Costi annuali:	353,19 € +
Costo scambio sul posto:	30,00 € +
Costo servizio di misura:	22,31 € =
Totale:	405,50 €

Imposte:

Imponibile IRPEF	
Imponibile IRPEF:	0,00 €
Imposta IRPEF:	0,00 €
Totale imposte:	0,00 €

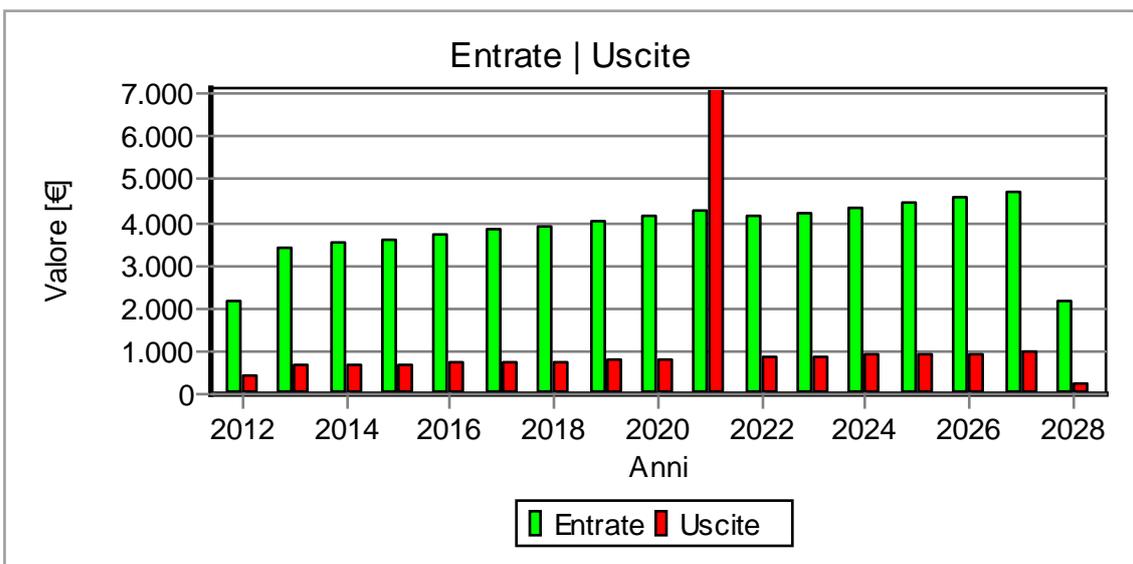
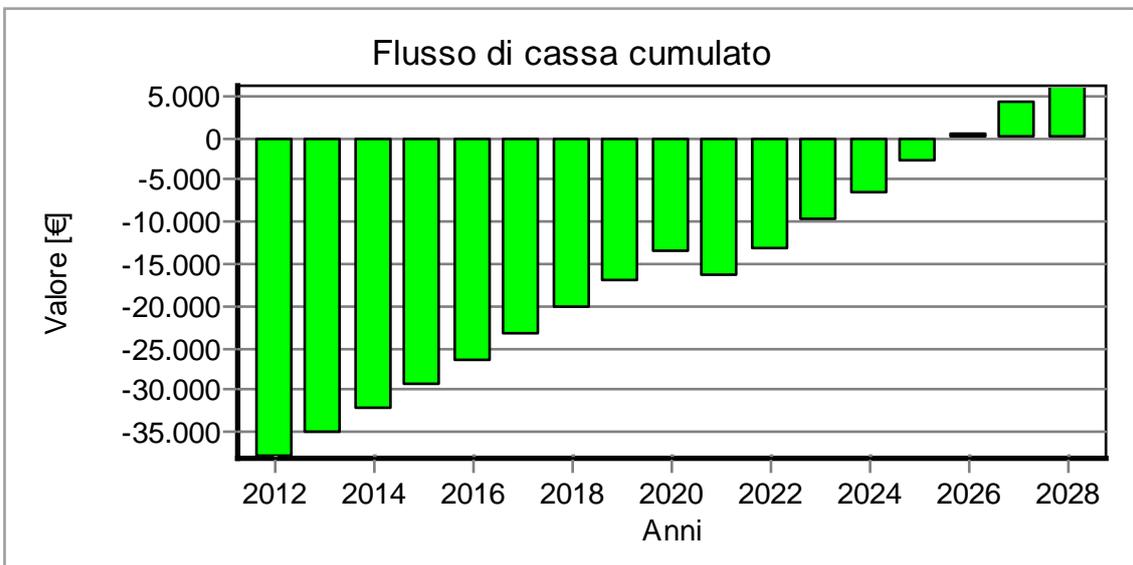
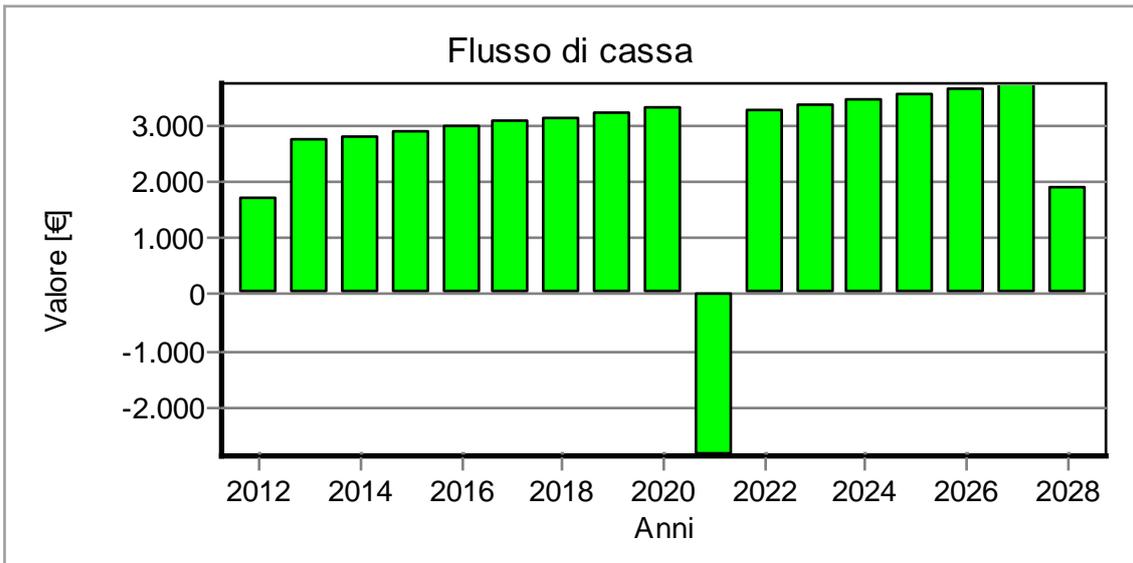
Tabella analisi economica per il periodo di osservazione:

