

## CAPITOLATO TECNICO SPECIALE

**GARA MEDIANTE PROCEDURA APERTA, SOPRA SOGLIA COMUNITARIA, PER LA FORNITURA DI 21 KIT DI MATERIALI ED ATTREZZATURE NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DI 21 IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI POTENZA DI CIRCA 19,95 KWp DA INSTALLARE SULLE COPERTURE DEGLI EDIFICI SCOLASTICI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI**

Per la realizzazione di n° 21 impianti fotovoltaici da installare sugli edifici scolastici di competenza della Provincia di Napoli e ricadenti nel territorio provinciale escluso le isole, è prevista l'acquisizione di materiali ed attrezzature per la realizzazione di 21 impianti fotovoltaici di potenza di circa 19,95 kWp.

Ogni impianto nel suo insieme (kit) dovrà essere costituito essenzialmente dai seguenti componenti con le caratteristiche dei materiali e le modalità di fornitura di seguito riportate:

### **a) STRUTTURA DI SOSTEGNO/SUPPORTO PER MODULI FOTOVOLTAICI**

La struttura di sostegno fornita sarà costituita da blocchi di cls e da elementi di fissaggio, e dovrà essere:

- tecnologicamente all'avanguardia, frutto di una *tecnologia collaudata e/o avanzatissima*;
- prodotta da aziende leader del settore con comprovata esperienza;
- comunque rispondenti alle seguenti specifiche tecniche, tecnologiche e produttive di seguito sintetizzate.

In generale, tutti gli elementi della struttura di sostegno da fornire dovranno:

- coniugare qualità senza compromessi, con strutture innovative e garantendo la massima flessibilità;
- consentire una veloce operatività nel montaggio accoppiata alla notevole solidità della struttura su tutti i tipi di tetti piani realizzati con copertura in guaina impermeabile;
- essere leggeri, robusti e comunque realizzati in modo da resistere in modo ottimale contro le forze della natura (*quali a titolo esemplificativo e non esaustivo le sollecitazioni del vento e della neve, etc*) garantendo qualità, affidabilità e massima resistenza;
- garantire l'utilizzo su tetti piani, sia con copertura in guaina impermeabile che con letto in ghiaia, assicurando in modo affidabile i pannelli contro il sollevamento e comunque senza danneggiare la copertura del tetto;
- essere realizzati a norme ISO ed omologati dal TUV ovvero da altri soggetti certificatori autorizzati;
- essere installati solo a seguito delle verifiche strutturali degli edifici scolastici interessati dalla fornitura; la verifica, a carico del fornitore, dovrà considerare tra l'altro l'incremento dei carichi dovuto proprio all'installazione dell'impianto. Al riguardo AR.ME.NA. Sviluppo S.p.A., fornirà tutti gli eventuali dati necessari.

Nello specifico la struttura dovrà essere dotata dei seguenti elementi:

- zavorre in calcestruzzo di forma triangolare e con inclinazione di 20°, dotati di asole per fissaggio di viti in acciaio;
- pesi supplementari in calcestruzzo (2 x 15 kg);
- strato in guaina, da collocare al di sotto delle zavorre e dei pesi supplementari;
- rondelle zigrinate M8;
- viti in acciaio M8x55 Inox A2 per graffe centrali/terminali 8.8 acciaio inox;
- graffe centrali in alluminio;
- graffe terminali in alluminio;
- barre di rinforzo laterale zincate e complete di accessori;

Subito dopo l'aggiudicazione definitiva, e comunque in tempo utile per programmare la relativa consegna propedeutica al successivo montaggio, AR.ME.NA provvederà a trasmettere al fornitore (*anche in più momenti, comunque compatibili e rispettosi del calendario degli interventi predisposto e delle date essenziali di fine fornitura-lavori*) tutte le indicazioni e scelte di dettaglio - derivanti dalla progettazione esecutiva realizzata a cura di AR.ME.NA - necessarie allo stesso fornitore per sviluppare e dimensionare nel dettaglio, anche staticamente, tutti i singoli elementi facenti parte della necessaria struttura di sostegno/supporto per moduli fotovoltaici tenendo comunque in giusto conto:

- la maggiore forza di turbolenza esercitata dal vento (ovvero dei coefficienti aerodinamici elevati) in prossimità delle zone periferiche della copertura dei tetti piani oggetto dell'installazione;
- le possibili diverse disposizioni di montaggio (sia orizzontale che verticale) dei moduli costituenti le singole file/stringhe;
- le opportune distanze minime stabilite e da considerare tra i pannelli, anche calcolando l'ombreggiamento reciproco delle file in rapporto alla posizione geografica ed all'orientamento del sito di installazione;
- gli angoli di inclinazione appropriati dei pannelli, con angolo di tilt di 20° installati in direzione Sud, progettati dal personale tecnico dell'AR.ME.NA anche al fine di ottenere il riconoscimento del maggior incentivo tra quelli previsti dalle norme vigenti.

Per proteggere i moduli contro il furto è prevista, inclusa nel prezzo, la fornitura (da parte del fornitore) di idonei elementi meccanici integrati nelle strutture di ancoraggio/supporto (*tipo bulloni antifrode*) che per mezzo dell'impedimento meccanico prodotto, non consentano le necessarie operazioni di smontaggio dei moduli fotovoltaici dalle zavorre.

Il fissaggio dei moduli sui blocchi in cls avverrà mediante l'utilizzo di chiavi dinamometriche in grado di garantire il rispetto delle prescritte coppie di serraggio. Tali prescrizioni saranno fornite dall'appaltatore (*come di seguito previsto e specificato*) nell'ambito della trasmissione ufficiale delle necessarie istruzioni per il montaggio. Tali istruzioni sono parte integrante della fornitura e devono essere comunicate ad AR.ME.NA già prima della consegna dei materiali al fine di consentire di organizzare/effettuare il necessario controllo tecnico-contabile previsto dalla normativa sugli appalti di fornitura propedeutico al successivo montaggio.

