

COMUNE di MARGARITA

(PROVINCIA DI CUNEO)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO MONDINO REMO

Via Stazione 19 – Margarita (CN)

PROGETTO ESECUTIVO

*Impianto fotovoltaico realizzato in
Margarita (CN) – Via Stazione 19*

Sulla copertura del capannone utilizzato per l'attività produttiva
della ditta:

*Mondino Remo Rimorchi
Margarita (CN)
Via stazione, 19*

Data: 21/02/2011

Committente:

Mondino Remo Rimorchi

*Via Stazione 19
12040 – Margarita (CN)*

Utilizzatore finale:

Mondino Remo Rimorchi

*Via Stazione 19
12040 – Margarita (CN)*

[timbro e firma]

RELAZIONE TECNICA

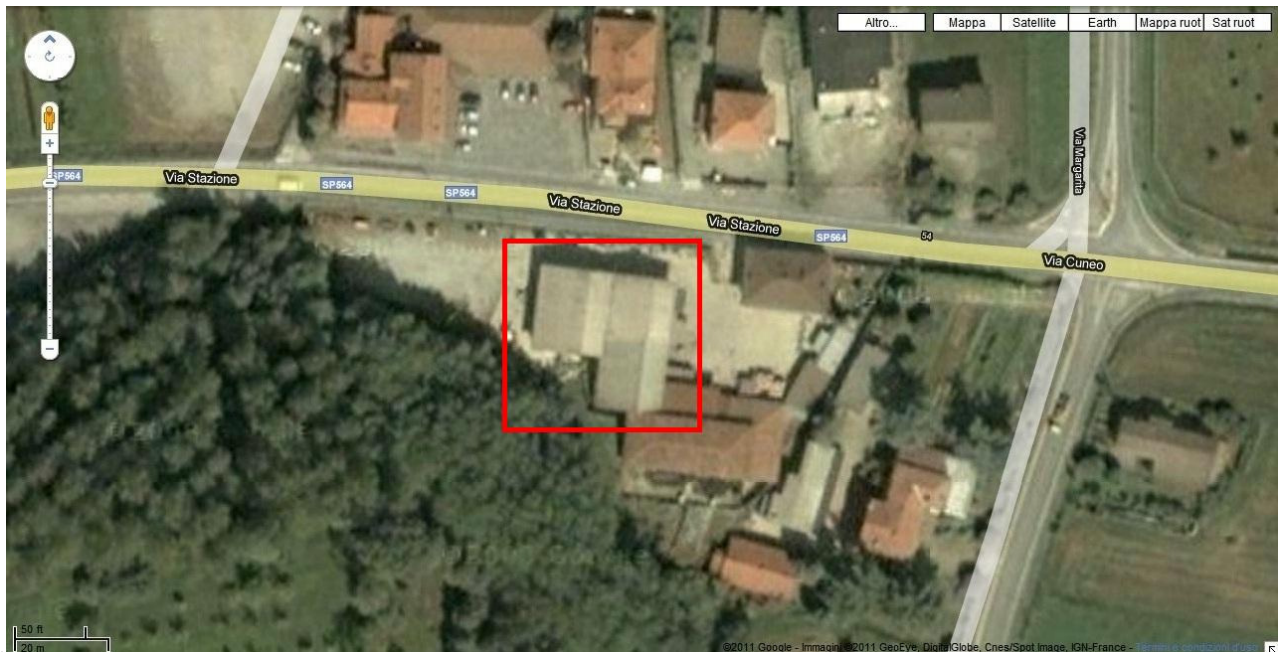
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO-MONDINO REMO RIMORCHI

