



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

AREA  
TECNICA, EDILIZIA  
E SOSTENIBILITÀ

## Realizzazione di un impianto fotovoltaico da installare presso gli edifici siti in via Sant'Alberto, 163 a Ravenna

Progetto Esecutivo

CODICE EDIFICIO  
4000 - 6280  
CUP  
J64D25002360005  
TICKET  
62592

TITOLO GIURIDICO IMMOBILE  
Proprietà Università di Bologna

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO  
ing. Francesca Cioffi



PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E FOTOVOLTAICI  
Per. Ind. LUCA GIACALONE  
Ordine Periti Industriali Bergamo n. 1600  
Via Don Rossetti, 25 - Grassobbio (BG)  
luca.giacalone@perindlg.it

PROGETTO OPERE STRUTTURALI - EDILI  
ARK STUDIO S.R.L. - Arch. MATTEO ZAGNOLI  
Ordine Architetti di Forlì-Cesena n.825  
Via Santa Croce n.3755 - Bertinoro (FC)  
info@arkstudioromagna.it

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
ARK STUDIO S.R.L. - Arch. MATTEO ZAGNOLI  
Ordine Architetti di Forlì-Cesena n.825  
Via Santa Croce n.3755 - Bertinoro (FC)  
info@arkstudioromagna.it

LOGHI

REV	DATA	OGGETTO TAVOLA
01	30/09/2025	Elenco nuovi prezzi

N. progressivo EE  
12

NOME TAVOLA  
PE-A-DG05

## ELENCO NUOVI PREZZI

### 1) NP.E01

F.p.o. di struttura di supporto per i moduli fotovoltaici, costituito da:

- n.224 PROFILO PIATTO PER GRECATO LUNG. 40 CM CON GUAINA MOUSSE EPDM, codice K23607 tipo BASIC SBRL o equivalente;
- n.139 ZAVORRA 10° EASY WEST PEAK KG 28,5;
- n.188 ZAVORRA 10° EASY WEST VALLEY KG 28,5;
- n.77 ZAVORRA 10° KG 60;
- n.156 ZAVORRA 0° KG 30;
- n.560 GUAINA SPESS. 1 CM TAGLIATA 25X15CM (2 PEZZI);
- n.7 KIT NO-FLEX STANDARD - 10 PZ (Kit composta da piastra inox + dado a gabbia M8+ vite e rondella);
- n.28 KIT GRAFFA POWER CLAMP EASY WEST PEAK IN ACCIAIO INOX CON VITE M8X40 - 10 PZ;
- n.38 KIT GRAFFA POWER CLAMP EASY WEST VALLEY IN ACCIAIO INOX CON VITE M8X40 - 10 PZ;
- n.30 KIT GRAFFA TERMINALE IN ALLUMINIO CON VITE INOX SERRAFILLETTO M8X50 - 10 PZ M8X50 - SPESSORE MODULO FINO A 46MM - 10 PZ;
- n.18 KIT GRAFFA CENTRALE IN ALLUMINIO CON VITE INOX SERRAFILLETTO M8X50 - 10 PZ M8X50 - SPESSORE MODULO FINO A 46MM;
- n.21 PIASTRINA TERMINALE POWER CLAMP IN ACCIAIO INOX - 10 PZ;
- n.10 PESO SUPPLEMENTARE 30 KG.

Compreso di relazione di verifica eseguita da tecnico professionista.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro TRENTASETTEMILADUECENTO/00)

€/ac 37.200,00

### 2) NP.E02

F.p.o. di quadro di sgancio inverter AC (1 ingresso fino 125A), costituito da:

- Centralino in materiale isolante con sportello, dim. 54 moduli, grado di protezione IP55;
- N.1 interruttore di magnetotermico differenziale 4 poli protetti, corrente nominale 125A, 10kA, corrente differenziale regolabile in classe A, completo di bobina di sgancio per il comando di apertura;
- Cablaggi e collegamenti elettrici;
- Prove, verifiche e messa in servizio;
- Oneri per il posizionamento ed il fissaggio alle strutture esistenti.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro MILLEQUATTROCENTOCINQUANTA/00)