In aggiunta alle zavorre in cls per moduli fotovoltaici sopra rappresentati è previsto che la fornitura riguardi anche:

- un numero sufficiente di pesi supplementari per zavorra a 20° in cls ed in appoggio sui tetti a cui si dovranno ancorare i pannelli da disporre; tali zavorre dovranno essere dotate di idonei fori per l'alloggio dei bulloni ed il fissaggio diretto tale da consentire un accoppiamento rapido e sicuro;
- barre di rinforzo laterale 25x25 zincate e complete di accessori, di lunghezza 6 m.
- tutto il materiale protettivo-isolante (tipo guaina tnt, tappetino in gomma, etc) avente opportuna dimensione e peso, da posizionare accuratamente sotto le suddette zavorre in cls;
- tutta la minuteria (bulloni, rondelle, graffe centrali, graffe laterali, ecc..), degli accessori e materiali di fissaggio e dei materiali di consumo compreso eventuali tasselli chimici e quanto altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a perfetta regola d'arte;

L'utilizzo del materiale da posizionare sotto le zavorre, deve consentire un corretto ancoraggio dei pannelli fotovoltaici ai tetti di copertura ed evitare qualsiasi danneggiamento (lesione, lacerazione, abrasione, strappo, punzonatura, foratura passante) dovuto da stress meccanico conseguente al contatto, alla compressione o comunque alla movimentazione di detti materiali in cantiere, anche solo durante la fase di consegna, che possano provocare eventuali future infiltrazioni di acqua meteorica oltre che aggravare l'attuale stato di conservazione esistente dei tetti.

Inoltre, resta a cura del fornitore di garantire:

- che il sistema di fissaggio ed anti-sollevamento considerato (materiale protettivo-isolante-zavorre in cls-pannelli fotovoltaici) sia sufficiente a controbilanciare le forze teoricamente elevate quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la forza di risucchio ovvero le sollecitazioni locali esercitate dal vento;
- che il materiale oggetto della fornitura (*considerando le dimensioni, i volumi ed i pesi - sia singoli che complessivi*) sia opportunamente confezionato in modo da evitare sovraccarichi puntuali sui solai di copertura degli edifici e nel rispetto dei valori limiti previsti dalle norme tecniche per le costruzioni e dalla normativa in materia antisismica;
- che il prodotto soddisfi i requisiti di statica così come da norma DIN 1055 "Azioni sulla struttura portante" relativamente alle seguenti parti:
  - o parte 1: Pesi specifici e carico superficiale di materiali da costruzione, elementi costruttivi e materiali di supporto;
  - o parte 4: Carichi da vento;
  - o parte 5: Carichi da neve e ghiaccio;
  - o parte 100: Principi fondamentali di progettazione delle strutture portanti – sicurezza e regole per il dimensionamento;
- che i materiali proposti e forniti in kit siano idonei e comunque tali da non ostacolare lo scolo dell'acqua piovana;
- che i materiali saranno consegnati nei luoghi indicati dai tecnici AR.ME.NA, e direttamente in sito sulle coperture degli edifici scolastici.

## **b) MODULI FOTOVOLTAICI**

Il generatore fotovoltaico è costituito da moduli fotovoltaici in silicio policristallino ciascuno della potenza nominale uguale a 250 Wp e per una potenza totale d'impianto di circa 19,95 kWp. Pertanto il numero totale dei pannelli fotovoltaici previsti e da fornire, necessari per la realizzazione dell'impianto, dovrà essere di 80 unità con potenza uguale del pannello singolo pari a 250 Wp.

I prodotti forniti dovranno essere:

- tecnologicamente all'avanguardia, frutto di una *tecnologia collaudata e/o avanzatissima*;
- prodotti da aziende leader del settore con comprovata esperienza nella produzione di celle e moduli fotovoltaici;
- comunque rispondenti alle seguenti specifiche elettriche, tecniche, tecnologiche e produttive di seguito sintetizzate

Il processo produttivo utilizzato dovrà garantire il raggiungimento della massima qualità, in particolare relativamente :

- alla *fabbricazione/assemblaggio delle celle (che dovranno essere di ottima qualità e costanza di resa oltre che anch'esse prodotte da aziende leader del settore)*;
- all'utilizzo della tecnologia di collegamento a *tre buses* per cella di silicio;
- all'utilizzo di componentistica selezionata (*cornici in alluminio anodizzato con protezione perimetrale di tipo siliconico, fogli di incorporamento in EVA/teclor, connettori MC4/LC4, scatola di giunzione con classe di protezione IP65 ed laminati, tutti di altissima qualità*)

finalizzata anche alla realizzazione di finiture di qualità e a maggiore valore aggiunto.

Inoltre, il modulo dovrà essere dotato di *vetri di qualità*, anch'essi prodotti da aziende leader del settore, e che dovranno essere di spessore non inferiore a 4 mm, temprati ed opportunamente certificati dai laboratori più prestigiosi (tipo TUV Rheinland), ed essere a bassissimo contenuto di ferro, al fine di ridurre in maniera netta la riflessione all'interno del vetro e di aumentare la trasmissione.

In generale, tutti i moduli fotovoltaici forniti dovranno essere muniti obbligatoriamente delle previste certificazioni di seguito dettagliate, anche a garanzia delle caratteristiche del prodotto (*prove termiche, meccaniche, elettriche, etc*),:

- IEC 61215 Ed. 2, "Moduli fotovoltaici (FV) in silicio policristallino per applicazioni terrestri- Progettazione e Omologazione";
- IEC 61730, "Test di resistenza e sicurezza dei moduli (FV)";
- certificazione, anch'essa rilasciata dal produttore dei moduli, dalla quale risulti che **la produzione realizzata all'interno dell'Unione Europea (UE)**, secondo quanto previsto dall'art. 2 comma 1 lettera v) del D.M. 5/07/2012.