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>
1.1	MOTIVAZIONE E SCOPO DELL'INTERVENTO
<u>2</u>	<u>NOTE DI CARATTERE GENERALE</u>
2.1	DATI DI CARATTERE GENERALE
2.2	CONSISTENZA DELL'IMPIANTO
<u>3</u>	<u>DETTAGLIO DI PROGETTO</u>
3.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
3.2	IMPIANTO
3.3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO: DETTAGLI TECNICI
3.4	SCHEMATIZZAZIONE DELL'IMPIANTO
<u>4</u>	<u>ANALISI DEL BILANCIO ENERGETICO ATTUALE</u>
<u>5</u>	<u>SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI</u>
5.1	MODULI FOTOVOLTAICI
5.2	INVERTER
5.3	CASSETTE DI PARALLELO (STRING BOX)
5.4	TIPOLOGIA, SEZIONE E METRATURA DEI CAVI
5.5	TIPOLOGIA E METRATURA CANALINA
5.6	PROTEZIONE GENERALE UTENTE
<u>6</u>	<u>COMPLEMENTI DI IMPIANTISTICA</u>
6.1	IMPIANTO DI TERRA
6.2	NORMATIVA ANTINFORTUNISTICHE DI CANTIERE
6.3	VERIFICHE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI
6.4	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ELETTRICO
<u>7</u>	<u>RIFERIMENTI NORMATIVI</u>
7.1	TARIFE INCENTIVANTI
<u>8</u>	<u>PRODUZIONE STIMATA ED EMISSIONI</u>
<u>9</u>	<u>COSTI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA</u>
<u>10</u>	<u>TAVOLE ALLEGATE</u>

1 PREMESSA

1.1 MOTIVAZIONE E SCOPO DELL'INTERVENTO

La ditta Mondino Remo Rimorchi si occupa di costruzione e assemblaggio di rimorchi. La ditta ha sede nel Comune di Margarita, e l'attività è costituita un da capannone industriale. I consumi elettrici fanno emergere la convenienza di utilizzare tale impianto fotovoltaico per coprire, almeno in parte, il proprio fabbisogno, per cui è quasi da ritenere spontanea la decisione di elaborare tale progetto, finalizzato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di circa 11.1 kWp, da connettere alla rete elettrica, sfruttando le opportunità offerte dall'attuale legislazione, consistenti negli incentivi ai sensi del Terzo Conto Energia 2010. Nella seguente fotografia viene evidenziato il capannone in questione.



2 NOTE DI CARATTERE GENERALE

2.1 DATI DI CARATTERE GENERALE

COMMITTENTE	
Nome:	Mondino Remo Rimorchi
Indirizzo	Via Stazione n.19
Località	Margarita (CN) - 12040
CLIENTE FINALE	
Nome:	Mondino Remo Rimorchi
Indirizzo (sede legale):	Via Stazione n.19
Località	Margarita (CN) - 12040
Attività svolta	Azienda costruzione e assemblaggio rimorchi
UBICAZIONE DELL'EDIFICIO SOGGETTO AD INTERVENTO	
Indirizzo:	Via Stazione n.19
Località:	Margarita (CN) - 12040
CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO SOGGETTO AD INTERVENTO	
Capannoni adibiti a smaltimento e riciclaggio rifiuti urbani:	Area:
Capannone – Sezione	443 m ²
TIPO DI INTERVENTO	
<u>Capannone – potenza nominale: 11.1kWp</u>	
<p>Posa di 60 pannelli in silicio policristallino, cadauno di potenza nominale di picco pari a 185 Wp, installati sopra la copertura esistente, con apposita struttura, al fine di realizzare un impianto ai sensi del Terzo Conto Energia 2010.</p>	

2.2 CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

SEZIONE DI IMPIANTO N. 1 - CARATTERISTICHE IMPIANTO CAPANNONE	
N. moduli:	60
Tipo di modulo:	Mitsubishi PV-TD 185MF5
Dimensione modulo:	1658 x 834 x 46mm
Potenza modulo:	185 Wp
Tecnologia costruttiva:	Cella di silicio policristallino
Potenza impianto:	11.1 kWp
Tipologia di Impianto:	Posa su tetto
Tipologia di tetto:	Lamiera
Inclinazione (angolo di TILT):	17°
Esposizione :	Sud-Est
Area pannello:	1,382mq
Totale area coperta da pannelli solari:	82.92 mq
Falde occupate:	2
N. stringhe:	6
N. pannelli solari per stringa:	10 moduli in serie
Modello Inverter:	Mitsubishi PV- PNS04ATL-IT
N. di Inverter:	3
String Box per la connessione CC	ABB IP66
N. di String Box	3