€/ac 1.450,00

### 3) NP.E03

F.p.o. di quadro di sgancio stringhe DC (fino a 6 ingressi), costituito da:

- Centralino in materiale isolante con sportello, dim. 48 moduli, grado di protezione IP55;
- N.6 interruttori magnetotermici in corrente continua 1000V DC, Categoria di utilizzo DC-20B, 2 poli protetti, corrente nominale fino 32A - 1000V; completi di bobina di sgancio per il comando di apertura;
- Cablaggi e collegamenti elettrici;
- Prove, verifiche e messa in servizio;
- Oneri per il posizionamento ed il fissaggio alle strutture esistenti.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro DUEMILANOVECENTO/00)

€/ac 2.900,00

#### 4) NP.E04

F.p.o. di sistema di sgancio fotovoltaico (cavi, collegamenti, pulsanti, ecc.), costituito da:

- Infrastruttura onnicomprensiva per la realizzazione del sistema di sgancio delle linee lato DC e lato AC, come previsto dalla Circolare VVF Nota prot. DCPREV 14030 del 01-09-2025, composta da cavi di collegamento fra le bobine di sgancio DC e le bobine di sgancio AC dei dispositivi di protezione e sezionamento inverter, tubazioni in PVC rigido a vista, scatole di derivazione;
- Compreso collegamenti elettrici in cavo tipo FTG18OM1, cablaggi ed attestazioni. Compresi collari di ripristino degli attraversamenti REI;
- Compreso f.p.o. e suo collegamento di pulsante di sgancio, come indicato negli elaborati di progetto;
- Prove, verifiche e messa in servizio;
- Oneri per il posizionamento ed il fissaggio alle strutture esistenti.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro MILLESEICENTOCINQUANTA/00)

€/ac 1.650,00

#### 5) NP.E05

F.p.o. di quadro di interfaccia completo, costituito da:

- N.1 armadio metallico con portella cieca o trasparente (in base ad indicazione D.LL.), dimensione 600x1600x350 mm, grado di protezione IP55, opportunamente fissato con staffe alla parete esistente e dotato di zoccolo di sopralzo;
- N.2 interruttori automatici magnetotermici differenziali aventi corrente nominale 4x125A, 16 kA, differenziale esterno regolabile 0,03-3A, classe A, completi di bobina di sgancio;
- N.2 interruttori automatici magnetotermici differenziali aventi corrente nominale 2x16A, 10 kA, 0,3A (alimentazione UPS);
- N.1 Protezione di interfaccia SPI, codice NV10P#UA2FE000 tipo Thytronic o equivalente, conforme alla Norma CEI 0-16, compreso la f.p.o. dei cablaggi e dei collegamenti di tutti i segnali di ingresso e uscita: relè protezione di tensione e frequenza (27-27V1-59-59V2-59Umed-59N-81U/O-81R-BF-74TCS) In/IE n1-5A Un400V UEn100V – montaggio incassato – pannello operatore – displ. 4X16- Uaux110-230Vcc/ca, predisposto per segnali di sgancio logica OR; compreso quota parte di cablaggi resistenti al fuoco per interconnessione dati fra le protezioni SPI;
- n.3 Scaricatori di sovratensione trifase, classe II, compreso fusibili di protezione in accordo ad indicazione D.LL.;
- Cablaggi, collegamenti elettrici e tutti i circuiti ausiliari (bobine, alimentatori, ecc.);
- Prove, verifiche e messa in servizio del quadro elettrico;
- Spazio per l'installazione del gruppo di misura (conteggiato in altra voce) compreso di

- morsettiera certificata MID, TA certificati completi di rapporto di prova;
- Oneri per il posizionamento ed il fissaggio alle strutture esistenti;
- Oneri per l'intervento di tecnico abilitato per l'inserimento, programmazione ed attivazione della protezione di interfaccia, secondo le logiche di progetto (comando DDI, ricalzo, segnali ausiliari, ecc), dei valori di taratura forniti da E-Distribuzioni e confermati dalla D.LL. e fornitura dei rapporti di prova "cassetta relè" ai sensi della Norma CEI 0-16 per la messa in esercizio degli impianti, come da richiesta di E-Distribuzione, timbrati e firmati da tecnico abilitato.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro CINQUEMILADUECENTOCINQUANTA/00)

€/ac 5.250,00

#### 6) NP.E06

F.p.o. di installazione entro quadro esistente di nuovo interruttore automatico magnetotermico differenziale avente caratteristiche  $I_n=4 \times 125A$ , fino 35kA - Id regolabile, comprensivo di basi, supporti, codoli in rame, elementi di collegamento e derivazione per installazione entro quadro generale esistente.

