# COMUNE DI CASTELDACCIA
**PROVINCIA DI PALERMO**

PROGETTO DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO
DEGLI EDIFICI SCOLASTICI COMUNALI
ALLE NORME CEI E ANTINFORTUNISTICHE

## SCUOLA MEDIA "L. CAPUANA"
## LAVORI DI COMPLETAMENTO
## PROGETTO AGGIORNATO AL P.R.2013

# ELABORATI

➔ 1. **Relazione tecnica e quadro economico**
2. Disegni progettuali
3. Computo Metrico Estimativo
4. Analisi Prezzi
5. Elenco Prezzi
6. Incidenza mano d'opera
7. Capitolato Speciale di Appalto
8. Schema di contratto
9. Cronoprogramma dei lavori
10. Competenze tecniche

Elaborato conforme a quello depositato presso il Comune di Casteldaccia
Firmato il R.U.P. arch. Maria De Nembo

| | |
|---|---|
| Il R.U.P<br><br>arch. Maria De Nembo | Il Progettista<br>ing. Giuseppe Alagna<br><br>ing. G. Alagna |
| Palermo, lì 23/03/2015 | Rielaborato il |

**COMUNE DI CASTELDACCIA**

**PROVINCIA DI PALERMO**

**Lavori di adeguamento degli edifici scolastici comunale alle norme CEI e antinfortunistiche**

**Scuola Media "L. Capuana"**

**Opere di completamento**

# RELAZIONE TECNICA

Il presente progetto prevede il completamento dell'adeguamento della Scuola media "L. Capuana" alle norme dettate dal D.Lgs.81/08 e s.m.i..

Il plesso, che è composto da due elevazioni f.t. e la cui costruzione risale ad alcuni decenni addietro, ad eccezione di una parte del piano primo che è di recente realizzazione, è stato già, in buona parte, adeguato alle principali norme di prevenzione incendi e CEI mentre è ancora deficitario per quanto concerne gli adeguamenti imposti dal D. Lgs.81/2008 in materia di sicurezza sul luogo di lavoro, al contenimento dei consumi energetici e idrici e non è, inoltre, adeguato per ciò che riguarda il superamento delle barriere architettoniche.

Gli interventi previsti si possono essenzialmente così riassumere:

**A.) Impianti elettrici:**

1. **realizzazione di impianto fotovoltaico** del tipo "collegato a rete" della potenza di 4,86 kWp;

**B.) Protezione antinfortunistica e antincendio**:

Si provvederà a:

2. **sostituire gli infissi esterni** del piano primo che presentano rischi per l'incolumità personale perché aprentisi verso l'interno, con altri del tipo a scorrimento o a vasistas, in alluminio preverniciato completi di vetrocamera a sicurezza e del tipo a bassa trasmittanza
3. collocare **tende frangisole**, in materiale di classe 1 di reazione al fuoco;
4. **ripavimentare** alcune aule a causa di una diversa distribuzione planimetrica;

5. **intonacare e dipingere, con prodotti ecosostenibili,** le pareti e i soffitti interessati da opere di ristrutturazione;
6. collocare una **porta tagliafuoco** a protezione dell'accesso alla realizzanda seconda **scala di emergenza** esterna;
7. munire le porte vetrate di **nastro adesivo rosso** per la segnalazione di pericolo;
8. collocare la **striscia antisdrucciolo** nei gradini delle scale;
9. collocare **cartelli segnaletici** indicanti le vie di fuga e estintori del tipo idoneo per le scuole;
10. adeguare alle norme antincendio le porte di alcune aule;
11. munire di **controsoffitto realizzato con materiale ecosostenibile** il locale auditorium;
12. installazione di macchine atte ad assicurare un buon ricambio di aria, unitamente ad un **elevato livello di I.A.Q. (**Indoor Air Qualità), nell'auditorium e nelle aule nelle quali saranno collocati i vetri REI60 e ciò unitamente a climatizzatori monosplit o multisplit nelle aule dove saranno collocate le macchine per I.A.Q.;

**C.) S**uperamento della barriere architettoniche e qualità dell'aria**:**

13. sarà realizzato un **servizio igienico** per piano ad uso dei **portatori di handicap** corredato di tutte le attrezzature necessarie (mobile W.C. monoblocco, lavabo ergonomico, impugnature di sicurezza ove necessarie, specchio reclinabile etc.);
14. sarà installato un **elevatore** esterno del tipo autoportante adibito al trasporto di persone e di portatori di handicap
15. saranno installate macchine atte ad assicurare un buon ricambio di aria, unitamente ad un **elevato livello di I.A.Q. (**Indoor Air Qualità), nell'auditorium e nelle aule nelle quali saranno collocati i vetri REI60 e ciò unitamente a climatizzatori monosplit o multisplit nelle aule dove saranno collocate le macchine per I.A.Q.;