Tutte le sopra citate certificazioni dovranno essere rilasciate da laboratori accreditati in conformità alla norma EN/IEC 17025, ovvero da organismi di accreditamento appartenenti all'EA (European Accreditation Agreement) o che hanno stabilito con EA formali accordi di mutuo riconoscimento o che hanno stabilito accordi di mutuo riconoscimento in ambito ILAC (International Laboratory Agreement Cooperation).

La qualità del processo produttivo dovrà essere assicurata da ispezioni periodiche in fabbrica da parte dei laboratori più prestigiosi (*TUV, UL, LCIE, etc*), certificata ISO 9001 ed ISO 14001.

La garanzia fornita sui moduli dovrà essere:

- non inferiore a 10 anni relativamente ai difetti di produzione;
- non inferiore a 20 anni relativamente alla potenza erogata e più precisamente:
  - o non inferiore al 90 % per i primi 10 anni di funzionamento;
  - o non inferiore all' 80 % dal 10° anno fino a 25° anno di funzionamento.

### **c) CAVI ELETTRICI.**

A corredo del kit dovranno essere forniti, per la realizzazione di ciascun impianto fotovoltaico, i necessari cavi FG7OR ed N07V-K, rispondenti alle seguenti quantità e specifiche tecniche, che dovranno collegare il quadro lato BT con l'impianto elettrico esistente della scuola.

#### Specifiche tecniche dei cavi FG7OR:

- cavi per energia, comandi e segnalazioni, isolati con mescola elastomerica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di pvc, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.
- cavi con conduttori flessibili per posa fissa.
- conforme alle norme CEI 20-13
- sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011,
- isolante in gomma HEPR (mescola elastometrica) ad alto modulo di qualità G7 che conferisce elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche a norme CEI 20-11 e CEI 20-34,
- guaina in mescola termoplastica PVC speciale di qualità Rz,
- colore grigio RAL 7035,
- non propagante la fiamma a norma CEI 20-35,
- non propagante l'incendio a norma CEI 20-22 II
- a ridotta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 I.

Compreso accessori e minuteria per il fissaggio meccanico e cablaggio elettrico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Vista la non omogeneità degli istituti oggetto dell'installazione degli impianti fotovoltaici, si prevede comunque la fornitura già compresa nel costo totale dell'appalto, della seguente quantità/sezione di cavo :

- o n°1 matassa da 100 ml di cavo multipolare avente sezione 3,5 x35 mmq;

#### Specifiche tecniche dei cavi N07V-K:

- cavi per cablaggi a corda flessibile di rame rosso ricotto, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, isolati con mescola in pvc di qualità R2, costruito in doppio strato,
- non propagante la fiamma a norma CEI 20-35,

- non propagante l'incendio a norma CEI 20-22 II

Tali cavi dovranno avere sezione di 16 mmq e dovranno essere forniti in quantità non inferiore ad n° 1 matassa da 100 ml di colore G/V.

Specifiche tecniche del cavo UTP CAT5 4 COPPIE twistato:

- Conduttore interno rame rosso 0,51mm (AWG24) solido.
- Isolamento in polipropilene ad alta densità (HDPE) 0,20mm.
- Assemblaggio ad 8 conduttori twistati a coppie non schermate.
- Coppie 4x2x24AWG.
- Guaina esterna PVC grigio.
- Impedenza 100ohm +/- 15.
- Capacità 56pF/m
- Velocità di propagazione 0,62c m/s

Tale cavo dovrà avere lunghezza pari a 100 ml.

Specifiche tecniche del cavo RS485 (per collegamento al Quadro Sinottico):

- Numero e sezione coppie 2x2x0,22mmq.
- Resistenza isolamento >200Mohm x Km.
- Tensione nominale 220v.
- Tensione di prova 2000v
- Guaina esterna PVC grigio.
- Capacità <130pF/m
- Tabella di colorazione DIN47100

Tale cavo dovrà avere lunghezza pari a 100 ml.

**d) QUADRI ELETTRICI DI PROTEZIONE**

L'impianto fotovoltaico sarà protetto da appositi quadri di interfaccia, sia lato DC che AC.

Pertanto a corredo del kit dovranno essere forniti, per la realizzazione di ciascun impianto fotovoltaico, quadri di protezione già assemblati dotati (*ed in aggiunta a quelli comunque previsti negli inverter*) di interruttore di manovra-sezionatore e rispondenti alle seguenti specifiche tecniche.

I quadri lato AC saranno in numero di due ed avranno le seguenti caratteristiche.

QP: n°1 quadro di parallelo in corrente alternata per alimentazione dagli inverter per il collegamento dell'impianto fotovoltaico al quadro generale BT e, quindi, alla rete ENEL.

Realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP55, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 24 moduli, pannelli di segregazione cablaggi e portella frontale con oblò trasparente apribile a cerniera, dotata di serratura di sicurezza a chiave. Conforme alla normativa CEI 11-20 e alla prescrizione ENEL DK 5950. Completo di morsettiere, accessori di

montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione, accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

La protezione, ed il parallelo rete, sarà realizzato a mezzo di:

- n°2 interruttori magnetotermici tetrapolari da 32A, 400V.
- n°1 interruttore magnetotermico tetrapolare da 63A, 400V.

Il quadro di interfaccia AC1 sarà collocato all'interno dell'armadio alloggio inverter.

QCA: n°1 quadro di consegna realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP55, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 8 moduli, pannelli di segregazione cablaggi e portella frontale con oblò trasparente apribile a cerniera, dotata di serratura di sicurezza a chiave. Conforme alla normativa CEI 11-20 e alla prescrizione ENEL DK 5950. Completo di morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione, accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Il quadro di consegna sarà realizzato a mezzo di:

- quadro stagno in poliestere con porta cieca munita di serratura 8 moduli;
- n°1 interruttore magnetotermico tetrapolare da 63A, 400V.