E' compreso lo scollegamento e smontaggio degli interruttori esistenti per liberare spazio alla nuova installazione, secondo le indicazioni della D.LL.. Compreso l'onere per l'attestazione delle corde della linea di alimentazione FV ai codoli dell'interruttore.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro SEICENTOTTANTA/00)

€/ac 680,00

#### 7) NP.E07

F.p.o. di nuovo quadro MT per cella TV: quadro QMT-TV di distribuzione secondaria tipo ABB Unisec o equivalente isolato in aria (equipaggiato con sezionatore a vuoto). Il quadro è composto da una cella misure con TV FT CEI016 protetti da fusibile e da una cella sbarre con due morsetti adatti ad ospitare fino a due cavi MT per fase (arrivo e ripartenza). In questa maniera è possibile inserire il nuovo quadro MT subito a monte del quadro generale QMT sfruttando la connessione "entra-esci" (si utilizza il cavo proveniente da QMT Ricezione e si prevede nuova linea MT da QMT-TV per rialimentare il rispettivo QMT a fianco).

La fornitura comprende un quadro QMT-TV, 24kV 630A 16kA composto da una cella tipo DRC, 630A ABB o equivalente e da una cella tipo SFV, 6A (equipaggiata con fusibili e tre TV a triangolo aperto (**a doppio secondario**, sia per il segnale 59N che per le misure) TJC 6 15000:V3 - 100:3 - 10\_50VA - cl. 0.5\_0.5/3P, con resistenza antiferroresonanza) ABB o equivalente, come meglio descritto nelle specifiche tecniche allegate. I parametri tecnici sono di seguito riportati:

Tensione nominale:	24kV
Tensione di servizio:	15kV
Tensione di prova a frequenza industriale:	50kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2/50 micro-sec. onda):	125kV
Frequenza nominale:	50Hz
Corrente nominale delle sbarre principali:	630A
Corrente nominale di breve durata:	16kA
Durata:	1s
Corrente di cresta:	40kA

Durata arco interno 1s (In accordo alla IEC 62271-200):	16kA
Illuminazione interna	Si
Resistenza anticondensa	Si, compartimento cavi
Sistema di lampade presenza tensione	Tipo VDIS con lampade fisse (contatti ausiliari in opzione)
Tipologie di interblocchi a chiave per le manovre al sezionatore (se selezionati in funzione delle unità)	Giussani
Targa unità funzionali	No
Rapporto Routine Test	Si
Disegni in accordo allo ABB standard	Si
Colore quadro	RAL 7035
Trattamento sbarre	No
Sistema di fissaggio a pavimento	Compreso
Tensione di controllo locale:	230VAC
Sezione dei circuiti di controllo	1 mm <sup>2</sup>
Sezione dei circuiti dei TV	1.5 mm <sup>2</sup>
Sezione dei circuiti dei TA	2.5 mm <sup>2</sup>
Sezione dei circuiti di terra	2.5 mm <sup>2</sup>
Sezione dei circuiti di interconnessione	2.5 mm <sup>2</sup>
Sezione dei circuiti secondari di alimentazione	4 mm <sup>2</sup>
Tipo cavi di cablaggio	Standard, PVC
ABB standard	0,45/0,75 kV
Colore dei cavi di cablaggio	STANDARD
colore dei cavi circuiti ausiliari CA	Black
colore dei cavi circuiti ausiliari CC	Black
colore dei cavi circuiti ausiliari TA	Black
colore dei cavi circuiti ausiliari TV	Black
colore dei cavi circuiti ausiliari terra	Yellow/Green

Si intende compreso anche lo scollegamento, smantellamento e messa a scarica della cella MT esistente denominata “fuori servizio”, al cui posto deve essere installata la nuova cella in oggetto.

