



COMUNE DI SERRENTI

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA



REGIONE SARDEGNA

UNIONE EUROPEA



LAVORI PER INTERVENTI DA SVOLGERE PRESSO IL COMUNE DI SERRENTI NELL'AMBITO DELLA REALIZZAZIONE DI PROGETTI SPERIMENTALI DI RETI INTELLIGENTI NEI COMUNI DELLA SARDEGNA.

POR FESR Sardegna 2014/2020. Asse Prioritario IV "Energia sostenibile e qualità della vita". Azione 4.3.1. Attuazione D.G.R. n. 63/19 del 25.11.2016. Azioni per lo sviluppo di progetti sperimentali di reti intelligenti nei Comuni della Sardegna

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

ELENCO PREZZI

All:

05

scala :

VARIE

data :

Novembre 2017

aggiornamenti :

Collaborazione

Ing./P.I. Fabio Musio

Il sindaco :

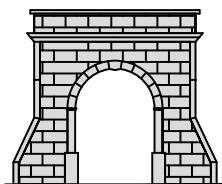
Dott. Mauro Tiddia

Il responsabile del procedimento :

Ing. Emanuela Musio

Il responsabile del servizio :

Ing. Alberto Atzeni



STUDIO TECNICO D'INGEGNERIA
ING. GIOVANNI MUSIO
ING. FABIO MUSIO
SERRENTI VIA S. VITALIA N.112
Tel.-Fax 0709159108
Sito Web: studiotecnicomusio.it
Studiotecnicomusio@gmail.com

Progetto e direzione lavori
ING. GIOVANNI MUSIO
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI N. 1854



COMUNE DI SERRENTI

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA



UNIONE EUROPEA

REGIONE SARDEGNA



**LAVORI PER INTERVENTI DA SVOLGERE PRESSO IL COMUNE DI
SERRENTI NELL'AMBITO DELLA REALIZZAZIONE DI PROGETTI
SPERIMENTALI DI RETI INTELLIGENTI NEI COMUNI DELLA SARDEGNA
(POR FESR Sardegna 2014/2020. Asse Prioritario IV "Energia sostenibile e qualità della vita".
Azione 4.3.1. Attuazione D.G.R. n. 63/19 del 25.11.2016. Azioni per lo sviluppo di progetti
sperimentali di reti intelligenti nei Comuni della Sardegna)**

ELENCO PREZZI

PROGETTO DEFINITIVO-ESCUATIVO



COMUNE DI SERRENTI

VIA NAZIONALE N°182 09027 SERRENTI (VS)
Tel.070915191 – Fax.0709159791 WWW.comune.serrenti.ca.it