**D.) Contenimento dei consumi energetici e idrici:**

16. sarà ottenuta una drastica riduzione dello scambio termico con l'esterno mediante l'utilizzazione di **vetrocamera a bassa trasmittanza**;

17. per quanto riguarda i consumi idrici essi saranno controllati e ridotti con l'utilizzo, per ogni erogatore, di "**sacchetto salva W.C"** e di **erogatore basso flusso** – EBF;
18. sarà inoltre sostituita la **centrale termica** e sarà rifatta la coibentazione di tutte le tubazioni di distribuzione.

# NORMATIVE DI RIFERIMENTO

## IMPIANTO ELETTRICO

L'esecuzione di tutti i lavori elettrici avverrà nel rispetto della legge n.46/90 e del D.P.R 37/08.

I componenti saranno scelti conformemente alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme, in modo da non causare effetti dannosi su altri componenti o sulla rete di alimentazione.

Per i dispositivi di manovra e di protezione, quando ci sia possibilità di confusione che ingeneri pericolo, saranno collocate scritte o contrassegni per permetterne l'individuazione.

Per i conduttori saranno rispettate le seguenti indicazioni:

- bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità
- blu chiaro per il conduttore neutro
- colori secondo la tabella CEI-UNEL 00722 per i cavi.

I quadri elettrici conterranno tutte le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione dei circuiti contro le sovracorrenti.

Per attuare la protezione dai contatti indiretti saranno installati interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità ($I_d$=0.03A) per tutte le dorsali e con $I_d$=0.3A per gli interruttori generali.

Ai fini della scelta del potere nominale di corto circuito degli interruttori, risultando difficile la precisa determinazione della corrente stessa, saranno utilizzati, in accordo ai suggerimenti delle norme CEI 64-50, apparecchi aventi $P_i$=6kA e $P_i$=10kA per gli interruttori generali di maggiore potenza..

Sarà anche installato un interruttore generale di emergenza per ogni plesso, posto al di fuori del quadro, per permettere la messa fuori servizio di tutto l'impianto in caso di necessità.

Il criterio di distribuzione dell'energia elettrica per le varie utenze si evince dagli allegati schemi unifilari nei quali sono anche riportate tutte le caratteristiche elettriche degli interruttori e dei conduttori.

Le dorsali principali avranno sezione minima di 4 mmq. e le derivazioni avranno sezioni minime per luce e prese rispettivamente di 1.5 mmq. e di 2.5 mmq. per come si desume dall'elaborato progettuale "Quadri elettrici".

Saranno utilizzati cavi unipolari in rame isolati in gomma sintetica EPR (temperatura massima ammissibile 85°C) con guaina protettiva del tipo autoestinguente a bassa emissione di fumi da combustione.

Gli interruttori scelti verificano le seguenti relazioni:

- per i sovraccarichi

$$I_b <= I_n <= I_z$$

$$I_f <= 1.45 I_z$$

- per i cortocircuiti

$$I^2 * t <= K^2 * S^2$$

ove:

$I_b$= corrente di impiego del cavo

$I_n$= corrente nominale del dispositivo di intervento

$I_z$= portata del cavo

$I_f$= corrente di sicuro intervento del dispositivo assunto pari a $1.13 I_{nf}$ (corrente di sicuro non intervento entro 1 ora)

$I^2$*t= integrale di Joule

K=146

S= sezione del cavo.

La protezione dai contatti diretta sarà assicurata dall'isolamento dei componenti che a tal fine sono stati scelti muniti di marchio di qualità IMQ e, inoltre, le prese installate saranno quelle del tipo a sicurezza.

La protezione dai contatti indiretti sarà assicurata, in accordo all'art.5.4.06 delle norme CEI 64-8, mediante la realizzazione di un impianto di messa a terra.

Inoltre la protezione sarà coordinata con il dispositivo di interruzione differenziale e la resistenza di terra avrà un valore $<=50/I_d$ ove $I_d$ è il valore in Ampere della corrente differenziale.

Poiché nei casi in esame si ha $I_d$=0.03A per cui è sufficiente che la resistenza di terra sia inferiore a 1665 Ohm.