L'attività si intende compresa dell'attività di alimentazione QMT-TV da cabina ricezione (staccando il cavo esistente in arrivo e attestandolo alla nuova cella QMT-TV) e del collegamento fra il nuovo QMT-FV ed il QMT esistente.

Si intende altresì compresa:

- F.p.o. di linea in cavo tipo FG16OM16 sez. fino a 5x4mmq per alimentazione ausiliari QMT-TV (luce, anticondensa, ausiliari 230Vac);
- Alimentazione circuiti ausiliari QMT-TV;
- Connessione secondario TV triangolo aperto con Protezione di Interfaccia CEI 0-16;
- Giunzione dei cavi MT esistenti in arrivo, con cavi di identiche caratteristiche (compresi nella valutazione della presente voce) fino al punto di attestazione, realizzata mediante giunti monoblocco preassemblati conformi a norme CENELEC HD 629.2 S2, CEI 20-62/2;
- Messa in servizio del QMT-TV.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro DICIANNOVEMILANOVECENTO/00)

€/ac 19.900,00

8) NP.E08

F.p.o. di realizzazione di logica OR per l'intercollegamento delle protezioni di interfaccia, in modo da far sì che ogni SPI possa determinare l'apertura del DDI 1, del DDI 2a, del DDI 2b e del DDI 3, come rappresentato negli schemi progettuali. Si intendono compresi gli switch di rete, i relè di appoggio, due coppie di cavi di collegamento del tipo schermato FG16OH2M16 0,6/1 kV sez. 2x4 mmq posati entro tubazione rigida a vista in PVC diametro 32 mm fissata a parete/soffitto, i cavi in fibra ottica resistente al fuoco e i dispositivi di interfacciamento rame/fibra, compresi collari di ripristino degli attraversamenti REI, forometrie per il passaggio della suddetta tubazione, scatole di derivazione, accessori. Compreso cavi di collegamento per lo "scatto della protezione TV", come indicato negli elaborati progettuali. Compreso intervento di tecnico abilitato per la programmazione, la configurazione e la messa in servizio. Compreso collegamenti, programmazione ed attivazione in base ad indicazione D.LL.

(Euro DUEMILASEICENTOTTANTA/00)

€/ac 2.680,00

9) NP.E09

F.p.o. di modulo fotovoltaico del tipo JAM72D40-605/MB JA SOLAR o equivalente, costituito da: modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1500 V DC, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP 68 con 3 diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione dell'80% in 25 anni (oltre i 25 anni, garanzia di decadimento annuale del 0,55% annuo); peso 31,8 kg; dimensioni 2278 x 1134x 30; 144 celle, cavi da 4 mmq; NOCT 45+/-2°C; classe di reazione al fuoco I (con certificato); certificazione antiriflesso; Pmax 605W, Voc 53,00V, Vmp 45,05V, Isc 14,09 A, Imp 13,43 A, efficienza 23,4%, tolleranza 0/+3W. Completo di certificazione CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2, UL 61215, UL 61730, ISO9001, ISO 14001, ISO 45001, IEC TS 62947.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro CENTOSETTANTAQUATTRO/00)

€/n 174,00

10) NP.E10

Fornitura e posa in opera di sistema di messa a terra dei moduli fotovoltaici realizzato con ponticelli di conduttori tipo FS17 o FG17 - 450-750 V tra moduli fotovoltaici o attraverso la messa a terra della struttura di fissaggio dei moduli qualora la stessa garantisca la continuità elettrica tra gli stessi. Le condutture saranno posate in tubazioni/canalizzazioni o ancorate ai binari dei moduli al fine di evitare il contatto diretto con la copertura.

Esecuzione rispondente alle norme CEI 64-8.

Il punto equipotenziale sarà realizzato in cavo di sez.6mmq di lunghezza variabile fino ad arrivare al collettore principale.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro MILLENOVECENTO/00)

€/ac 1.900,00

#### 11) NP.E11

Onere per spostamento ed ottimizzazione del fissaggio del sistema LPS esistente, comprendente: spostamento secondo indicazioni D.LL. del sistema di captazione, compreso lo smontaggio, il riposizionamento ed il rimontaggio. Oneri per il fissaggio di elementi provvisori o precari, in base ad indicazione D.LL.