Elenco dei Prezzi

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
1	25.25023a	Realizzazione di tutte le opere edili del locale "Casa dell'energia" della scuola media-teatro, come da particolari, consistente in : - scavo di sbancamento e di fondazione dell'area interessata per il nuovo fabbricato "Casa dell'energia" e demolizione della struttura (muretti giardino) e pavimentazione esistente che interferisce con le nuove opere; - opere di fondazione in cls armato tipo Rck 300 e FE B44K, come da particolari; - cordolo e sporgenza in c.a. finito faccia a vista, in cls armato tipo Rck 300 e FE B44K, come da particolari; - sottofondo con vespaio di pietrame, massetto di cemento di cm 10 Rck 250 con maglia in acciaio elettrosaldato 20x20 cm fi 5 m,; - muratura portante in laterizi cm 25 con 4 pilastri laterali in cls armato di irrigidimento, data in opera con malta cementizia dosata a kg 400 di cemento tipo R 32.5 per mc 1 di sabbia, compreso il ponteggio, l'imboccatura dei giunti, lo sfrido e il tiro in alto, come da particolari; - solaio piano di copertura in laterizi cm 16, travetti precompressi e caldana armata di cm4, come da particolari; - pendenza del solaio 2-3% in pomice impastata con cemento; - manto impermeabile monostrato mm4 in membrana prefabbricata elastoplastomerica armata in poliestere, applicata a fiamma, previa spalmatura di un primer bituminoso, su idoneo piano di posa, già predisposto, con giunti sovrapposti di cm 10 e sulle pareti laterali sino a coprire la parte piana della sporgenza, compreso il primer, il consumo di combustibile, l'onere dei tagli e delle sovrapposizioni, gli sfridi e il tiro in alto; - barriera all'umidità in guaina prefabbricata elastoplastomerica armata in poliestere, spessore 4 mm, dato in opera su superfici piane, inclinate o curve, con giunti sovrapposti di cm 10, compreso l'onere dei tagli e delle sovrapposizioni, gli sfridi ed il tiro in alto; - verniciatura protettiva di manto impermeabile di copertura eseguita con vernice monocomponente all'alluminio metallizzante, in veicolo sintetico-bituminoso, data in opera a pennello, rullo o spruzzo, su superfici piane, inclinate o curve, nel quantitativo minimo di 0.25 kg/mq; - intonaco rustico per esterni ed interni su superfici orizzontali e verticali, costituito da un primo strato di rinzafo a da un secondo strato della stessa malta, tirato in piano con regolo e fratazzo su predisposte guide, dello spessore complessivo di mm15, dato in opera su superfici piane o curve di qualsiasi altezza, compreso il ponteggio, il tiro in alto con malta cementizia dosata a kg 400 di cemento R 32.5 per mc 1.0 di sabbia; - TINTEGGIATURA DI PARETI E SOFFITTI INTERNI CON DUE MANI DI IDROPITTURA LAVABILE E ALTAMENTE TRASPIRANTE E RESISTENTE ALL'INVECCHIAMENTO, a base di resine sintetiche in tinte chiare correnti di cartella, data in opera su superfici intonacate, previo preparazione del fondo con una mano di fissativo ancorante compreso anche l'onere del ponteggio; - RIVESTIMENTO PLASTICO MURALE DI PARETI ESTERNE, ALTAMENTE RESISTENTE E DECORATIVO, A BASE DI RESINE SINTETICHE E QUARZI, con finitura TIPO BUCCIA MEDIA, nella quantità minima di 2 kg/mq di rivestimento, in tinte chiare correnti di cartella, data in opera su superfici intonacate e lisce, previo preparazione del fondo con una mano di ancorante di pittura plastico murale diluita con acqua, compreso l'onere del ponteggio, lo sfrido ed il tiro in alto; - PAVIMENTO E BATTISCOPA IN PIASTRELLE DI GRES ROSSO, posto in opera a giunti sfalsati o a spina di pesce, compreso letto di malta cementizia e lo spolvero di cemento puro, compreso tagli e sfridi e la pulizia finale con acido e segatura formato 72x15, tipo antiscdrucchio; - SOGLIE, DAVANZALI, E PEDATE IN LASTRE DI TRACHITE GRIGIA DI SERRENTI spessore cm4, cm 35/40 di larghezza, lavorazione standard al piano sega, dati in opera su letto di malta bastarda o cementizia, allineamenti, stuccature compresi smussi, tagli, sfridi, approvvigionamento al piano;		