Saranno collegate all'impianto di terra, con conduttore isolato si sezione S=6mmq., anche tutte le masse metalliche suscettibili di andare sotto tensione per cause accidentali.

Nei locali W.C. e all'esterno tutti i componenti elettrici utilizzati (lampade e prese) avranno grado di protezione non inferiore a IP55.

Per ciò che inerisce l'abbattimento delle barriere architettoniche si è fatto riferimento al D.P.R 27 aprile 1978 n.384, al D.M.LL.PP. del 14 giugno 1989 n.236 e al D.P.R. 24 luglio 1996 n.503 per cui con gli interventi progettati viene resa possibile la fruizione degli spazi da parte dei portatori di handicap, a meno del piano primo dell'Ufficio Acquedotto.

Per la prevenzione antincendio si sono seguite le linee guida indicate nel Decreto 10 marzo 1998 del Ministero dell'Interno oltre che tutte le altre prescrizioni di carattere generale precedentemente emanate.

**IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI**

Le normative di riferimento per la realizzazione dell'impianto sono:

- Legge 10 Maggio 1976, n. 319 - Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- Legge 8 Ottobre 1976, n. 690 - Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- Circolare del Comitato dei Ministri 29.12.1976 - Disposizioni Ministero Lavori Pubblici 04.02.1977
- Circolare Ministero Lavori Pubblici 30.12.1977 - Applicazione delle Leggi n. 319 e 690.
- Disposizione del Ministero LL.PP. del 30.12.1980 - Direttive per la disciplina degli scarichi.
- Decreto Presidente del Consiglio 28 Marzo 1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni di inquinamenti dell'aria.
- D.M. Sanità 21 Dicembre 1990, n. 443 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acqua potabile.
- D.P.C.M. del 14 novembre 1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

- NORMA UNI 9183 dell'aprile 1987 - "Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- Norma UNI 12056–1 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- Norma UNI 12056–2 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

**Reti di alimentazione acqua calda e fredda per uso sanitario**

Le tubazioni saranno tutte in acciaio zincato o in multistrato con giunzioni filettate e si svilupperanno prevalentemente sotto traccia.

La distribuzione alle utenze avverrà con collettori dotati su ciascuna derivazione di un rubinetto.

Il collettore dell'acqua fredda non presenterà punti di unione con quello dell'acqua calda, in modo da ridurre fenomeni di "riscaldamento" del collettore freddo.

Le condutture di distribuzione di acqua calda saranno provviste, ovunque necessario, di giunti di dilatazione e saranno adeguatamente coibentate secondo legge 10/91.

L'intera rete di distribuzione di acqua fredda sarà provvista di saracinesche di intercettazione poste in punti opportuni in modo da sezionare l'impianto.

L'acqua calda per usi igienici e sanitari sarà distribuita a mezzo di tubazioni in rame adeguatamente coibentate, a norma di quanto previsto dal DPR 412/93 e s.m.i.

**IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS METANO PER L'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.**

Le normative di riferimento per la realizzazione dell'impianto sono:

- Legge 5 Marzo 1990, N. 46
- D.M. 37/08
- D.P.R. 13 Maggio 1998, N.218 recante disposizioni in materia di sicurezza degli impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico.
- D.P.R. 26 Agosto 1993, N° 412 con gli aggiornamenti introdotti dal D.P.R. 21 dicembre 1999, n° 551 e dal D.L.311 29 dicembre 2006

- Decreto 28 Aprile 2005  Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da ombustibili liquidi.
- UNI 7129-2:2008 UNI 7129-2:2008
- UNI 7129-3:2008UNI 7129-2:2008
- UNI 1073820 settembre 2012

**Rampa gas e distribuzione**

In corrispondenza dell'attacco con il contatore del gas sarà installato un rubinetto di intercettazione manuale con manovra di chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso. Esso potrà essere in acciaio, in ottone o in ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale sarà inserito.

La tubazione principale sarà collegata alla tubazione in rame prima dell'ingresso nel fabbricato; la giunzione sarà realizzata mediante raccordi speciali del tipo filettato.