3 DETTAGLIO DI PROGETTO

3.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO: PREMESSA

L'impianto fotovoltaico in progetto dovrà produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, nello specifico da sorgente fotovoltaica, da immettere in rete con la disciplina prevista dal Terzo Conto Energia 2010. L'impianto, di potenza nominale complessiva pari a 11.1 kWp, sarà realizzato con pannelli fotovoltaici installati sul capannone della ditta Mondino Remo Rimorchi. Le sei stringhe di pannelli saranno distribuite sulle due falde del tetto: quattro su una e due sull'altra. Le stringbox, che metteranno in parallelo le stringhe, saranno posizionate sotto il tetto. Infine, il quadro QAC e i tre inverter saranno posizionati internamente al capannone, i quali saranno collegati da cavi inseriti in un'apposita canalina che coprirà tutto il percorso compreso dal tetto ai quadri.

3.2 IMPIANTO

- La tipologia di impianto è “Impianto su tetto” ai sensi del Terzo Conto Energia 2010

Tipologia installativa dell’impianto



L’impianto sarà assemblato a valle dei singoli inverter, in modo da formare un unico nodo di connessione che, con gli opportuni accorgimenti impiantistici, previsti dalle norme, verrà collegato direttamente in BT, sul contatore, per lo scambio dell’energia prodotta con la rete di distribuzione Enel.

L’impianto prevederà l’installazione di un contatore al fine di conteggiare l’energia prodotta e di rendere disponibili i dati di produzione necessari all’erogazione dell’incentivo.

3.3 DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO: DETTAGLI TECNICI

L’impianto in questione conta la posa di n.60 moduli fotovoltaici in silicio policristallino (rif. Mitsubishi PV-TD185MF5) di potenza 185 W, sul tetto del capannone con esposizione a Sud-Est. Per maggiori dettagli consultare le tavole allegate.

Tale impianto verrà realizzata integrando i pannelli fotovoltaici sulla copertura.