QSAAUX: n°1 quadro servizi aux realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP55, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 6 moduli, pannelli di segregazione cablaggi e portella frontale con oblò trasparente apribile a cerniera. Conforme alla normativa CEI 11-20 e alla prescrizione ENEL DK 5950. Completo di morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione, accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Il quadro di consegna sarà realizzato a mezzo di:

- quadro stagno in poliestere 6 moduli con porta cieca munita di serratura;
- n°1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare da 10A/0,03A.
- n°1 presa bivalente 10/16A.

QSCE: n°1 quadro sezionatore contatore enel realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP66, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 24 moduli, pannelli di segregazione cablaggi con sportello cieco, dotato di serratura di sicurezza a chiave. Conforme alla normativa CEI 11-20 e alla prescrizione ENEL DK 5950. Completo di morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione, accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Il quadro di consegna sarà realizzato a mezzo di:

- n°1 blocco differenziale tetrapolare da 63A/0,3A.
- n°1 interruttore magnetotermico tetrapolare da 63A, 400V.
- n°1 terna di fusibili F323N 32A,500V 100kA.

- n°3 scaricatori UC440V AC I<sub>max</sub> 40kA I<sub>n</sub> 20 kA.
- n°1 NPE

QPI: n°1 quadro protezione interfaccia realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP65, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 12 moduli, pannelli di segregazione cablaggi e portella frontale con oblò trasparente apribile a cerniera. Conforme alla normativa CEI 11-20 e alla prescrizione ENEL DK 5950. Completo di morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione, accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Il quadro di consegna sarà realizzato a mezzo di:

- quadro stagno in poliestere con porta cieca munita di serratura 12 moduli Ip65;
- n°1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare da 10A/0,03A.
- n°4 portafusibili sezione 2P 10x38.
- n°4 fusibili 10x38 2A.
- n°1 calotta esterna 4 moduli Ip65.
- n°1 interruttore magnetotermico bipolare 10A.
- n°1 UPS 600VA

Inoltre, al fine di consentire la protezione/sicurezza del collegamento elettrico dei necessari attraversamenti murari tra la zona esterna dell'istituto - lato tetto - che ospita i conduttori di collegamento delle stringhe dei moduli fotovoltaici – e la cassa scale dell'istituto, sito presumibilmente indicato quale oggetto dell'installazione degli inverter e/o dei quadri di comando, dovrà essere prevista la fornitura di:

- 100 m di tubazioni flessibili diam. 32 mm (tipo guaina spiralata in PVC con idonee caratteristiche di resistenza alle intemperie ed autoestingente);
- 100 m di tubazione rigida diam. 40mm (tipo RK in PVC con idonee caratteristiche di resistenza alle intemperie ed autoestingente);
- 50 m di canalina metallica zincata 70x100mm;
- n°1 cassette di derivazione in pvc Ip65 400x300x150mm;
- n°10 cassette di derivazione in pvc Ip65 190x140x70mm;
- n°200 fascette autobloccanti in plastica 250x4,8mm;
- morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione, staffe di ancoraggio, minuteria ed accessori per il fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Tutti i materiali sopra citati dovranno essere forniti dall'appaltatore in quanto il costo è comunque incluso nel valore del presente appalto.

#### **e) QUADRI DI PROTEZIONE DC**

L'impianto fotovoltaico sarà protetto da appositi quadri di interfaccia, sia lato DC che AC.



Pertanto dovranno essere forniti, per la realizzazione di ciascun impianto fotovoltaico, quadri di protezione già assemblati dotati (*ed in aggiunta a quelli comunque previsti negli inverter*) di interruttore di manovra-sezionatore e rispondenti alle seguenti specifiche tecniche.

Lato DC: quadro di interfaccia CC, con scaricatori di sovratensione, per il sezionamento e protezione delle linee in corrente continua in ingresso agli inverter e provenienti dalle stringhe di moduli fotovoltaici.

La protezione sarà realizzata per ogni singola stringa, a mezzo di scaricatori di sovratensione, interruttore di manovra-sezionatore sotto carico (da 1000 Vdc, in aggiunta a quelli comunque previsti negli inverter) e fusibili.

I quadri lato DC saranno in numero di due ed avranno le seguenti caratteristiche.

N° 1 Quadro di stringa A e B: realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP65, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 24 moduli, pannelli di segregazione cablaggi e portella frontale con oblò trasparente apribile a cerniera. Completo di morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione. Realizzato secondo la norma CEI 17/13. Compreso accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Al suo interno dovranno essere presenti:

- n°2 interruttori di manovra-sezionatore esapolare sotto carico da 1000 Vdc;
- n°2 portafusibili bipolari non sezionabili sotto carico completi di fusibili cilindrici 10,3x38 1000 Vdc 10 A;
- n°2 scaricatori di sovratensione UC 1000 Vdc , I<sub>max</sub> 40 kA classe II (contro le sovratensioni; non contro la fulminazione diretta in quanto l'installazione degli inverter è prevista in posizione riparata rispetto allo stesso rischio di fulminazione);
- n°2 morsetti di terra.
- n°8 morsetti ingresso cavi di stringa

n° 1 Quadro di stringa C e D: realizzato con centralino del tipo in poliestere rinforzato, grado di protezione certificato IP65, completo di telaio interno con guide DIN per il montaggio di componenti modulari, in grado di contenere fino a 24 moduli, pannelli di segregazione cablaggi e portella frontale con oblò trasparente apribile a cerniera. Completo di morsettiere, accessori di montaggio e cablaggio elettrico, targhette di identificazione. Realizzato secondo la norma CEI 17/13. Compreso accessori di fissaggio meccanico e quant'altro necessario a consentire che il committente esegua il lavoro a regola d'arte.