Le tubazioni sotto traccia saranno posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale secondo le seguenti indicazioni:

- Saranno posate ad una distanza non maggiore di 200mm dagli spigoli paralleli alla tubazione e con elementi atti a permetterne l'individuazione del percorso(anche disegni), ad eccezione dei tratti terminali per l'allacciamento delle apparecchiature, i quali peraltro devono avere la minore lunghezza possibile;
- L'intera tubazione sotto traccia sarà  annegata in malta di cemento(1:3) di spessore non minore di 20mm, operando come segue: realizzata la traccia si procede alla stesura di uno strato di almeno 20mm di malta di cemento, sul quale va collocata la tubazione; dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione sarà completamente annegata in malta di cemento.
- Tutti i rubinetti e le giunzioni filettate saranno a vista od inseriti in scatole ispezionabili non a tenuta.
- Le tubazioni sotto traccia non saranno installate sulle pareti esterne dei muri perimetrali e nelle intercapedini comunque realizzate. Potrà essere evitata la formazione della traccia

solo per tubazioni a pavimento, sempre che le stesse siano poggiate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno 20mm di malta di cemento.

Nell'attraversamento di intercapedini chiuse e/o nell'attraversamento di muri pieni di mattoni forati e pannelli prefabbricati, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà collocata in tubo guaina passante, di acciaio, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata, murato con malta di cemento.

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine tra tubo guaina e tubazione gas sarà sigillato con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale. Nell'attraversamento di solette (pavimenti o soffitti) il tubo sarà infilato in una guaina sporgente almeno 20mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina sarà sigillata con materiali adatti(ad esempio asfalto, cemento plastico e simili).

Le guaine potrano essere costituite da tubi metallici o da tubi di plastica non propaganti la fiamma, con diametro interno maggiore di almeno 10mm del diametro esterno della condotta.

Non è ammessa la posa in opera dei tubi del gas a contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, dovrà essere protetto con opportuna guaina impermeabile, in materiale incombustibile o non propagante fiamma.

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione e cioè a monte di ogni tubo flessibile o rigido di collegamento fra l'apparecchio e l'impianto interno sarà inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione visibile e facilmente accessibile.

Un analogo rubinetto d' intercettazione sarà posto immediatamente all'interno del fabbricato, in posizione facilmente accessibile, per ognuna delle derivazioni. I rubinetti d'intercettazione saranno in ottone con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inseriti.

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra i tubi del gas ed altre canalizzazioni preesistenti la distanza minima, misurata tra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

Prima di mettere in servizio l'impianto del gas, e quindi, prima di collegarlo al contatore, l'installatore dovrà provarne la tenuta secondo le indicazioni e le modalità della norma UNI CIG 7129-72.

**CONSUMI ENERGETICI**

Relativamente al contenimento dei consumi energetici vengono seguite le indicazioni della Legge n.10/1991, del D.P.R. n.380 del 06/06/2001 e del D.M. 26/06/2009.

## IMPORTO DEI LAVORI

I prezzi applicati sono quelli pubblicati nel supplemento ordinario n.2 alla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana p.I n.13 del 15 marzo 2013 (n.9) relativi alla provincia di Palermo; per quelli non previsti nella suddetta gazzetta si è fatta debita analisi assumendo, quali prezzi elementari per la mano d'opera e i noli, quelli rilevati dall'ANCE di Palermo.

Per l'esecuzione di tutti i lavori precedentemente specificati si è previsto il seguente impegno di spesa:

| | | |
|---|---|---|
| **A.1 LAVORI A BASE D'ASTA** | **€.299.997,97** | |
| **A.2 COSTI PER LA SICUREZZA** | **€. 11.170,64** | |
| **A.3 COSTI PER MANO D'OPERA** | **€. 47.104,61** | |
| **A. TOTALE APPALTO** | | **€.358.273,22** |

**B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:**

| | | |
|---|---|---|
| Imprevisti | €. 34.204,61 | |
| IVA 10% sui lavori | €. 35.827,32 | |
| Competenze tecniche | €. 40.453,01 | |
| IVA 22% su competenze | €. 8.731,75 | |
| Incentivi D.Lgs.163/2006 | €. 7.165,46 | |
| Oneri di accesso alla discarica | €. 2.000,00 | |
| Spese di pubblicazione | €. 16.000,00 | |
| sommano | | **€. 144.382,15** |
| **Totale complessivo** | | **€. 502.655,37** |

Palermo 23/03/2015

IL PROGETTISTA

ing. Giuseppe ALAGNA

**Informazioni Generali**

| | |
|---|---|
| **Comune di** | Casteldaccia (PA) |
| **Progetto per la realizzazione di** | **Lavori di adeguamento degli edifici scolastici comunali alle norme CEI e antinfortunistiche Scuola Media "L. Capuana"**<br><br>**Opere di completamento** |