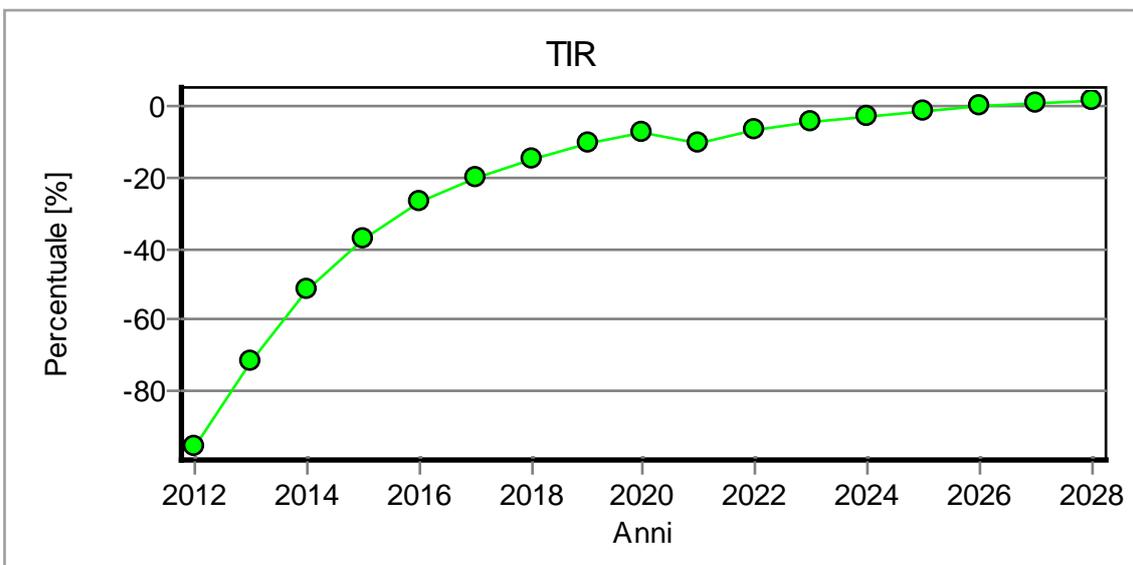
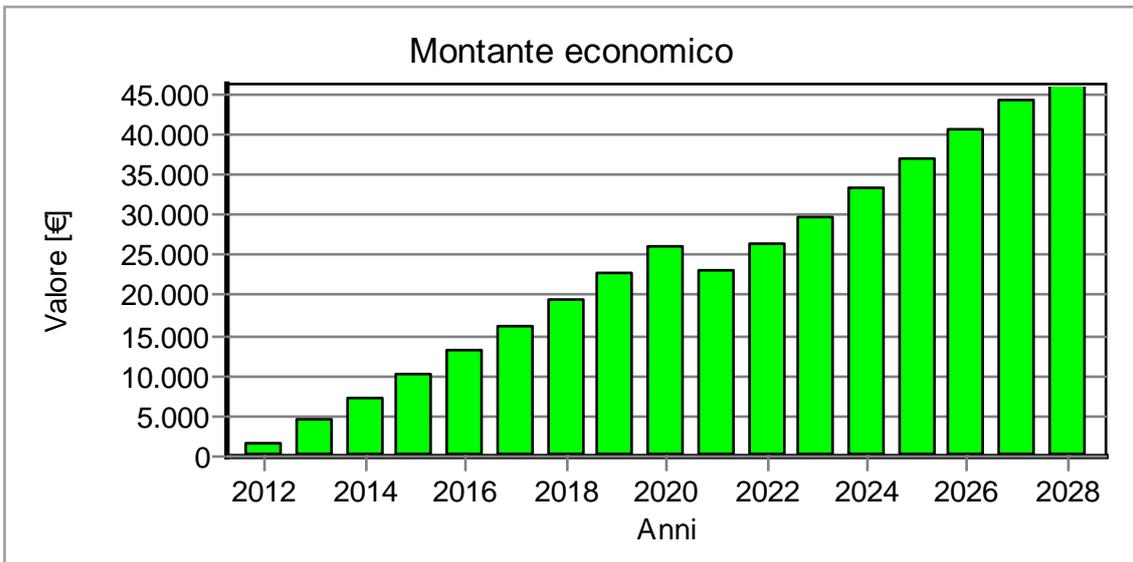
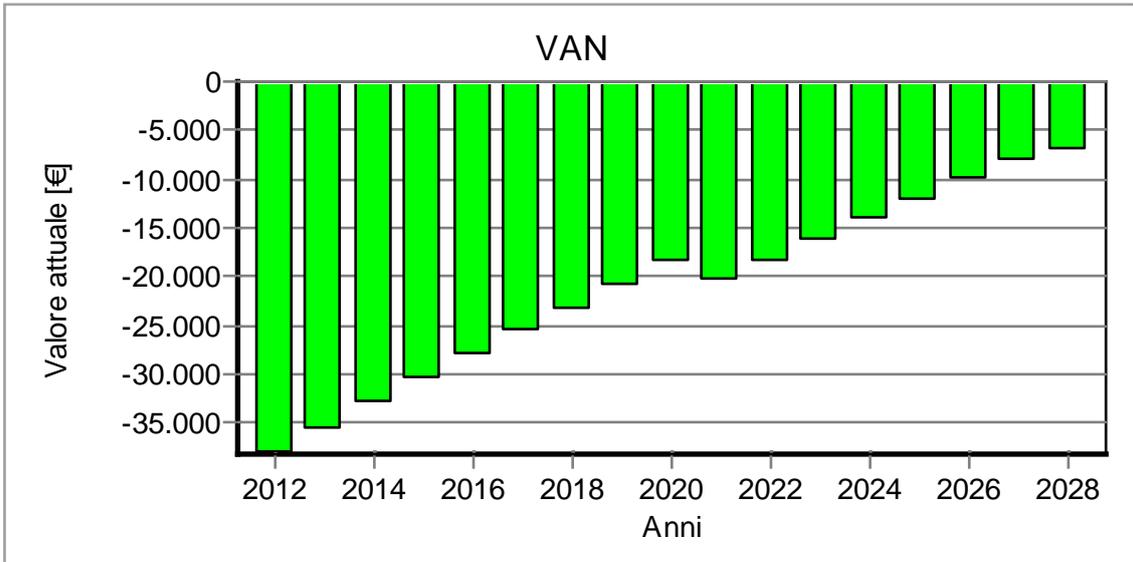
Anno	2012	2013	2014	2015	2016
Energia prodotta [kWh]	7.876,1	12.347,7	12.285,8	12.223,7	12.161,8
Consumo contemp. di energia prodotta [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Credito consumi cumulato [€]	618,32	1.584,46	2.575,25	3.589,46	4.627,89
Ammortamenti [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utile lordo [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrate [€]	2.142,30	3.428,04	3.521,58	3.618,07	3.717,70
Risparmi e benefici [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Risparmio consumi contemporanei [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contributo in conto scambio [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vendita energia [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incentivo conto energia [€]	2.142,30	3.358,57	3.341,74	3.324,85	3.308,01
Interessi attivi [€]	0,00	69,47	179,84	293,22	409,69
Altre entrate [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uscite [€]	405,50	668,72	687,22	706,26	725,88
Costo gestione energia [€]	52,31	52,31	52,31	52,31	52,31
Spese annuali [€]	353,19	616,41	634,91	653,95	673,57
Spese straordinarie [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Int. passivi scoperto di cassa [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata finanziamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quota interessi [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quota capitale [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale imposte [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imponibile IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imposta IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imponibile IRAP [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imposta IRAP [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flusso di cassa [€]	1.736,80	2.759,32	2.834,36	2.911,81	2.991,82
Flusso di cassa cumulato [€]	-38.160,12	-35.400,80	-32.566,44	-29.654,63	-26.662,81
Capitale proprio [€]	39.896,92	39.896,92	39.896,92	39.896,92	39.896,92
Montante economico [€]	1.736,80	4.496,12	7.330,48	10.242,29	13.234,11
Tasso di rendimento composto [%]	-95,647	-66,430	-43,150	-28,819	-19,804
VAN [€]	-38.226,92	-35.675,77	-33.156,04	-30.667,01	-28.207,95
TIR [%]	-95,65	-71,44	-51,38	-37,19	-27,19