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
		- scarico acque piovane in pluviale in rame fi 100, messicano e sigillatura, zanche di fissaggio alla muratura; - infisso di porta e finestra in lamiera d'acciaio zincato stampato spessore 8/10 mm ad una anta, completa di telaio monoblocco, telaio fisso, maniglia, serratura con chiave compresa, cerniere, verniciata colore canna di fucile, data in opera compreso il fissaggio del telaio alla muratura con zanche d'acciaio zincato, griglia di aerazione antipiovra con rete antinsetti, opere murarie e la registrazione dell'infisso, come da particolari; -compreso insegna in alluminio dimensioni 100x60 cm fronte strada con scritta "Casa dell'energia" e stemma del comune come da indicazioni D.L. Dato in opera compreso ogni onere necessario per darlo eseguito a regola d'arte come da particolari di progetto e idoneo alla funzione da svolgere.		
		(settemilatrecento/10)	cad	€ 7.300,10
2	31.31302z	Fornitura e posa in opera di PROTEZIONE D'INTERFACCIA per impianto fotovoltaico di 20 kWp costituito da: relè di protezione interfaccia conforme alla Norma CEI 0-21, edizione Giugno 2012 e Dicembre 2014, adibito al controllo della tensione e frequenza di rete, provvede al distacco della generazione diffusa (GD) dalla rete del distributore, qualora i parametri siano al di fuori delle soglie impostate, evitando rischi per le apparecchiature o per il personale. Completamente configurabile, assicura la flessibilità necessaria all'integrazione in rete dei piccoli e medi impianti. Larghezza 6 moduli. Taratura con cassetta prova relè, Contatore in AC-3 50 A, cablato con tutte le apparecchiature necessarie entro il quadro in resina previsti per il parallelo c.a. (questo pagato a parte) grado di protezione IP 55 ottenuta con sportello trasparente e serratura a chiave, le dimensioni devono essere quelle riportate nei particolari di progetto, completamente cablati con tutte le apparecchiature, interruttori in e strumenti di misura e segnalazione, riportati negli schemi elettrici di progetto e nelle specifiche tecniche, compreso morsettiere interne, accessori di montaggio, guide din 35, portapparecchi, indicazione dei circuiti comandati con targhe indelebili in plastica e cartello di sicurezza in alluminio a viti esterno al quadro, compreso: cavi elettrici, minuterie, morsetti, collegamenti elettrici ed opere murarie necessari per darli funzionanti a norma CEI. Per tutti è compreso, se ritenuto opportuno dal quadrista, aumento delle dimensioni della carpenteria in funzione degli ingombri dei componenti effettivamente utilizzati e delle dissipazioni termiche degli stessi, compreso la fornitura degli schemi aggiornati con i componenti utilizzati, tabella cavi, particolari carpenterie, numerazione morsettiera e tabella, marcature CEE, certificazioni e verifiche previste dalla CEI 17-13/1.		
		(millesettecentosessanta/90)	cad	€ 1.760,90
3	31.31303	Fornitura e posa in opera di Sistema per la gestione e controllo continuo della microrete scuola media teatro. L'intervento prevede la realizzazione del sistema di gestione e controllo della micro-rete del complesso Teatro-Scuola Media con tutte le apparecchiature hardware, apparecchiature di acquisizione dati, cablaggi e software di gestione, nonché la predisposizione per consentire la facile integrazione del complesso oggetto dell'intervento come punto della micro-rete comunale a servizio della scuola media, del teatro comunale, del palazzetto dello sport, della scuola elementare, della scuola materna e del campo sportivo, secondo lo schema di seguito rappresentato. In particolare dovranno essere previsti: • Piattaforma centrale di controllo e ottimizzazione • Interfaccia di visualizzazione per gestione allarmistica, trend e report • Unifilare di segnale e di alimentazione del sistema di controllo fornito • Schema funzionale del sistema di controllo fornito • Elenco con quantità e tipologia dei componenti • Documentazione del sistema Inoltre, sono comprese le apparecchiature e le programmazioni per il trasferimento dei dati e delle informazioni dei dispositivi della centrale al sistema di telegestione e supervisione che sarà ubicato su server cloud. Sono compresi nella fornitura i manuali d'uso, installazione e manutenzione dei		