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### *Parametri climatici della località*

| | |
|---|---|
| Altitudine | 76 m |
| Latitudine | 38°05 |
| Longitudine | 13°53 |
| Area geografica | Sud |
| Gradi giorno | 879 °C |
| Zona geografica | Sicilia |
| Zona climatica | B |
| Province di riferimento | PA |

**Irradiazione annua su piano orizzontale:** 6.465,21 MJ/m²

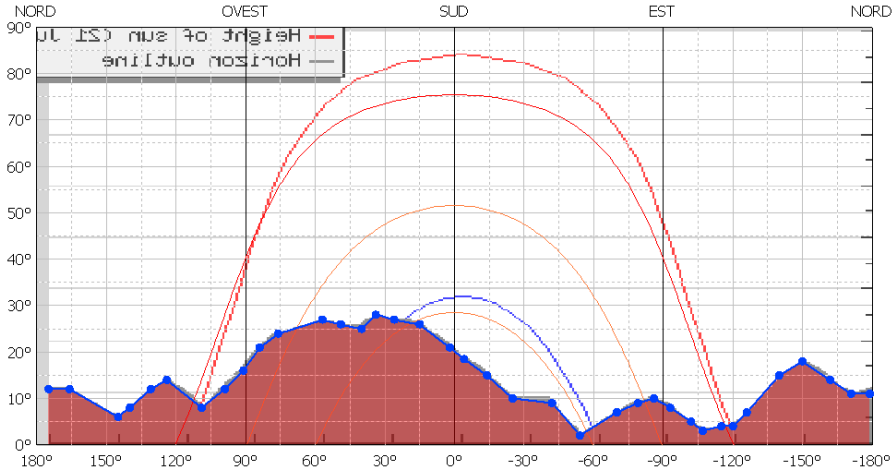
Albedo medio mensile

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |

Albedo medio annuo: 0,20

### *Ombreggiamento*

Diagramma solare




| | |
|---|---|
| Coefficiente di ombreggiamento | 18 % |

### *Impianto fotovoltaico*

| | |
|---|---|
| Tipo di impianto | Trifase in bassa tensione |
| Numero generatori | 1 |
| Potenza totale | 4,86 kW |
| Rendimento del sistema (BOS) | 75,05 % |
| Posizionamento dei moduli | I moduli sono ancorati ad apposite strutture in alluminio. Le barre di alluminio sono collegate con apposite staffe al solaio mediante tasselli ancorati al solaio con sostanze chimiche. |
| Collegamento elettrico e modalità di posa | I moduli sono collegati mediante cavi solari della sezione di 2,5 mmq del tipo XXXX completi di connettori con protezione IP65.<br>Le stringhe sono collegate al quadro di campo tramite cavi solari della sezione di 6 mmq del tipo XXXX.<br>Il collegamento tra il quadro di campo e gli inverter avviente mediante cavi della sezione di 10 mmq del tipo XXXX. |
| Impianto di messa a terra | Si collegheranno le masse metalliche ad un sub nodo che verrà collegaro all'impianto di terra condominiale. |

Protezioni contro sovracorrenti e fulminazioni

L'installazione dell'impianto fotovoltaico non aumenta i rischi dovuti ai fulminazione diretta sulla struttura. Ma l'eventuale presenza di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare sovratensioni in grado di danneggiare gli inverter. Per evitare ciò si è scelto di installare dei dispositivi di protezione SPD in prossimità del generatore fotovoltaico lungo il tratto c.c.

Note

Il dispositivo di interfaccia deve scollegare l'impianto nel caso in cui vi sia un guasto sulla linea elettrica esterna o all'interno del generatore fotovoltaico

Collegamento: **Inverter - Quadro elettrico c.a.**

| | |
|---|---|
| Lunghezza | 50,00 m |
| Normativa | CEI UNEL 35024/1 |
| Tipologia cavo | Unipolare |
| Tipo di isolante | EPR/XPLE |
| Posa | Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati |
| Num. di cavi in fasci | 1 |
| Conduttori attivi | RSTN |
| Temperatura ambiente | 30 °C |
| Fase | 1 x 1,5 mm² (valida) |
| Neutro | 1 x 1,5 mm² (valida) |
| Tensione di impiego | 400,00 V |
| Corrente di impiego | 10,97 A |
| Caduta di tensione | 13,54 V (3,38 %) (valida) |
| Potenza dissipata | 257,18 W |
| Cavo associato | GENERAL CAVI - FG21M21 (1x) |