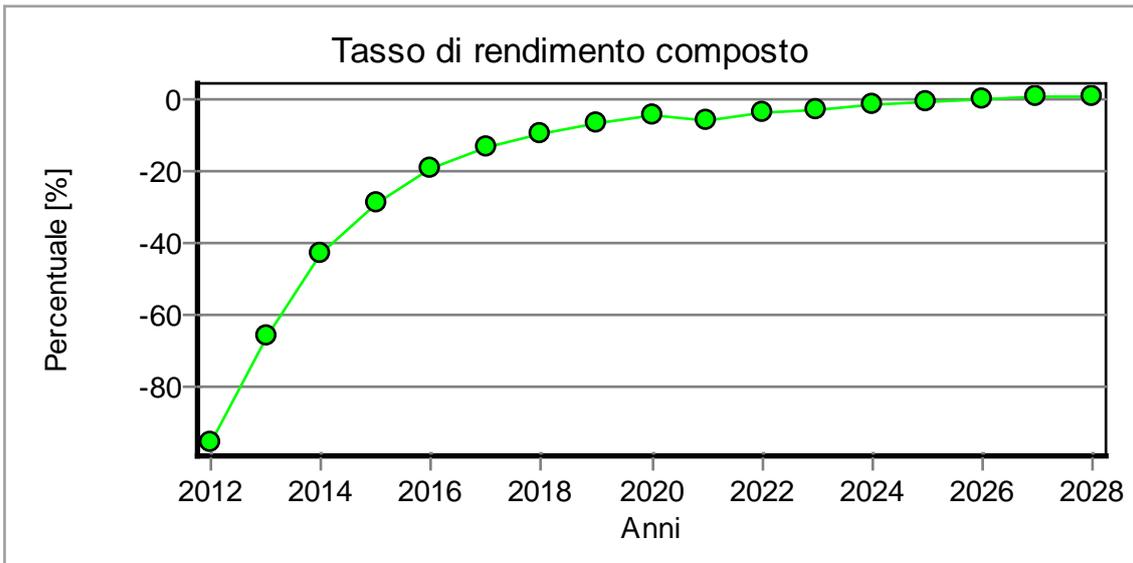
Anno	2017	2018	2019	2020	2021
Energia prodotta [kWh]	12.099,7	12.037,9	11.975,9	11.913,9	11.852,0
Consumo contemp. di energia prodotta [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Credito consumi cumulato [€]	5.693,06	6.785,05	7.904,04	9.050,12	10.223,70
Ammortamenti [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utile lordo [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrate [€]	3.820,48	3.926,65	4.036,17	4.149,22	4.265,94
Risparmi e benefici [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Risparmio consumi contemporanei [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contributo in conto scambio [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vendita energia [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incentivo conto energia [€]	3.291,12	3.274,31	3.257,44	3.240,58	3.223,74
Interessi attivi [€]	529,36	652,34	778,73	908,64	1.042,20
Altre entrate [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uscite [€]	746,09	766,90	788,34	810,42	7.133,16
Costo gestione energia [€]	52,31	52,31	52,31	52,31	52,31
Spese annuali [€]	693,78	714,59	736,03	758,11	780,85
Spese straordinarie [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	6.300,00
Int. passivi scoperto di cassa [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata finanziamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quota interessi [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quota capitale [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale imposte [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imponibile IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imposta IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imponibile IRAP [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imposta IRAP [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flusso di cassa [€]	3.074,39	3.159,75	3.247,83	3.338,80	-2.867,22
Flusso di cassa cumulato [€]	-23.588,42	-20.428,67	-17.180,84	-13.842,04	-16.709,26
Capitale proprio [€]	39.896,92	39.896,92	39.896,92	39.896,92	42.764,14
Montante economico [€]	16.308,50	19.468,25	22.716,08	26.054,88	23.187,66
Tasso di rendimento composto [%]	-13,852	-9,742	-6,798	-4,624	-5,937
VAN [€]	-25.778,22	-23.377,07	-21.003,91	-18.658,11	-20.595,10
TIR [%]	-19,96	-14,61	-10,53	-7,37	-10,38