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
		sistemi, redatti in lingua italiana. Nella fornitura dovranno essere compresi tutti gli accessori necessari agli intercollegamenti tra i gateway di micro-rete di edificio, BMS di batteria, inverter, smart meters e tra i gateway e la piattaforma centrale di controllo. Tutti i cavi per la trasmissione di dati, segnali e comandi dovranno essere del tipo a bassissima emissione di fumi e gas tossico-corrosivi. Per la realizzazione della rete di comunicazione locale fra i devices locali/smart meters e i MC dovranno essere utilizzati cavi del tipo non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22, privi di gas alogeni secondo norma CEI 20-37. La voce comprende, oltre alle apparecchiature, anche gli oneri per la verifica di fattibilità dell'impianto esistente, la messa in servizio, la programmazione ed il collaudo dell'impianto, con formazione contestuale del personale indicato dal Committente e la manutenzione e aggiornamento della piattaforma di gestione per 10 anni dalla messa in esercizio del sistema stesso. 1. PREMESSA Nel dettaglio si prevede quindi la realizzazione di un sistema hardware/software di controllo centralizzato (CCS, Central Control System) basato su un'architettura in grado di svolgere in modo integrato le funzioni di acquisizione/gestione e di creazione di un "data base" condiviso e distribuito tra i controllori e i supervisori di ciascun impianto di produzione, consumo e accumulo, e di gestire e controllare in modo ottimo i flussi energetici tra i vari punti della micro-rete, in maniera singola per la micro-rete di edificio e/o aggregata per la micro-rete comunale. Lo scopo principale è quello di massimizzare sia l'autoconsumo sia l'autarchia a livello di micro-rete di singolo edificio e/o comunale (possibilità di selezionare gestione aggregata o su singolo edificio). Il sistema dovrà essere quindi scalabile per consentire l'espansione dell'impianto aggiungendo nuovi controllori. Il sistema dovrà essere costituito da : • strumenti dedicati alle funzioni di comando, controllo e gestione della micro-rete • strumenti dedicati all'acquisizione, elaborazione e smistamento dei dati (smart meters, interfacce seriali dedicate, interfacce di rete, rete LAN dedicata ecc.) • piattaforma Cloud per la gestione centralizzata e ottimizzata dei flussi energetici a livello di micro-rete comunale (server cloud in cui risiedono le logiche di controllo e di ottimizzazione e di gestione dati) • gateway di interfaccia tra i devices locali di edificio e il controllore centrale (gateway, connettori, interfacce, cavi e cavidotti necessari per l'interfacciamento tra gateway e smart meters e server di controllo centralizzato) 2. STRUTTURA DEL SISTEMA DI GESTIONE E CONTROLLO DELLA MICRORETE DI EDIFICIO A livello di micro-rete di edificio sarà necessario installare due Master Controller (MC), sistemi gateway con funzioni di controllore dei flussi energetici e aggregatore dati, in grado di interfacciarsi con i sistemi di accumulo, produzione e consumo presenti nell'edificio. In particolare, il Master Controller si interfacerà con i <i>devices locali</i>, rappresentati dai sistemi integrati batteria-inverter, dal contatore/i di consumo (e qualora richiesto da specifici carichi controllabili e modulabili), tramite protocollo di comunicazione Modbus o analogo e/o connessione LAN, RS485 o RS232 in funzione delle caratteristiche del singolo dispositivo. Sarà previsto un MC per l'utenza TEATRO e un MC per l'utenza SCUOLA MEDIA. La connessione al sistema di controllo superiore CCS avverrà attraverso protocolli di comunicazione standard (Ethernet, etc.) e rete LAN dedicata. Il CCS fornirà al Master Controller le modalità di funzionamento da attivare e i set-point di produzione e assorbimento da inviare ai <i>devices locali</i> dell'edificio, secondo lo schema logico-funzionale di seguito riportato.		