| | |
|---|---|
| Lunghezza | 1,00 m |
| Normativa | CEI UNEL 35024/1 |
| Tipologia cavo | Unipolare |
| Tipo di isolante | PVC |
| Posa | Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati |
| Num. di cavi in fasci | 1 |
| Conduttori attivi | RSTN |
| Temperatura ambiente | 30 °C |
| Fase | 1 x 1,5 mm² (valida) |
| Neutro | 1 x 1,5 mm² (valida) |
| Tensione di impiego | 400,00 V |
| Corrente di impiego | 10,97 A |
| Caduta di tensione | 0,24 V (0,06 %) (valida) |
| Potenza dissipata | 4,48 W |

Collegamento: **Quadro elettrico c.a. - Quadro generale**

| | |
|---|---|
| Lunghezza | 1,00 m |
| Normativa | CEI UNEL 35024/1 |
| Tipologia cavo | Unipolare |
| Tipo di isolante | EPR/XPLE |
| Posa | Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati entro muri termicamente isolati |
| Num. di cavi in fasci | 1 |
| Conduttori attivi | RSTN |
| Temperatura ambiente | 30 °C |
| Fase | 1 x 6,0 mm² (valida) |
| Neutro | 1 x 6,0 mm² (valida) |

| | |
|---|---|
| Tensione di impiego | 400,00 V |
| Corrente di impiego | 35,97 A |
| Caduta di tensione | 0,22 V (0,05 %) (valida) |
| Potenza dissipata | 13,68 W |
| Cavo associato | GENERAL CAVI - FG21M21 (1x) |

## Dispositivi di protezione di rete

| | |
|---|---|
| Dispositivo generale | Interruttore magnetotermico-differenziale |
| Dispositivo di interfaccia di rete | Esterno |

## Dati generali

| | |
|---|---|
| Classificazione | Non complanare |
| Numero totale moduli | 26 |
| Potenza totale | 4,86 kW |

## Inverters utilizzati

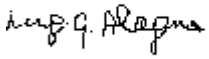
| | |
|---|---|
| Descrizione | Kostal Pico 8.3 |
| Modello | Pico 8.3 |
| Marca | Kostal |
| Num. totale inverters | 1 |
| Num. ingressi MPPT | 2 |

## Verifiche elettriche

| **Verifica rapporto di potenza nominale (NPR)** | **Verificato** |
|---|---|
| Il rapporto della potenza nominale N.P.R. (111,54 %) deve essere compreso tra il 95 % ed il 120 % | Si |

## Dispositivi di protezione

| | |
|---|---|
| Dispositivo del generatore | Interruttore magnetotermico-differenziale |



## QUADRO ECONOMICO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A) Lavori a misura** | € | 358.273,22 | | |
| Così ripartito: | | | | |
| Importo dei lavori a base d'asta soggetti a r.a. | € | 299.997,97 | | |
| Oneri per la sicurezza diretti non soggetti a ribasso | € | 11.170,64 | | |
| Costo mano d'opera | € | 47.104,61 | | |
| Sommano | € | 358.273,22 | € | **358.273,22** |
| **B) Somme a disposizione dell'amministrazione** | | | | |
| B.1) **Imprevisti** | € | 34.204,61 | | |
| B.2) **Spese tecniche per:** | | | | |
| B.2.1) D.L., misura e contabilità, piano di sicurezza etc. | € | 37.464,59 | | |
| B.2.2) Competenze per collaudo | € | 698,63 | | |
| B.2.3) Incentivi D.Lgs. 163/2006 | € | 7.165,46 | | |
| B.2.4) CNPAIA 4%, Tassa Ordine I.V.A. 22% su competenze D.L. etc. | € | 10.819,77 | | |
| B.2.5) CNPAIA 4%, Tassa Ordine, I.V.A. 22% su competenze collaudo | | 201,77 | | |
| Sommano | € | 90.554,83 | € | **90.554,83** |
| B.3) **Spese per:** | | | | |
| B.3.1) IVA 10% sui lavori | € | 35.827,32 | | |
| B.3.2) Oneri accesso alla discarica | | 2.000,00 | | |
| B.3.3) Spese di pubblicazione | | 16.000,00 | | |
| Sommano | € | 53.827,32 | € | **53.827,32** |
| **Totale** | | | € | **502.655,37** |

**Palermo 23/03/2015**

**Il Progettista**
ing. Giuseppe Alagna

ing. G. Alagna