Anno	2022	2023	2024	2025	2026
Energia prodotta [kWh]	11.790,1	11.727,9	11.666,2	11.603,9	11.542,0
Consumo contemp. di energia prodotta [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Credito consumi cumulato [€]	11.425,79	12.658,69	13.922,59	15.218,32	16.544,71
Ammortamenti [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utile lordo [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Entrate [€]	4.134,42	4.248,61	4.366,55	4.488,03	4.613,47
Risparmi e benefici [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Risparmio consumi contemporanei [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contributo in conto scambio [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vendita energia [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incentivo conto energia [€]	3.206,91	3.189,99	3.173,21	3.156,26	3.139,42
Interessi attivi [€]	927,51	1.058,62	1.193,34	1.331,77	1.474,05
Altre entrate [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uscite [€]	856,59	880,72	905,57	931,17	957,53
Costo gestione energia [€]	52,31	52,31	52,31	52,31	52,31
Spese annuali [€]	804,28	828,41	853,26	878,86	905,22
Spese straordinarie [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Int. passivi scoperto di cassa [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rata finanziamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quota interessi [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quota capitale [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale imposte [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imponibile IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imposta IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imponibile IRAP [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imposta IRAP [€]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flusso di cassa [€]	3.277,83	3.367,89	3.460,98	3.556,86	3.655,94
Flusso di cassa cumulato [€]	-13.431,43	-10.063,54	-6.602,56	-3.045,70	610,24
Capitale proprio [€]	42.764,14	42.764,14	42.764,14	42.764,14	42.764,14
Montante economico [€]	26.465,49	29.833,38	33.294,36	36.851,22	40.507,16
Tasso di rendimento composto [%]	-4,269	-2,956	-1,907	-1,057	-0,361
VAN [€]	-18.465,89	-16.362,31	-14.283,74	-12.229,74	-10.199,73
TIR [%]	-6,83	-4,37	-2,51	-1,03	0,18