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
		3. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI Il sistema di controllo e gestione di edificio, rappresentato dal MC e dal CCS, deve essere in grado di gestire e determinare i flussi energetici della micro-rete in modo tale che il funzionamento degli inverter e dei sistemi di accumulo avvenga in considerazione delle condizioni di stato real-time di ciascun dispositivo e nel rispetto dei limiti di funzionamento di ciascuna tecnologia (Stato di carica massimo, minimo, temperatura, tensione etc.). Il MC deve avere le seguenti caratteristiche tecniche minime o equivalenti: Processore: Broadcom BCM2387 chipset 1.2 GHz Quad-core ARM Cortex-A53 Connessione: 802.11 b/g/n wireless LAN Bluetooth 4.1 GPU: Dual core video core IV multimedia co-processor Memoria: 1 GB LPDDR2 LAN: Ethernet 10/100 baseT ethernet USB: 4 USB 2.0 Conformità Standard europeo EN55022 Per svolgere le funzionalità di gestione/controllo e permettere una gestione ottimizzata della micro-rete sarà necessario integrare, qualora non presenti o non compatibili con i sistemi di controllo previsti, appositi smart meters, trasduttori e sensori di misura quali sensori di corrente, tensione per il sistema di accumulo, l'impianto fotovoltaico e i contatori di consumo per determinare lo stato dei sistemi e i flussi energetici in tempo reale e comunque con intervalli di acquisizione non superiori al minuto. INTERFACCIA UTENTE E GESTIONE UTENZE L'interfaccia utente della micro-rete deve essere di tipo adattivo, controllabile ed aggiornabile. A tal fine si richiede un'interfaccia WEB accessibile da remoto in modalità sicura che consenta una supervisione real-time dei controlli attivi, dei set-point e dei flussi energetici dello stato dei singoli sistemi, sia a livello di singola micro-rete di edificio che di micro-rete comunale. Deve essere inoltre possibile accedere alle informazioni storicizzate con sinottici grafici e tabelle e alla lista degli allarmi e dei warnings. Si richiede inoltre la possibilità di interfaccia mediante applicazione mobile L'accesso da remoto sia tramite piattaforma Web che tramite applicazione mobile deve essere possibile a diversi livelli di autorizzazione in funzione del tipo di utente. Si prevedono almeno due tipologie di utente: ADMIN e GUEST. Nel primo caso, si avrà pieno accesso a tutte le funzionalità di supervisione e controllo previste (come ad esempio la possibilità di scegliere di effettuare l'ottimizzazione per singolo nodo o per multi-nodo); nel secondo caso si avrà accesso ad un numero limitato di informazioni di supervisione da concordarsi in fase di messa in esercizio del sistema. FUNZIONI DI TREND E REPORT Tramite le interfacce utente, deve essere possibile costruire sinottici, grafici e tabelle delle misure acquisite, dei set-point inviati e dei flussi energetici per singolo device locale e per singolo MC con aggregazione selezionabile (giornaliera, settimanale, mensile, annua). I dati di dettaglio devono poter essere esportabili in formato .xls o .pdf o compatibile in modo da essere utilizzati per verificare il corretto funzionamento del sistema e per la redazione di report di dettaglio. Deve inoltre essere possibile visualizzare degli indicatori di sintesi del funzionamento della micro-rete, quali gradi di autoconsumo, grado di autarchia, cicli carica/scarica batteria dalla messa in esercizio del sistema, curve di produzione dell'impianto fotovoltaico. ALGORITMI DI GESTIONE E OTTIMIZZAZIONE Gli algoritmi di ottimizzazione implementati nell'infrastruttura del CCS devono essere configurati in modo tale da massimizzare l'autoconsumo e l'autarchia della micro-rete dell'edificio scuola media-teatro, ma già predisposti per la massimizzazione delle		