Al suo interno dovranno essere presenti:

- n°2 interruttore di manovra-sezionatore esapolare sotto carico da 1000 Vdc;
- n°2 portafusibili bipolari non sezionabili sotto carico completi di fusibili cilindrici 10,3x38 1000 Vdc 10 A;
- n°2 scaricatori di sovratensione UC 1000 Vdc , I<sub>max</sub> 40 kA classe II (contro le sovratensioni; non contro la fulminazione diretta in quanto l'installazione degli inverter è prevista in posizione riparata rispetto allo stesso rischio di fulminazione);
- n°2 morsetti di terra.
- n°8 morsetti ingresso cavi di stringa

Il quadro sarà fornito già cablato pronto per il fissaggio a muro e l'installazione delle singole stringhe per mezzo dei relativi morsetti capicorda.

#### **f) CAVI SOLARI**

A corredo del kit dovranno essere forniti, per la realizzazione di ciascun impianto fotovoltaico, cavi solari opportunamente confezionati in matasse da 50 ml e rispondenti alle seguenti quantità e specifiche tecniche.

I cavi solari saranno forniti in misura di 700 m per kit, 350 m di colore rosso e 350 di colore nero, ed avente sezione di 6 mmq.

Specifiche tecniche dei cavi:

- cavi certificati IMQ - FG21M21;
- cavo unipolare con conduttore flessibile in rame stagnato classe 5;
- primo isolamento HEPR tipo G21 speciale;
- secondo isolamento Mescola Elastometrica Halogen Free Tipo M21;
- specifico per impianti Fotovoltaici con tensione nominale  $UO/U = 900/1500$  Vdc in corrente continua;
- non propagante la fiamma e senza alogeni;
- progettato per una vita utile di almeno 25 anni;
- resistenti raggi UV, acqua, ozono, sali fluidi atmosferici in genere

#### **g) CONNETTORI**

I connettori di collegamento delle singole linee/stringhe di pannelli fotovoltaici dovranno essere tutti di tipo MC4 e comunque compatibili con quelli previsti dai pannelli fotovoltaici. Il montaggio (crimpaggio) dovrà avvenire con apposita pinza crimpatrice meccanica.

- n°20 connettori MC4 maschi;
- n°20 connettori MC4 femmine;

#### **h) ARMADIO CONTENITORE QUADRI INTERFACCIA ED INVERTER**

A corredo del kit dovranno essere forniti, per la realizzazione di ciascun impianto fotovoltaico, un armadio contenitore degli inverter, dei quadri di interfaccia e delle relative connessioni ed interconnessioni, da installarsi presumibilmente in prossimità dell'impianto fotovoltaico, preferibilmente, all'interno dell'istituto ed in posizione riparata dalle intemperie.

Tale armadio dovrà:

- essere opportunamente dimensionato in base agli ingombri dei singoli elementi da contenere ed alle relative necessarie interconnessioni funzionali conseguenti al montaggio; dimensione massima non superiore a 2500x2000x500 mm;
- essere predisposto per il montaggio a muro per mezzo di apposite staffe da parete;
- prevedere l'impiego di materiali autoestinguenti e non propaganti la fiamma;
- essere chiuso sia lateralmente, lungo tutti e quattro i lati, che frontalmente;
- essere munito di chiusura di sicurezza e/o di lucchetto di sicurezza antiscasso e triplice chiave;
- consentire un idoneo e veloce accesso frontale oltre che il necessario spazio di manovra per i futuri interventi di manutenzione;
- essere realizzato in:
  - o alluminio o materiale plastico, con porte incernierate e con serratura;

- alluminio o materiale plastico sufficientemente robusto e comunque tale da resistere a infrazioni o inibire facili danneggiamenti dolosi;
- essere realizzato e trattato in modo da preservarlo dalla ruggine o erosioni ovvero scongiurare qualsiasi danneggiamento/ammaloramento dovuto all'umidità, e finito in colori compatibili con quelli esistenti o eventualmente richiesti direttamente sul cantiere dal committente;
- consentire un opportuno sistema di raffreddamento ai dispositivi elettrici/elettronici ivi contenuti, necessario al corretto funzionamento degli stessi apparati, per mezzo di ventilazione/areazione forzata opportunamente dimensionata.
- N°4 ventole di aspirazione e termostato di inserimento;

#### **i) SISTEMA DI MONITORAGGIO ON SITE**

Il monitoraggio dell'impianto sarà realizzato mediante un pannello sinottico da installare all'interno di ogni plesso scolastico, in prossimità dell'ingresso e comunque in un luogo presidiato, così da garantirne visibilità per i visitatori ed i normali fruitori della scuola ed al contempo preservandolo da eventuali atti vandalici all'esterno della scuola.

Il suddetto display elettronico, da interni, dovrà essere rispondente alle seguenti specifiche tecniche, estetiche e dimensionali:

- dimensioni piastra frontale non inferiore a 500x480mm;
- dimensioni esterne non inferiore a 515x495x100mm;
- con sfondo personalizzabile;
- 57 mm LED colore rosso, 3 righe;
- interfaccia di collegamento con l'inverter: RS232, RS485 (ovvero cavo bus/utp);

Inoltre, lo stesso, dovrà necessariamente riportare almeno i dati riguardanti:

- la potenza attuale prodotta istantanea in MW / kW o W, a 4 cifre;
- l'energia totale prodotta dall'impianto dalla sua messa in rete in MWh o kWh, a 6 cifre;
- la riduzione di emissioni di CO2 in t o kg, a 6 cifre (oppure altro valore).

Dovranno essere riportati i pittogrammi recanti il logo della Provincia di Napoli e della società AR.ME.NA. secondo le indicazioni che verranno fornite dai tecnici della società committente.

Dovranno inoltre essere forniti a corredo tutte le apparecchiature e gli accessori necessari per il perfetto funzionamento oltre ad un timer orario per l'inserimento.

#### **j) SISTEMA DI MONITORAGGIO DA REMOTO**

Il sistema di supervisione e telegestione dell'impianto fotovoltaico dovrà essere predisposto per:

- l'acquisizione,
- l'elaborazione,
- la trasmissione
- la visualizzazione

di informazioni di processo relative ai diversi stati di funzionamento.