Anno	2027	2028			
Energia prodotta [kWh]	11.480,0	1.467,2			
Consumo contemp. di energia prodotta [kWh]	0,0	0,0			
Credito consumi cumulato [€]	17.902,18	18.081,70			
Ammortamenti [€]	0,00	0,00			
Utile lordo [€]	0,00	0,00			
Entrate [€]	4.742,85	2.169,69			
Risparmi e benefici [€]	0,00	0,00			
Risparmio consumi contemporanei [€]	0,00	0,00			
Contributo in conto scambio [€]	0,00	0,00			
Vendita energia [€]	0,00	0,00			
Incentivo conto energia [€]	3.122,56	399,08			
Interessi attivi [€]	1.620,29	1.770,61			
Altre entrate [€]	0,00	0,00			
Uscite [€]	984,69	275,34			
Costo gestione energia [€]	52,31	52,31			
Spese annuali [€]	932,38	223,03			
Spese straordinarie [€]	0,00	0,00			
Int. passivi scoperto di cassa [€]	0,00	0,00			
Rata finanziamento [€]	0,00	0,00			
Quota interessi [€]	0,00	0,00			
Quota capitale [€]	0,00	0,00			
Totale imposte [€]	0,00	0,00			
Imponibile IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00			
Imposta IRPEF/IRES [€]	0,00	0,00			
Imponibile IRAP [€]	0,00	0,00			
Imposta IRAP [€]	0,00	0,00			
Flusso di cassa [€]	3.758,16	1.894,35			
Flusso di cassa cumulato [€]	4.368,40	6.262,75			
Capitale proprio [€]	42.764,14	42.764,14			
Montante economico [€]	44.265,32	46.159,67			
Tasso di rendimento composto [%]	0,216	0,450			
VAN [€]	-8.193,22	-7.220,71			
TIR [%]	1,18	1,61			







COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

Numero Delibera **73** del **24/04/2012**

AREA TECNICA

OGGETTO

APPROVAZIONE PROGETTO DEFINITIVO PER UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 10.34 KWP DA REALIZZARE SUL COPERTO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ANZOLA.

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL DECRETO LEGISLATIVO 18.08.2000 N. 267

<p>IL DIRETTORE DELL'AREA INTERESSATA</p>	<p>Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere: FAVOREVOLE</p> <p>IL DIRETTORE AREA TECNICA</p> <p>Data 24/04/2012</p> <p>F.to FORNALE' DAVIDE</p>
<p>IL DIRETTORE AREA ECONOMICO / FINANZIARIA E CONTROLLO</p>	<p>Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere: FAVOREVOLE</p> <p>IL DIRETTORE AREA ECONOMICO/FINANZIARIA E CONTROLLO</p> <p>Data 24/04/2012</p> <p>F.to BARBIERI CLAUDIA</p>

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 73 DEL 24/04/2012

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
F.to ROPA LORIS

IL SEGRETARIO GENERALE
F.to CICCIA ANNA ROSA

CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE.

Copia della presente deliberazione viene pubblicata all'Albo Pretorio dal **03/05/2012** al **18/05/2012** ai sensi e per gli effetti dell'Art. 124, comma 1, del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267.

ANZOLA DELL'EMILIA, Lì 03/05/2012

L' OPERATORE AMMINISTRATIVO

F.to LAMBERTINI PAOLA

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.

È copia conforme all'originale.

ANZOLA DELL'EMILIA, Lì 03/05/2012

IL RESPONSABILE SERVIZIO AFFARI
GENERALI/INNOVAZIONE

BULDRINI DANIELA

ATTESTAZIONE DI ESECUTIVITÀ.

La presente deliberazione è stata pubblicata nei termini sopraindicati. Contestualmente all'affissione all'Albo è stata comunicata ai Capigruppo Consiliari.

La presente deliberazione, NON è soggetta al controllo preventivo di legittimità, ed entro 10 giorni non sono pervenute richieste di invio al controllo, così come previsto dall'Art. 127, comma 1, del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267; inoltre la presente deliberazione è stata pubblicata nei termini sopraindicati, ed è divenuta esecutiva il **13/05/2012**, dopo il decimo giorno di pubblicazione, ai sensi dell'Art. 134, comma 3, del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267.

Addì,

IL SEGRETARIO GENERALE
F.to CICCIA ANNA ROSA