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
		stesse funzioni obiettivo a livello della micro-rete comunale. La possibilità di ottimizzare le funzioni obiettivo per complesso di edifici deve poter essere selezionabile dall'utente di volta in volta, in modo tale che ciascun edificio possa essere incluso o meno nell'algoritmo di ottimizzazione del CCS. Le variabili minime in ingresso agli algoritmi di ottimizzazione a livello di micro-rete di edificio devono essere le seguenti: • Produzione real-time impianto fotovoltaico; • Consumo real-time scuola media; • Consumo real-time teatro; • Assorbimento/produzione real-time sistema di accumulo • Previsioni delle condizioni metereologiche localizzate, per la previsione della produzione dell'impianto fotovoltaico • Previsioni di consumo, basate su curve di apprendimento ottenute dalle misure di almeno un anno delle utenze di consumo dell'edificio. Tale input è quindi da ritenersi implementato al termine del primo anno di esercizio. Nel caso di perdita di comunicazione tra il CCS e i MC, i flussi energetici nella micro-rete saranno determinati in modo tale da utilizzare l'energia fotovoltaica per alimentare i carichi e ricaricare la batteria (e immettere energia in rete) qualora la produzione sia maggiore della richiesta dei carichi; e in modo tale da utilizzare l'energia fotovoltaica e l'energia accumulata nella batteria (e l'energia prelevata dalla rete) qualora il consumo superi la produzione fotovoltaica (secondo gli ordini di priorità sopra riportati). GESTIONE ALLARMI La perdita di comunicazione tra il CCS e ciascun MC, causata sia da interruzione sulla rete LAN che da problemi al MC stesso, deve essere segnalata per mezzo di appositi allarmi/warnings da inviare agli utenti abilitati per mezzo di notifiche su applicazione mobile, sms o mail. La tipologia di eventi che determinano l'insorgere di allarmi e warnings deve essere definita in fase di messa in esercizio del sistema di gestione e controllo. È compreso inoltre: - Linee elettriche per il collegamento alle due strutture delle micro-rete scuola media-teatro sia segnali che energia anche da uscita inverter che consiste in: * Cavidotto pesante in pvc rosso a due camere per uso interrato e/o cavidotto in pvc pesante liscio ad incastro per posa su parete o soffitto piano seminterrato scuola, agganciato su supporti in acciaio, per tutte le linee energia e segnali, indicate nelle tavole di progetto, in n.2 cavidotti uno di energia fi 100 ed uno di segnali (dati etc) fi 80 con filo in acciaio tiracavi per ciascuna linea; * Pozzetti in cls 40x40x40 cm interne, con chiusino in ghisa carrabile o in cls pedonale in funzione della zona di ubicazione, come da progetto; * Scavo per linee di dimensioni 40x60 cm e pozzetti compreso demolizioni di pavimentazioni in cls a altri materiali presenti, fori per passaggio di murature e ripristini o altre opere edili necessarie, compreso ripristini e finiture con materiali dello steso tipo. Il tutto deve essere dato finito e funzionante, compreso pezzi speciali come curve, giunti, cavidotti o altri materiali di finitura e di supporto necessari a dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.		
		(novemilanovecentoquindici/40)	cad	€ 9.915,40
4	31.31303a	Fornitura e posa in opera di Sistema dell'impianto elettrico interno alla "casa gestione dell'energia", di tutte le linee segnali, dati ed energia, cavi e cavidotti, revisione del quadro c.a. e del quadro c.c., prese CEE 17 230V e 400V, corpi illuminanti dell'illuminazione ordinaria e di emergenza, frutti e comandi luce, scatole di derivazione e distribuzione, canale in pvc a più scomparti, il tutto come da tavole di progetto, compreso linee esterne dalla casa dell'energia sino all'ingresso dell'edificio scolastico segnali ed energia con cavidotti pesanti per posa interrata fi 80 segnali e fi 1100 energia, pozzetti carrabili in cls 40x40x50 cm, compreso tagli pavimentazione,		