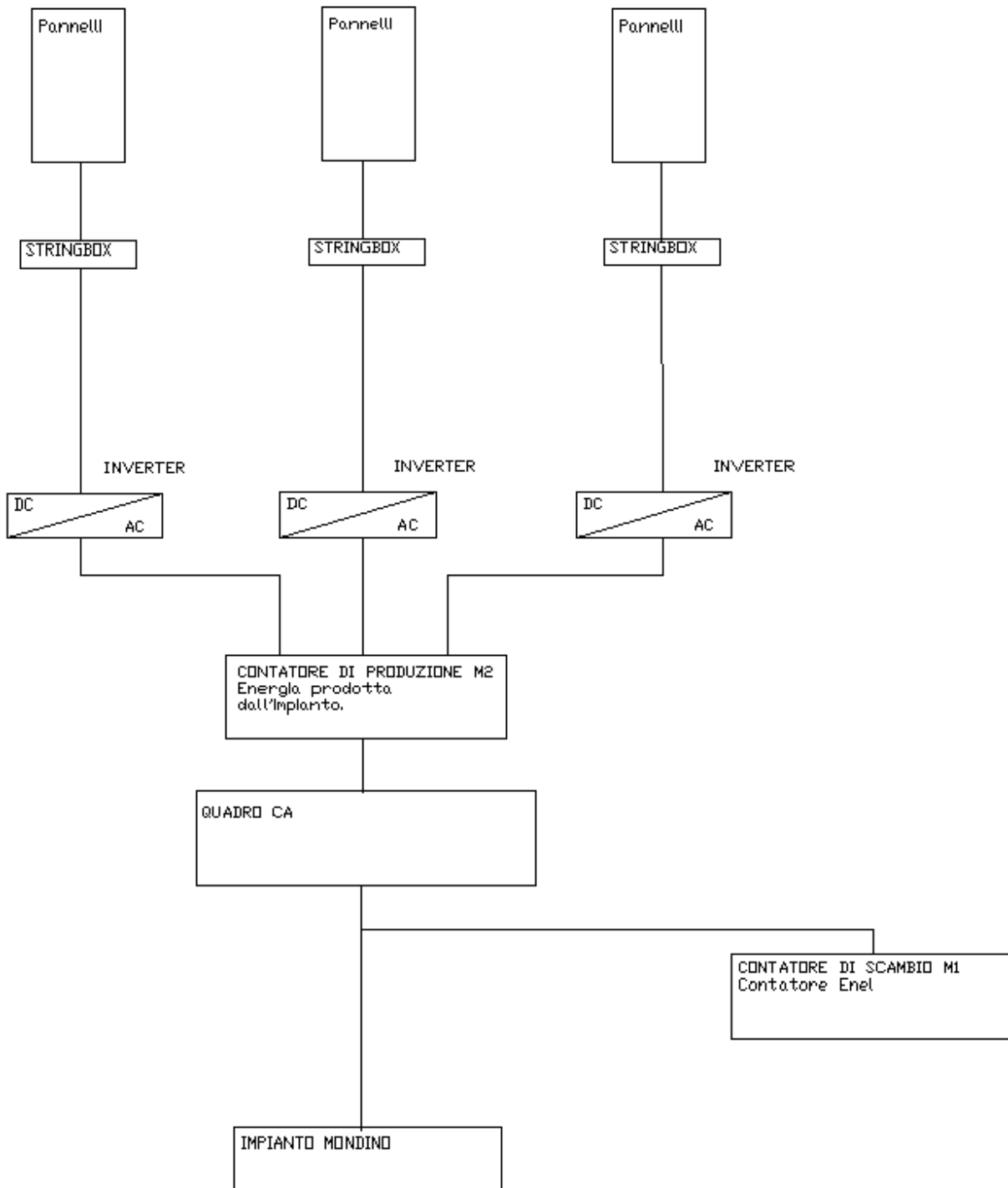
La potenza nominale dell’impianto in questione risulta essere di: 11.1 kWp.

L’energia prodotta dai pannelli fotovoltaici verrà convogliata in 3 “stringbox”, nella posizione indicata dalle tavole allegate.

Le stringbox avranno il compito di mettere in parallelo le 6 stringhe provenienti dall’impianto fotovoltaico e di alimentare l’inverter (rif. Mitsubishi PV-PNS04ATL-IT).

Una volta connesso, l’inverter provvederà a convertire la corrente continua, proveniente dall’impianto fotovoltaico, in corrente alternata, alla tensione di 400 V.

3.4 SCHEMATIZZAZIONE DELL'IMPIANTO



4 ANALISI DEL BILANCIO ENERGETICO ATTUALE

Il contratto attuale di fornitura elettrica è costituito da un allacciamento alla rete elettrica in bassa tensione (380V), per una potenza impegnata contrattuale di 10 KW.

Una valutazione, effettuata sui consumi dell'ultimo anno, ha evidenziato che i consumi dell'attività sono superiori a 4.23 MWh all'anno.

5 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Le specifiche tecniche riportate nel seguito sono tratte dalle schede tecniche dei prodotti individuati e vengono riportate con lo scopo di dettagliare le caratteristiche tecniche e prestazionali obbligatoriamente da rispettare in sede di offerta.