(Euro OTTOCENTOCINQUANTA/00)

€/ac 850,00

#### 12) NP.E12

F.p.o. di sistema CCI. Realizzazione di sistema di controllo centrale di impianto ai sensi della Delibera 385/2025/R/EEL del 5/8/25 e della Norma CEI 0-16, costituito da:

- Fornitura cassetta completa di kit di base e CCI (dim 600x600x250mm) per installazione in CABINA RICEZIONE, completo di acquisizione stati DDI, modifica schemi, installazione della soluzione, messa in servizio, programmazione e configurazione di rete, verifiche funzionali, parametrizzazione CCI.

Completo dei seguenti componenti:

- N.12 METSECT5DA020 TA 200/5 sbarra 32x65mm, tipo Schneider o equivalente
- N.3 METSECT5DB150 TA 1500/5 sbarra 38x127mm, tipo Schneider o equivalente
- N.4 MCSESM063F2CU0 Modicon Managed Switch 4TX/2FX-MM, tipo Schneider o equivalente
- N.5 METSEPM5580 Power Meter PM5580 24-48VDC, tipo Schneider o equivalente

Per gli inverter, in relazione al tipo di fornitura, si intende compreso in sostituzione dei TA ed analizzatori di rete, la f.p.o. di datalogger e configurazione PF1 – PF2 ai sensi della CEI 0-16 (rif. O.8.4).

Completo di f.p.o. di cavo ethernet (resistente al fuoco) di collegamento fra i componenti del sistema e cavo in fibra ottica per esterno HDPE multimodale OM4 resistente al fuoco, come riportato negli elaborati progettuali.

Completo di cassette ottici, permutatori ed accessori di collegamento necessari al perfetto funzionamento del sistema in conformità alla Delibera sopracitata.

Compreso di collegamento degli stati dei DDI (sia cavo che cablaggio e connessione).

Completo di ogni onere ed accessorio per la perfetta installazione, collegamento, configurazione, programmazione e attivazione.

(Euro VENTIQUATTROMILASETTECENTOTRE/64)

€/ac 24.703,64

#### 13) NP.E13

F.p.o. di prova a carico reale di gruppo di misura, costituito da:

- verifica a carico reale in campo di gruppo di misura dell'energia elettrica prodotta, effettuata da ditta abilitata dall'Agenzia delle Dogane. Compreso il rilascio di verbale di prova con marche da bollo, sia per il contatore che per i riduttori di corrente, da presentare all'Agenzia delle Dogane territorialmente competente. Comprensivo del versamento del diritto di licenza di 23,24€.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro MILLECINQUECENTOVENTI/00)

€/ac 1.520,00



#### 14) NP.E14

F.p.o. di sistema di monitoraggio, costituito da:

- misuratore secondo le specifiche previste dalle linee guida sulla telegestione/telecontrollo: Linee Guida Sistemi di Misura e Gestione.xlsx nel foglio 2 – Misur. Energia Elettrica, di cseguito indicate.