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
		scavi e ripristini di pavimentazione in cls cm10, a servizio del sistema per la gestione e controllo della micro-rete comunale. L'impianto elettrico deve essere dato in opera e funzionante a norme CEI con tutte le apparecchiature riportate nelle tavole di progetto, devono essere completamente cablate, compreso accessori elettrici e di montaggio, strumenti di misura e segnalazione, morsettiere interne, guide din 35, porta apparecchi, indicazione dei circuiti comandati con targhe indelebili in plastica e cartello di sicurezza in alluminio a viti esterno al quadro, compreso: cavi elettrici, minuterie, morsetti, collegamenti elettrici ed opere murarie necessari per darli funzionanti a norma CEI. Per tutti è compreso, se ritenuto opportuno dal quadrista, aumento delle dimensioni della carpenteria in funzione degli ingombri dei componenti effettivamente utilizzati e delle dissipazioni termiche degli stessi, compreso la fornitura degli schemi aggiornati con i componenti utilizzati, tabella cavi, particolari carpenterie, numerazione morsettiera e tabella, marcature CEE, certificazioni e verifiche previste.		
		(cinquemilacinque/60)	cad	€5.005,60
5	31.31303b	Fornitura e posa in opera della predisposizione della micro-rete comunale scuola media-teatro pronta per l'estensione ai fabbricati adiacenti della scuola elementare, scuola materna e prospicienti del palazzetto dello sport e del campo sportivo, La predisposizione consiste in: - tutte le apparecchiature hardware e il software EMS (System Manager Energy), Master Controller, di cui alla voce "il sistema di gestione della rete scuola media-teatro" devono essere predisposti a gestire i flussi energetici delle nuove strutture (4 punti di consumo, 3 punti di produzione e relativi accumuli); - Linee elettriche predisposte per il collegamento alle altre strutture delle micro-rete che consiste in: * Cavidotto pesante in pvc rosso a due camere per uso interrato e/o cavidotto in pvc pesante liscio ad incastro per posa su parete o soffitto piano seminterrato scuola, agganciato su supporti in acciaio, per tutte le linee energia e segnali, indicate nelle tavole di progetto, per il collegamento alle altre strutture delle micro-rete, in n.2 cavidotti uno di energia fi 100 ed uno di segnali (dati etc) fi 80 con filo in acciaio tiracavi per ciascuna struttura; * Pozzetti in cls 40x40x40 cm interne, con chiusino in ghisa carrabile o in cls pedonale in funzione della zona di ubicazione, come da progetto; * Scavo per linee di dimensioni 40x60 cm e pozzetti compreso demolizioni di pavimentazioni in cls a altri materiali presenti, fori muratura per attraversamenti o altre opere edili necessarie, compreso ripristini e finiture con materiali dello steso tipo. In alternativa nelle zone di passaggio nel seminterrato della scuola media i cavidotti possono essere agganciati al solaio con staffe opportune in acciaio zincato o appoggiati alla pavimentazione del seminterrato e ricoperti con circa 10 cm di cls, a scelta della D.L.; Il tutto deve essere dato finito e funzionante, compreso pezzi speciali come curve, giunti, cavidotti o altri materiali di finitura e di supporto necessari a dare l'opera finita e funzionante a regola d'arte.		
		(quattromilacentocinquantesette/40)	cad	€4.157,40
6	33.33147a	Revisione-rifacimento delle LINEE ELETTRICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO in progetto lato c.c.. dalle stringhe sino all'inverter in cavo solare unipolare di sezione 6 mmq, come da progetto, compreso quota G/V per PE sezione 16 mmq e per collegamento ai captatori dell'impianto di protezione scariche atmosferiche nei punti indicati nella tavola grafica di progetto, riutilizzo dei canali in acciaio zincato e verniciato corpo forato e coperchio chiuso autobloccante per l'esterno, in copertura e nella discesa a parete e compreso nuovi cavidotti pesante fi 100 mm nei tratti incassati nell piazzale della scuola o marciapiede e in quelli interrati, nei tratti a terra sino al box inverter, compreso tagli e ripristini del marciapiede in cls, muratura, il tutto come da progetto, compreso pezzi speciali dei cavidotti, curve, angoli, testate, derivazioni, giunti, piastrine fermacavi, separatori, accessori vari di montaggio, morsetti e collegamenti elettrici e opere murarie, smontaggio linee esistenti e smaltimento a rifiuto dei materiali non più utilizzati o consegna al personale addetto alla manutenzione, smontaggio e rimontaggio di pannelli FV se necessario per i		