Questo dovrà essere costituito essenzialmente da:

- strumentazione di misura,
- da un acquirente di capacità di memorizzazione dei dati (data logger)
- da un modulo di trasmissioni dati a distanza ( modem GSM o via internet).

Il controllo in remoto dell'impianto potrà essere realizzato mediante due diverse modalità di comunicazione:

- mediante cavo e sistema ethernet (collegato necessariamente al router dell'istituto)

- mediante sistema Wireless (per mezzo dell'utilizzo di una SIM GSM).

Entrambe queste funzioni, come sopra precisato, dovranno essere tecnicamente fruibili dagli inverter proposti.

Il costo dell'appalto deve inoltre comprendere la fornitura del software necessario di gestione che consenta:

- la configurazione del sistema di acquisizione dati,
- la visualizzazione dei parametri di esercizio,
- la segnalazione di eventuali errori del sistema,
- l'analisi in forma grafica dei dati storici di funzionamento
- la gestione della trasmissione dati.

In alternativa alla sopracitata fornitura del software, al fine di garantire la manutenzione, l'aggiornamento ed una migliore fruibilità del servizio indipendentemente dalle piattaforme HW e SW utilizzate – nel lungo periodo -, il fornitore potrà proporre un abbonamento annuale, gratuito solo per il primo anno ovvero incluso nel costo della fornitura, con un portale del produttore dell'inverter che consenta un facile e tempestivo accesso a tutti i dati/parametri richiesti.

#### **k) GENERATORE FOTOVOLTAICO: INVERTER**

L'inverter (*gruppo di conversione CC/CA*) richiesto dovrà essere tecnologicamente all'avanguardia, frutto di una *tecnologia collaudata e/o avanzatissima* e comunque prodotto da aziende leader del settore ovvero con comprovata esperienza.

Inoltre l'inverter fornito dovrà essere rispondente alle seguenti specifiche elettriche, tecniche, tecnologiche e produttive di seguito sintetizzate:

- unità di conversione DC/AC con tipologia di ponte trifase progettato per uso commerciale;
- costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale;
- interfaccia utente accessibile per mezzo di display grafico elettronico informativo anche delle prestazioni dell'impianto;
- sistema di monitoraggio e controllo sia locale (cablato e wireless) che da remoto;
- transformer-less dotato di due sezioni di ingresso che gestiscono MPPT indipendenti. Gli ingressi separati (fino a quattro stringhe per inverter) devono consentire:
  - o di sezionare l'impianto in più sottocampi, a garanzia di un funzionamento, seppur parziale, anche in presenza di failure su una sezione di impianto;
  - o una ottimale raccolta dell'energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse;
- potenza massima di ingresso per ogni MPPT non inferiore a 6.800 W;
- potenza di uscita nominale (Pacr) non inferiore a 10.000 W;
- efficienza massima in conversione: ( $\eta_{max}$ ) 97.8%;
- efficienza pesata in conversione: (EURO) 97.1%;
- algoritmo di MPPT veloce e preciso per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per una migliore raccolta di energia;

- ampio range di tensione in ingresso che in abbinamento al doppio MPPT assicuri una ampissima flessibilità di configurazione ed utilizzo;
- munito di interruttore di manovra-sezionatore DC e fusibili di protezione delle stringhe (protezione da sovratensione di Ingresso - Varistori 2 per ogni MPPT ) completamente integrati ed in aggiunta a quelli comunque previsti nei quadri DC/AC;
- munito di protezione da sovratensione di uscita – varistori: 3, più gas arrester;
- munito di protezione da inversione di polarità;
- convertitore di potenza senza condensatori elettrolitici per aumentare ulteriormente la durata di vita e l’affidabilità a lungo termine del prodotto;
- grado di protezione ambientale IP 65;
- sistema di raffreddamento naturale;
- sistema di montaggio per mezzo di staffe da parete;
- tipo di connessioni:
  - o lato DC con MC4;
  - o lato AC con morsettiera a vite;
- garanzia sul corretto funzionamento *on site (ovvero anche relativa alla inevitabile usura/ consumo naturale, derivante dall’impiego corretto, in aggiunta a quella prevista per legge sui difetti di produzione)* della durata di **20 anni** decorrenti dalla data di entrata in esercizio dell’impianto; la stessa garanzia potrà essere fornita per mezzo di ulteriori eventuali polizze aggiuntive/estensioni rispetto a quella fornita dal produttore il cui costo dovrà comunque rientrare nel prezzo proposto del prodotto da fornire. In caso di malfunzionamento dovrà essere messo a disposizione un numero verde che consenta di mettersi in contatto con un call center, attivo almeno dal lunedì al venerdì, dalle 8:00 alle 18:00, al fine di concordare l’intervento in sito per la verifica ed eventuale sostituzione dell’inverter a titolo completamente gratuito;
- dotato di certificazione, rilasciata da un ente di certificazione accreditato EN 45011, dalla quale risulti che **la produzione sia realizzata all'interno dell'Unione Europea** (UE), secondo quanto previsto dall’art. 2 comma 1 lettera v) del D.M. 5/07/2012.

Di seguito si riassumono i casi non coperti dalla sopracitata garanzia:

- installazione, montaggio e messa in servizio eseguita non a regola d’arte;
- rimozione del coperchio dell’apparato, manipolazione, alterazione o riparazioni non autorizzate;
- mancato rispetto delle indicazioni di compatibilità ambientale (es. altitudine, umidità, temperatura, ecc.);
- ventilazione insufficiente;
- mancato rispetto delle norme di sicurezza applicabili;
- forza maggiore ed eventi atmosferici (inclusi, ma non limitati a, fulminazioni ed altri eventi collegati alla presenza di perturbazioni atmosferiche, guerre, rivolte, atti di terrorismo, sovratensioni o di potenza di rete, incendi, vandalismo, e qualunque altro evento al di fuori del controllo del produttore/fornitore, indipendentemente dal fatto che il

produttore/fornitore sia a conoscenza della possibilità che detto evento possa accadere);

- sovratensioni sul lato DC provocate da tensione di stringa troppo elevata.