DESCRIZIONE	
<p>Lo strumento di misura dell'energia elettrica è un dispositivo atto alla rilevazione diretta e indiretta di tutte le grandezze elettriche relative ad una specifica linea di distribuzione. <b>Per quanto concerne i quadri di distribuzione primaria, è tassativo effettuare l'installazione di strumenti di rilevazione indiretta che utilizzano i trasformatori di corrente e che consentono la manutenzione dei misuratori senza richiedere la disalimentazione della linea. Lo strumento è critico per la corretta misura dei parametri elettrici e la gestione degli elevati costi inerenti le forniture di energia elettrica.</b></p>	
PROGETTAZIONE	
Requisiti minimi	<p>I misuratori devono essere in grado di rilevare i seguenti parametri elettrici: tensione fase-fase (classe 0.5), tensione fase-neutro (classe 0.5), correnti di fase (classe 0.5), correnti concatenate (classe 0.5), sfasamento tensione-corrente fase-fase e/o fattore di potenza, energia attiva (classe 2), energia reattiva (classe 2), potenza attiva (classe 2), potenza reattiva (classe 2), potenza apparente (classe 1), frequenza (classe 0.2), distorsione armonica in tensione e corrente.</p> <p>Per le installazioni che prevedono la misura indiretta, i trasformatori di corrente devono essere almeno in classe 0.5.</p> <p>Protocollo di comunicazione BACNet/IP nativo sia in lettura per interfacciamento con il BMS di Ateneo.</p> <p>Grado di protezione da agenti esterni pari almeno ad IP20.</p>
Requisiti consigliati	<p>Client DHCP per l'autoconfigurazione dei parametri di rete dati.</p> <p>Alimentazione ausiliaria AC/DC.</p> <p>Datalogger integrato, può essere utile nei casi in cui occorra garantire il rilievo delle misure anche in presenza di guasti alla rete dati.</p>
Ambiti di Applicazione	<p>Tutti gli impianti elettrici afferenti i quadri principali di nuova realizzazione e gli impianti esistenti ove si presentino necessità di misurazione dei consumi per rilevazione, ottimizzazione e regolazione degli impianti stessi e delle relative utenze.</p>



Metodologie di installazione	<p>Sia per le installazioni che prevedono la misura diretta che per quelle che prevedono la misura indiretta è necessario che i riferimenti di tensione e gli ingressi di corrente siano protetti almeno da fusibile.</p> <p>Per le installazioni che prevedono la misura indiretta, occorre assicurarsi che i cavi che collegano i trasformatori di corrente allo strumento siano attestati su morsettiere cortocircuitabili: è consigliabile l'uso di morsettiere "autocortocircuitanti".</p> <p>E' necessario assicurarsi che gli installatori non effettuino permutazioni degli ingressi di corrente rispetto agli ingressi di tensione. Inoltre, è necessario assicurarsi che le misure di <u>tensione siano effettuate rispettando il collegamento a triangolo</u> mentre le misure di <u>corrente devono rispettare il collegamento a stella</u>.</p> <p>Per i nuovi edifici ed importanti riqualificazioni, deve essere garantita l'alimentazione elettrica tramite un <u>quadro dedicato agli strumenti di misura di campo</u> e la connessione alla rete dati tramite un <u>armadio dedicato agli strumenti di misura di campo</u>.</p> <p>Per gli edifici esistenti, deve essere garantita l'alimentazione elettrica tramite un <u>quadro dedicato agli impianti tecnologici</u> e la connessione alla rete dati tramite un <u>armadio di rete disponibile e posto nelle vicinanze</u>.</p> <p><u>Utilizzo della corretta convenzione di etichettatura degli strumenti da concordare con gli esperti di dominio.</u></p>
Definizione dei livelli di conformità ai requisiti minimi	<p>Gli strumenti di misura di riferimento da utilizzare in sede comparativa per i requisiti minimi sono quelli della serie <u>EM2389</u> di Gossen-Metrawatt oppure <u>WM40</u> di Gavazzi oppure <u>M4M</u> di ABB oppure <u>POWERLOGIC PM5000</u> di Schneider Electric. Per tutti questi modelli deve essere specificato che occorre scegliere quelli con interfaccia BACNet/IP integrata.</p>

- per l'interfacciamento con il sistema BMS e per l'acquisizione/gestione di eventuali interruttori dell'impianto si deve utilizzare un dispositivo previsto dalle linee guida sulla telegestione/telecontrollo: : Linee Guida\_Sistemi di Misura e Gestione.xlsx nel foglio 4 – Regolatori:

DESCRIZIONE
<p>La funzione di regolazione deve avvenire in modo distribuito all'interno dei singoli impianti, utilizzando dispositivi <b>liberamente programmabili</b> di tipo PLC industriale o DDC dedicato alle applicazioni di HVAC/Building Automation. Occorre evitare nella maniera più assoluta meccanismi di regolazione che, per poter funzionare, richiedono dispositivi di supervisione centralizzati: l'obiettivo è quello di garantire i livelli minimi di regolazione anche qualora ci si trovi in presenza di malfunzionamenti o di sezionamenti della rete dati o dell'impianto. E' possibile, previa consultazione con gli esperti di dominio interni, utilizzare strumenti di supervisione locali, <b>il cui malfunzionamento non determini il fermo impianto</b>.</p>
PROGETTAZIONE