5.1 MODULI FOTOVOLTAICI

Riferimento di prodotto: **mitsubishi PV-TD185MF5**

Tipo di cella	Silicio policristallino, 156mm x 156mm
Numero di celle	50 celle in serie
Potenza massima (Pmax)	185W
Minima Pmax garantita	179.5W
Tolleranza potenza massima	3/-3%
Tensione a vuoto (Voc)	30.6 V
Corrente di corto circuito (Isc)	8.13A
Tensione di massima potenza (Vmp)	24.4V
Corrente di massima potenza (Imp)	7.58A
Temperatura di esercizio della cella (NOCT)	47,5 °C
Massima tensione di sistema DC	1000V
Massima corrente ammessa	15A
Dimensioni	1658 x 834 x 46mm (65,3 x 32,8 x 1,81 pollici)
Peso	17Kg (37 libbre) (+) 800mm/(-) 1250mm con connettore MC (PV-KBT4/62-UR, PV-KST4/62-UR)
Terminali di uscita	
Efficienza del modulo	13.4%
Imballo	2 pz. per confezione
Certificati	CEI 61215 IEC 61730

5.2 INVERTER

Riferimento di prodotto: **MITSUBISHI PV- PNS04ATL-IT**

Ingresso

Potenza in ingresso	4300 W
Tensione max. CC	700 V c.c.
Tensione min. CC	150 V c.c.
Range funzionamento, MPPT	190-650 V c.c.
Max. corrente in ingresso	18 A c.c.
Max. numero di stringhe	3
Protezione da sovratensioni	Varistori, filtri antidisturbo
Sicurezza operatore	Monitoraggio guasti verso terra

Uscita

Potenza max. CA	3500 W
Potenza nominale CA	3300 W
Corrente max. CA	15.2 A
Corrente nominale CA	14.3 A
Distors. armonica totale (THD) corrente di rete	<5%
Gamma tensioni CA ammissibili	184V - 276V
Frequenza CA	49 Hz - 51 Hz
Differenza di fase (fattore di potenza cos- φ)	Circa 1
Collegamento alla rete	Tramite morsettiera
Consumo interno in standby	<0.5W

Efficienza (rendimento)

Efficienza massima	96.2%
Efficienza europea	95.1%
Efficienza MPPT	99.7%

Contenitore

Grado di protezione (DIN EN 60529)	IP41 (ambienti interni)
Raffreddamento	Ventilazione forzata regolata
Temperatura ambiente	-25 °C - +60 °C
Umidità relativa	30% - 90%
Dimensioni (L x P x A)	300 x 170 x 500 mm
Peso	Circa 19kg
Connessione cavi	Tramite morsettiera
Livello di rumorosità	<45dB
Display	Integrato
Lingue display	
Tipo di isolamento	Senza trasformatore
Interfaccia di comunicazione	Interfaccia RS485

Dispositivi di protezione

Monitoraggio isolamento CC	Integrato
Protezione da sovratemperatura	Integrata
Comportamento in cond. di sovraccarico CC	Spostamento punto di lavoro
Monitoraggio corrente di guasto	Integrato
Conformità/certificazioni normative	Conformità CE DIN EN50178 DIN EN61000-3-2 DIN EN61000-3-3 DIN EN61000-6-2 DIN EN61000-6-3 DK5940, CEI 11-20

5.3 STRINGBOX

Riferimento di prodotto: **ABB IP65 32 MODULES**

Tensione Massima	750V DC
Corrente Massima	32A
Altezza Esterna	380 mm
Lunghezza Esterna	370 mm
Spessore Esterno	140 mm
Grado di Protezione	IP 65
Numero Massimo di Moduli	32

5.4 TIPOLOGIA, SEZIONE E METRATURA DEI CAVI

I cavi impiegati sul tetto del capannone sono di tipo Solar di sezione 6 mmq.

I cavi impiegati per tutto il resto dell'impianto sono di tipo FG7R, anch'essi di 6 mmq.

La lunghezza totale dei cavi di collegamento dell'impianto ammonta a 210 metri, lasciando il dovuto margine di sicurezza.

I metri richiesti di cavo Solar sono 65 metri.

I metri richiesti di cavo unipolare FG7R sono 145.

5.5 TIPOLOGIA E DIMENSIONI CANALINA

A protezione dei cavi di collegamento fra i moduli fotovoltaici e gli inverter si è scelto di utilizzare una canalina a muro Westdeutscher Metal Handel, con coperchio, in alluminio estruso, di lunghezza 25 metri e di grandezza 80*80 mm.