Al verificarsi di tali episodi non coperti da garanzia sarà in ogni altro caso garantito direttamente dal produttore ovvero dal fornitore/distributore tutto il supporto necessario ad AR.ME.NA. per risolvere comunque il guasto e ripristinare la funzionalità dell'impianto a *prezzi vantaggiosi e nel minor tempo possibile*, eventualmente per mezzo della possibile sostituzione dell'inverter guasto con:

- uno nuovo (disponibile presso i distributori ufficiali);
- con un apparato rigenerato, sulla base di un listino prezzi riservato ed esclusivo che preveda un ulteriore "sconto fedeltà".

Pertanto il numero totale degli inverter da fornire (in quanto necessari per la realizzazione dell'impianto di circa 19,95 kWp) dovrà essere pari a due unità trifase per ciascun impianto fotovoltaico.

Gli inverter saranno posizionati il più vicino possibile al campo fotovoltaico.

### **I) SISTEMA DI PROTEZIONE INTERFACCIA CEI 0-21**

Il sistema di protezione interfaccia CEI 0-21 è costituito da i seguenti componenti:

- Dispositivo protezione interfaccia CEI 0-21 ;
- Contattore quadripolare 4x50A 240V;
- Pannello cieco H300 taglia1 ;
- Struttura H300x250;
- Struttura pannello fondo metallo H300x250, guida DIN e sportello;

### **m) CONSEGNA DELLE ATTREZZATURE/MATERIALE**

Il materiale costituente ogni kit sarà consegnato in due fasi per ogni impianto sul sito dove realizzare l'impianto fotovoltaico, e cioè le coperture sugli istituti scolastici di competenza della Provincia di Napoli ricadenti nel territorio provinciale escluso le isole, di cui al seguente elenco:

1. I.P.I.A. "G. MARCONI" Centrale sito in GIUGLIANO in Campania;
2. I.S. "LEVI" Centrale sito in MARANO;
3. L.S. "SEGRE" Centrale sito in MARANO;
4. I.I.S. "ELSA MORANTE" Centrale sito in NAPOLI;
5. I.I.S. "ELSA MORANTE" Succursale sito in NAPOLI;
6. Polifunzionale "LIVATINO" sito in NAPOLI;
7. I.P.S.C.T. "MELISSA BASSI" Centrale sito in NAPOLI;
8. I.I.S. "MARIE CURIE" sito in NAPOLI;
9. I.I.S. "L.B. ALBERTI" sito in NAPOLI;
10. I.T.I.S. "FERMI/GADDA" sito in NAPOLI;
11. I.I.S. "F. GALIANI" sito in NAPOLI;
12. L.S. "R. CACCIOPPOLI" sito in NAPOLI;
13. I.I.S. "E. DE NICOLA" sito in NAPOLI;
14. I.P.S.A.R. "DUCA DI BUONVICINO" sito in NAPOLI;
15. I.M. "COMENIO" sito in NAPOLI;
16. L.C. "G. CARDUCCI" sito in NOLA;
17. I.I.S. "G. BRUNO" sito in ARZANO;
18. I.M. "M. SERAO" Centrale sito in POMIGLIANO D'ARCO;

19. I.S. "MAJORANA" Centrale sito in POZZUOLI;
20. I.T.G.C. "SERENI" sito in AFRAGOLA;
21. PLURI "CARTESIO" Succursale sito in VILLARICCA.

La fornitura oggetto del presente disciplinare dovrà essere realizzata entro e non oltre il 30/06/2015 e comunque nel rispetto del calendario definito da Armena Sviluppo S.p.A. Di seguito si riporta un elenco con l'indicazione delle date di consegna entro le quali bisogna fornire i materiali in sito sulla copertura degli edifici scolastici. Successivamente, ad aggiudicazione avvenuta, ARMENA Sviluppo S.p.A. consegnerà un calendario dettagliato con gli ordini e le indicazioni delle date e sedi delle consegne.

Ordine di consegna	numero minimo kit da fornire	FASE1 da consegnare entro il	FASE2 da consegnare entro il
n°1	5	12 dicembre 2014	15 dicembre 2014
n°2	8	10 gennaio 2015	28 febbraio 2015
n°3	8	15 aprile 2015	30 giugno 2015

Nel dettaglio, il calendario relativo alle date di consegna del materiale necessario alla realizzazione degli impianti su ogni singolo istituto, sarà concordato subito dopo la stipula del contratto attraverso specifici ordini di consegna comunicati dal Responsabile di ARMENA; le stesse date dovranno intendersi tassative e non modificabili, né da parte del fornitore né da parte della committenza salvo diverso accordo tra le parti.

Oltre alla fornitura, l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere al trasporto (anche con mezzi speciali, verificandone il buon stato di conservazione), allo scarico in cantiere, al trasferimento a piè d'opera e da qui fino al piano di lavoro (copertura edificio) per il successivo corretto ricovero – in aree opportunamente identificate dal committente sul cantiere - dei materiali oggetto della fornitura propedeutici alla verifica ed al montaggio degli stessi.