Requisiti minimi	<p><b>Il PLC/DDC deve poter essere configurato e programmato utilizzando applicativi aperti che non prevedono costi di utilizzo quali: licenze, royalties, sistemi di crediti a consumo, ecc..</b> Tali PLC/DDC, al fine di essere integrati nell'infrastruttura di telegestione e telecontrollo di Ateneo, devono supportare almeno uno tra i seguenti linguaggi di programmazione/engineering tools:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Loytec L-STUDIO che supporta i linguaggi IEC 61131-3, IEC 61499 ed è conforme a Node-RED</li> <li>+ Distech EC-gfx Program ed Eclipse Designer che supporta Node-RED</li> <li>+ Engineering tools compatibili con i tool di Sedona alliance (<a href="http://www.sedona-alliance.org">www.sedona-alliance.org</a>) come Sedona Application Editor (SAE) o strumenti derivati come, ad esempio, iSMA-Tool di iSMA Controlli</li> <li>+ CosterCAD/CosterDiagram</li> <li>+ Codesys V3.5 o superiore che supporta il linguaggio IEC 61131-3</li> </ul> <p>Il PLC/DDC deve supportare preferibilmente il protocollo BACNet/IP in modo nativo per interfacciamento con il BMS di Ateneo: in alternativa, il protocollo BACNet/IP può essere implementato tramite un gateway del medesimo produttore che sia integrabile nativamente con il PLC/DDC. Non possono essere accettate soluzioni che prevedono gateway di terze parti. Il PLC/DDC deve raggiungere una frequenza di campionamento per i segnali digitali di almeno 50 Hz.</p> <p>Il grado di protezione da agenti esterni deve essere pari almeno ad IP20.</p>
Requisiti consigliati	<p>PLC/DDC con supporto client DHCP per l'autoconfigurazione dei parametri di rete dati.</p> <p>Interfacciabilità del PLC/DDC con schede di espansione di terze parti (per esempio, I/O o bus di campo) tramite protocollo BACNet/IP.</p> <p>Supporto ai bus di campo wireless come ad esempio ZigBee, Lora, EnOcean ecc..</p> <p>PLC/DDC con datalogger integrato, può essere utile nei casi in cui occorra garantire il rilievo delle misure anche in presenza di guasti alla rete dati.</p> <p>Supporto nativo per gli standard IEC 61131-3 e IEC 61499.</p>
Ambiti di Applicazione	Tutti gli impianti che richiedono regolazione automatica.

Metodologie di installazione	<p>Per quanto riguarda l'installazione del PLC/DDC, per i nuovi edifici ed importanti riqualificazioni, deve essere garantita l'alimentazione elettrica tramite un <u>quadro dedicato agli strumenti di misura di campo</u> e la connessione alla rete dati tramite un <u>armadio dedicato agli strumenti di misura di campo</u>. Per gli edifici esistenti, deve essere garantita l'alimentazione elettrica tramite un <u>quadro dedicato agli impianti tecnologici</u> e la connessione alla rete dati tramite un <u>armadio di rete disponibile e posto nelle vicinanze</u>.</p> <p><u>Utilizzo della corretta convenzione di etichettatura degli strumenti da concordare con gli esperti di dominio.</u></p>
Definizione dei livelli di conformità ai requisiti minimi	<p>I PLC/DDC di riferimento da utilizzare in sede comparativa per i requisiti minimi sono quelli di</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ DISTEC serie Eclypse</li> <li>+ Loytec serie LIOB</li> <li>+ iSMA Controlli serie Sedona iSMA-B-AAC20</li> <li>+ Coster serie ZBC</li> <li>+ Wago CC100</li> </ul> <p>Per tutti questi modelli di PLC/DDC deve essere specificato che occorre verificare che sia presente l'interfaccia BACNet/IP integrata direttamente o, in alternativa, tramite gateway dello stesso produttore che non richieda configurazione supplementare.</p>

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro TREMILACENTOCINQUANTA/00)