5.6 PROTEZIONE GENERALE UTENTE

Il modulo QAC inserito contiene interruttore magnetotermico, scaricatori di sovratensione AC, protezioni per il contatore e protezione generale per l'utente.

L'interruttore magnetotermico scelto a protezione del quadro QAC è il SN201 L B32, di corrente nominale di 32 A e curva B, in conformità con la norma CEI EN 60898-1.

L'interruttore magnetotermico scelto a protezione dell'impianto elettrico esistente è il S 201 L C40, di corrente nominale di 40 A e curva C, in conformità con la norma CEI EN 60898.

6. COMPLEMENTI DI IMPIANTISTICA

6.1 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra esistente a servizio dell'attività vedrà una terminazione in prossimità degli inverter, alla quale saranno collegati i PE dei tre inverter e la terminazione della stringbox. Tutte le masse delle macchine e degli apparecchi utilizzatori dovranno essere collegate all'impianto di terra.

6.2 NORMATIVE ANTINFORTUNISTICHE DI CANTIERE

La ditta installatrice, ai sensi del Decreto 37/08 (ex Legge 46/90), dovrà essere regolarmente iscritta alla CCIAA e autorizzata alla realizzazione delle opere in oggetto. Essa avrà l'obbligo di osservare i versamenti contributivi, assicurativi e previdenziali per i propri dipendenti.

L'impresa si impegnerà altresì ad applicare le norme di *buona esecuzione* dei lavori ed il rispetto della normativa vigente all'atto dell'esecuzione degli stessi, esonerando sia la Committenza che la Direzione Lavori da qualsiasi responsabilità in merito.

Le opere di eventuale subappalto o parziale affidamento dovranno essere tempestivamente comunicate alla Committenza e alla Direzione Lavori le quali, a loro insindacabile giudizio, potranno o meno accettare la scelta dell'impresa titolare. Si rammenta che, in caso di delega ad altri anche solo di minime opere, la responsabilità globale del rispetto delle norme di prevenzione infortuni verso i dipendenti ed i terzi spetta esclusivamente alla ditta principale.

6.3 VERIFICHE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

In accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64-8/6, durante la realizzazione e/o prima della messa servizio, si dovranno effettuare sull'impianto elettrico alcune verifiche, che dovranno permettere di accertare che i componenti elettrici siano:

- Conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme.
- Scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della norma CEI 64-8.
- Non danneggiati in modo tale da comprometterne la sicurezza e lo specifico grado di protezione.

Inoltre si dovranno accertare le seguenti condizioni:

- Presenza di barriere o involucri per la protezione nei confronti dei contatti diretti ed indiretti.
- Presenza di barriere tagliafiamma o altri sistemi contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici.
- Scelta dei conduttori adeguata per quanto riguarda portata e caduta di tensione percentuale.
- Scelta e taratura adeguate dei dispositivi di protezione, segnalazione, rivelazione, ecc..
- Presenza e corretta posa in opera dei dispositivi di comando e sezionamento.
- Identificazione dei conduttori di neutro e protezione.
- Presenza di adeguata cartellonistica atta all'avvertimento di pericolo e di prescrizioni antinfortunistiche.
- Idoneità delle connessioni dei conduttori.
- Agevole accessibilità all'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Nel seguito vengono schematizzate le principali verifiche, con le relative competenze, riferimenti legislativi e modalità di espletamento, focalizzati per il progetto in esame.

6.4 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Al termine dei lavori, e prima della messa in servizio dell'impianto, la ditta installatrice avrà l'obbligo di rilasciare la "Dichiarazione di conformità degli Impianti Elettrici", ai sensi del DL 37/08 (ex legge 46/90).

Essa dovrà contenere tutti gli allegati richiesti aggiornati.