Egli dovrà inoltre provvedere tenendone adeguatamente conto nella formulazione dell'offerta:

- ad eventuali ripristini di verniciature e/o zincature;
- alla riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della necessaria verifica tecnico-contabile come di seguito specificato;
- alla creazione di ponteggi di qualsiasi altezza, impalcati, parapetti, transenne, etc., in conformità alle norme antinfortunistiche in vigore, se necessari;
- a fornire manodopera comune e specializzata, compresi tutti gli oneri afferenti per trasferta, previdenziali, antinfortunistici e di trasporto in loco;
- a stipulare assicurazione per i possibili danni arrecati a persone e a cose di terzi, durante lo svolgimento dell'appalto, sollevando in tal modo l'AR.ME.NA dal riconoscimento di qualsiasi franchigia sia per il danneggiamento che per il furto delle attrezzature;
- a proteggere tutti i componenti dell'impianto facenti parte della fornitura e per tutta la durata della consegna, anche da polvere, stillicidio e danneggiamenti generali. Le spese per la custodia, la buona conservazione e la manutenzione di tutti i materiali, fino alla presa in consegna di essi da parte dell'Ente Appaltante saranno a carico dell'Impresa appaltatrice.
- ad applicare tutte le norme e prescrizioni di legge vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro e riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori, e realizzare opportune protezioni, coperture o barriere per salvaguardare gli esistenti impianti ed in special modo il personale che in essi opera. Al riguardo l'appaltatore dovrà adottare ogni

provvedimento, cautela, stabiliti per legge, e quanto altro necessario per prevenire ed evitare il verificarsi di incidenti. Gravi o ripetute violazioni delle norme di sicurezza da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dello stesso, costituiscono causa di risoluzione del contratto. Nell'esecuzione dell'appalto e nel rispetto dei provvedimenti e delle cautele ricordati precedentemente, l'Impresa appaltatrice dovrà prevedere l'adozione dei provvedimenti necessari per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi comunque presenti anche nelle adiacenze del cantiere, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, anche nel rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

In particolare dovrà adottare a suo esclusivo carico e sotto la sua diretta ed esclusiva responsabilità per tutta la durata dell'intervento tutte le misure precauzionali atte a garantire la pubblica e privata incolumità, sia degli spazi esterni che di quelli interni degli edifici destinatari delle consegne, nonché la sicurezza del transito limitatamente al periodo di esecuzione delle attività.

La consegna dovrà essere garantita:

- a cura e rischio del fornitore fino alla verifica, da parte del direttore per l'esecuzione del contratto individuato da AR.ME.NA ai sensi dell'art. 300 del DPR 207/10, del regolare andamento dell'esecuzione del contratto da parte dell'esecutore per mezzo:
  - o del controllo tecnico-contabile dell'esecuzione del contratto stipulato dalla stazione appaltante;
  - o della verifica che le attività e le prestazioni contrattuali siano state eseguite in conformità dei documenti contrattuali;
  - o del rilascio di apposito verbale di avvio dell'esecuzione del contratto (ai sensi dell'art. 304 del DPR 207/10) redatto in doppio esemplare e firmato anche dall'esecutore del contratto;
- presso ciascun istituto incluso nel calendario di lavorazione;
- per mezzo di opportuni, sicuri e certificati/autorizzati mezzi di sollevamento il cui accesso sarà garantito previa autorizzazione del committente, a tal fine l'appaltatore dovrà fornire numero di targa di matricola e relative certificazioni/omologazioni in tempo utile per pianificare l'accesso alle aree di scarico;
- fornitura, anche con mezzi speciali, verificandone il buon stato di conservazione;
- arrecando il minor disagio possibile alla popolazione studentesca ed all'istituto in generale;
- presumibilmente dal lunedì al venerdì dalle 8:00 alle 16:00 salvo diverso accordo tra le parti in condizioni di lavoro ed orari ordinari. La durata presunta delle operazioni di scarico e movimentazione del materiale vedranno impegnato il fornitore per non oltre 8 ore lavorative. Tale durata è da intendersi presunta e potrà comunque variare solo in diminuzione nel caso di completamento degli interventi comunque certificati dal direttore per l'esecuzione dell'AR.ME.NA. L'allestimento della zona di scarico avverrà in una zona messa a disposizione all'interno dell'area di ciascun sito di installazione che, a fasi ultimate, dovrà essere resa sgombra, pulita e nelle stesse condizioni in cui è stata ricevuta.
- comunque agli stessi patti, prezzi e condizioni del presente contratto.
- considerando le dimensioni, i volumi ed i pesi dei materiali (sia singoli che complessivi) oggetto delle consegne il materiale dovrà essere opportunamente confezionato in modo da consentire una movimentazione sicura e celere, comunque nel rispetto dei limiti di



portata strutturali caratteristici dei lastrici solari oltre che di scongiurare ogni pericolo derivante dalla caduta dall'alto (sia per il personale ed che per i materiali stessi) dovuti al manifestarsi del vento ed all'inesistenza di idonee balaustre di protezione.

**n) MATERIALI E COMPONENTI DI RISERVA**

Dovrà essere garantita dall'Appaltatore la disponibilità di una sufficiente quantità di materiale di riserva per tutti i materiali/componenti/attrezzature facenti parte del kit onde garantire concretamente al committente la possibilità di sostituzione o integrazione in tempi rapidi (massimo 48 ore dalla richiesta) al fine di non generare ritardi superiori a 48 ore dalla segnalazione del problema ovvero compromettere il rispetto del termine per l'ultimazione del piano di lavoro di AR.ME.NA.

Come previsto all'articolo 53, comma 4, del codice (D. Lgs 163/06) ed all'art.118, comma 2, del DPR 207/10, per le prestazioni a corpo, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione.

Comunque, al fine di garantire concretamente ad AR.ME.NA l'utilizzo delle garanzie sopra previste, il fornitore, subito dopo l'aggiudicazione definitiva e comunque in tempo utile per programmare la relativa consegna propedeutica al successivo montaggio, dovrà trasmettere ad AR.ME.NA tutte le quotazioni unitarie derivanti dalle indicazioni e scelte di dettaglio operate ovvero utilizzate dallo stesso fornitore per sviluppare e dimensionare nel dettaglio, anche staticamente, tutti i singoli elementi-prestazioni facenti parte della fornitura-servizio.

Nessun compenso sarà dovuto all'Appaltatore per quanto sopra, poiché del relativo onere si è già tenuto conto nella determinazione del costo della fornitura.

Il ritiro/trasporto solamente di tali materiali sostitutivi restano a carico del fornitore.

Il Responsabile del Procedimento

Arch. Angelantonio Di Micco