€/ac 3.150,00

#### 15) NP.E15

F.p.o. di Gruppo di continuità assoluta modulare, con scomparto batterie e accumulatori ermetici stazionari al piombo in dotazione, valore convenzionale del fattore di potenza cos $\phi$  pari a 0,8, caratteristiche nominali della tensione in ingresso uguali a quelle di uscita, tipo "COB" monofase 230 V, tecnologia PWM ad alta frequenza, by-pass automatico, con frequenza 50/60 Hz, stabilità di tensione pari a 1%, compresa l'attivazione dell'impianto: potenza 1000 W autonomia 1 h. Conforme CEI 0-16 per alimentazione della SPI.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro MILLESEICENTO/00)

€/ac 1.600,00

#### 16) NP.E16

F.p.o. di oneri per manutenzione programmata impianto fotovoltaico, costituito dagli interventi previsti dalla Norma CEI 64-8 per impianti elettrici in generale, Norma CEI EN 61439 per quadri elettrici, Guida CEI 82-25 per impianto fotovoltaico e Norma CEI EN 62446-1/2 per manutenzione impianti fotovoltaici.

Il Fornitore, con cadenza annuale, a partire dalla Data di Entrata in esercizio, s'impegna ad

effettuare un controllo accurato dell'impianto. Il controllo deve prevedere, a titolo esemplificativo e non esaustivo: sostituzione delle componenti del sistema usurate; eventuale adeguamento e/o riconduzione a norma delle componenti risultanti non conformi; pulizia dei moduli, pulizia delle apparecchiature; controllo ed eventuale serraggio delle bullonerie di ancoraggio dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno; serraggio dei collegamenti elettrici; prova di funzionamento degli interruttori di protezione e fusibili; misura di isolamento dei componenti elettrici; controlli di routine sui quadri elettrici; controllo del sistema di rilevamento della "presenza rete" dell'inverter, mediante spegnimento e riavvio.

I lavori di manutenzione elettrica saranno eseguiti nel rispetto della normativa CEI vigente, del DM 37/08 e del D.Lgs. 81/08 e della Norma CEI 11-27 (CEI EN 50110) per i lavori elettrici sotto tensione.

Compreso ogni organo ed accessorio per la perfetta esecuzione dell'intervento in accordo alle indicazioni D.LL.

(Euro DUEMILAOTTOCENTO/00)

€/anno 2.800,00

#### 17) NP.ED.01

Fornitura e posa in opera di strato incombustibile (classe di reazione al fuoco A1) e con resistenza al fuoco EI30, da posizionarsi in corrispondenza delle zone con pannelli FV e alla base degli inverter in aderenza al supporto in poliolefine TPO esistente mediante incollaggio con idoneo prodotto adesivo poliuretanico, composto da n.2 lastre sovrapposte in cemento alleggerito fibrorinforzato tipo BFIRE Aquafire o equivalente, sp.12,5mm+12,5mm, peso 24kg/mq complessivo.

Compresa rasatura dei giunti con rasante Aquafire Finish e rete interposta.

Tiro in quota compensato con idonea voce presente negli oneri di sicurezza.

Compreso ogni onere e accessorio, materiali di fissaggio e pezzi speciali per dare l'opera completa a regola d'arte.

(Euro OTTANTASETTE/14)

€/ac 87,14

#### 18) NP.ED.02

Oneri per la realizzazione di forometrie a sezione circolare o rettangolare, eseguite a mano o con uso di carotatrice su qualsiasi struttura in muratura, cemento armato e pannelli sandwich, anche in altezza con uso di trabattello e ponteggio, questo compensato nelle voci relative agli oneri di sicurezza, compresa riquadratura del foro e ripristino dell'area di intervento, trasporto e conferimento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche e ogni ulteriore onere e accessorio. Valutato a corpo per tutte le forometrie da eseguirsi per passaggio di canali impiantistici fino a dimensioni da 50x20cm.

Compreso ogni onere e accessorio, materiali di fissaggio e pezzi speciali per dare l'opera completa a regola d'arte. Prezzo a corpo per cadauna struttura.

(Euro QUATTROMILAQUARANTA/58)

€/ac 4.040,58