7 RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto;
- CEI 16-6 Codice di designazione dei colori;
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 16-7 Elementi per identificare i morsetti e la term. dei cavi;
- CEI 17-5 Interruttori automatici;
- CEI 17-11 Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI 17/13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- CEI EN 61727 Sistemi fotovoltaico (FV): caratteristiche di interfaccia con la rete;
- CEI EN 60439-1-2-3 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60529 Grado di protezione degli involucri (grado IP);
- CEI EN 60099-1-2 Scaricatori per sovratensioni;
- CEI EN 61724 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- Conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c.\c.a.;
- UNISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio per i moduli fotovoltaici;
- DK5940 ed. II Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete bt di ENEL Distribuzione;

NOTA: L'elenco delle norme sopra elencate, non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, sono ugualmente applicate.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO-MONDINO REMO RIMORCHI

7.1 TARIFFE INCENTIVANTI

In questo progetto sono state prese in considerazione le seguenti norme e decreti legislativi :

D.M. del 06/08/2010 3° Conto Energia	Il presente decreto stabilisce i criteri per incentivare la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici e lo sviluppo di tecnologie innovative per la conversione fotovoltaica .
D.M. del 19/02/2007	Disposizione in materia di detrazione per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.
D.M. del 22/01/2008	Il seguente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d' uso, collocati all' interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l' impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.
D.M. del 06/02/2006	È stato emanato per dare continuità al meccanismo di incentivazione in Conto Energia per gli impianti fotovoltaici già avviati con decreti del 28/07/2005, 06/02/2006 (Primo Conto Energia) e 19/02/2007 (Secondo Conto Energia). Possono usufruire degli incentivi definiti nel provvedimento tutti gli impianti che entrano in esercizio dopo il 31/12/2010 a seguito di interventi di nuove costruzione, rifacimento totale o potenziamento, appartenenti a quattro specifiche categorie.

Nuovo Conto Energia 2011: TARIFFE INCENTIVANTI (€/kWh)

	A		B		C	
Intervallo di potenza	Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2010 ed entro il 30 aprile 2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 aprile 2010 ed entro il 31 agosto 2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 agosto 2010 ed entro il 31 dicembre 2011	
	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri impianti fotovoltaici
kW	€/kWh	€/kWh	€/kWh	€/kWh	€/kWh	€/kWh
1≤P≤3	0,402	0,362	0,391	0,347	0,380	0,333
3≤P≤20	0,377	0,339	0,360	0,322	0,342	0,304

8 PRODUZIONE STIMATA ED EMISSIONI

Rendimento Sistema	Producibilità netta Impianto UNI 10349 [kWh/anno]	Producibilità netta Impianto [kWh/a/kWp]	Producibilità reale netta Impianto ENEA [kWh/anno]	Producibilità netta Impianto ENEA [kWh/a/kWp]	Emissioni evitate CO2 [Kg/anno]
80,17 %	11653	1049,8	13183	1187.6	7866
Emissioni evitate CO2 20 anni [ton]	[Tep/anno]	[tep 20 anni]	Emissioni Evitate NOx [Kg/anno]	Emissioni evitate NOx Ton 20 anni	
157	2.7	53,6	17,5	0,3	

9 COSTI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Componente	Sigla	Prezzo unitario (fornitura e posa in opera) [€] o [€/m]	Quantità [pz] o [m]	Totale [€]
Pannello	Mithsubishi PV-TD185MFS	594,10	60	35.646,00
Inverter	Mithsubishi PV-PNS04ATL-IT	4332,00	3	12.996,00
String Box	ABB IP65 32 modules	268,40	3	805,20
Cavi	Cavo Solar	0,02	65	1,45
	Cavo Unipolare	1,88	145	273,18
	Canalina (80x80)	7,67	25	191,73
Quadro AC				2491,77
			Prezzo Impianto Finale	52.405,33

10 TAVOLE ALLEGATE

TAVOLE DI PROGETTO:

- 1) Schemi elettrici
- 2) Sezioni
- 3) Pianta copertura