N°	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	Prezzo
		nuovi collegamenti, o per il passaggio delle linee, e cartelli monitori tensione V ... e quanto altro necessario a dare il tutto funzionante nel rispetto delle norme e specifiche dei luoghi.		
		(millenovecentoquaranta/30)	cad	€ 1.940,30
7	33.33148a	Revisione-rifacimento delle LINEE ELETTRICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO in progetto lato c.a.. dall'ex cassone inverter alla casa energia dove sono posizionati i nuovi inverter, con cavo unipolare FG 7 (3F+N) di sezione 16 mmq, come da progetto, compreso quota G/V per PE sezione 16 mmq, compreso passaggi nei pozzetti in cls carrabile 40x40x40 pagati con altre voci, compreso muffole di derivazione, compreso nuovi cavidotti pesante fi 100 mm nei tratti incassati nel piazzale della scuola o marciapiede e in quelli interrati, nei tratti a terra sino al box inverter, compreso tagli e ripristini del marciapiede in cls, muratura, il tutto come da progetto, compreso accessori vari di montaggio, morsetti e collegamenti elettrici e opere murarie, smontaggio linee esistenti e smaltimento a rifiuto dei materiali non più utilizzati o consegna al personale addetto alla manutenzione, smontaggio e rimontaggio dei cavidotti esistenti, se necessario per i nuovi collegamenti, o per il passaggio delle linee, quanto altro necessario a dare il tutto funzionante nel rispetto delle norme e specifiche dei luoghi.		
		(trecentonovantotto/35)	cad	€ 398,35
8	48.48033y	Fornitura e posa in opera di INVERTER COLLEGATO ALLA RETE ELETTRICA del tipo ibrido trifase potenza nominale 10 kW ca e massima in c.c. di 13,00 kWp, tensione c.c. max 1000V, range MPPT tensione reg. 350-800V, rendimento europeo 97%, n.2 MPPT, n.2/1 ingressi per MPPT, Output Batteria (DC) 200-500V, nominale 400 V, potenza carica/scarica 10 kW, corrente max carica/scarica 25A, interfaccia comunicazione CAN/RS485, EPS con batteria 10 kW, 400Vac 50 Hz, corrente nominale EPS 15 A, potenza picco 16 kW, efficienza carica scarica batteria 96%, conforme alle norme italiane/europee, EN, VDE, IEC, CEI 0-21, IP65, dimensioni indicative 576x209x453 mm, peso 40 kg, senza trasformatore, con protezione correnti verso terra tipo B, per altre caratteristiche tecniche tipo X-HYBRID 10.0-T, compreso collegamenti elettrici, accessori e minuterie per il cablaggio e montaggio, come da progetto, compreso collegamento e accessori di montaggio, cavidotti tipo Rk ad incastro o canale in resina e scatole di derivazione entrambi IP >44, compreso smontaggio degli inverter esistenti e relative linee non più necessarie e consegna dei materiali alla manutenzione comunale, in opera a regola d'arte come da progetto, compreso opere edili necessarie, prove di funzionamento e certificazioni necessarie e richieste dal GSE e cartelli monitori tensione V		
		(cinquemilacentocinquanta/00)	cad	€ 5.150,00
9	48.48040	Fornitura e posa in opera di SISTEMA DI ACCUMULO (STORAGE) AL LITIO DI ENERGIA NOMINALE 20 kWh Energia utile 19,2 kWh, costituito da un sistema di 9 moduli batteria collegati in serie, di tensione nominale 48V, capacità nominale 50 A, > 6000 cycle life(25°C 80% DoD), tensione sistema 384V, corrente nominale carica/scarica 25A, durata oltre 10 anni, temperatura lavoro 0-50°C, completo di Controller Alta Tensione, BMS, BuS comunicazione RS232, RS485, CAN e relative linee dati di collegamento, dimensioni indicative 600x600x16000 mm (H), peso circa 280 kg, con armadio tipo XLB33, conforme norme CEI 0-21, per altre caratteristiche tecniche tipo storage tipo Pylontec, compreso collegamenti elettrici in c.c. con inverter ibrido cavi e canale, compreso inserimento nel quadro c.c. della protezione/sezionamento con MGT a protezione storage come da schemi, accessori e minuterie per il cablaggio e montaggio, compreso collegamento e accessori di montaggio, cavidotti tipo Rk ad incastro o canale in resina e scatole di derivazione, in opera a regola d'arte come da progetto, compreso opere edili necessarie, prove di funzionamento e certificazioni.		
		(diciannovemilacentoundici/00)	cad	€ 19.111,00

IL Tecnico Incaricato

Ing. Giovanni Musio