



COMUNE DI CARLOFORTE

PROVINCIA DEL SULCIS IGLESIENTE



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento per le politiche di coesione e per il sud

Incentivo di competenza della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per le politiche di coesione, che ne ha definito le modalità di funzionamento e che presiede alla sua corretta attuazione, affidata ad Invitalia.



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 - PT SULCIS.
AZIONE 1.1 "Promozione dell'uso delle energie rinnovabili"

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L'INSTALLAZIONE DI
IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI
APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

PROGETTO ESECUTIVO

IL COMMITTENTE:

COMUNE DI CARLOFORTE
Via Garibaldi, 72
09014 Carloforte - (SU)
Tel. 0781 8589229

ELABORATO

R06

PROGETTISTA INCARICATO:

Ing. Luca Demontis
Via Ruggero Bacone 4, 09121 Cagliari (CA)
P.IVA: 02883430924
Email: lucademontis@gmail.com
PEC: luca.demontis@ingpec.eu

OGGETTO:

**CALCOLO INCIDENZA
MANODOPERA**

SINDACO

Stefano Rombi
ASSESSORE ALLE POLITICHE ENERGETICHE
Gianluigi Mario Penco
RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
Ing. Nicola Fois

DATA:

12/2025

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
			unitario	TOTALE		
	R I P O R T O					
	LAVORI A CORPO					
1 A.001	Rimozione, anche temporanea, di qualsiasi arredo e attrezzatura presente all'interno o all'esterno dei locali oggetto di intervento ed interferenti con le lavorazioni di progetto, ovvero a protezione degli stessi da polveri o danneggiamento, con successivo eventuale riposizionamento, per l'esecuzione delle opere. Alcuni elementi potranno essere semplicemente protetti con idonei teloni avvolgenti e sigillati. I singoli elementi dovranno essere posizionati e custoditi in ambienti non soggetti temporaneamente a lavorazione, per essere successivamente spostati in altri a lavorazioni terminate, per l'intera durata del cantiere. Compreso il riposizionamento nel luogo di origine.	SOMMANO a corpo	4,00	3'000,00001	12'000,00	8'978,48 74,821
2 B.001	Fornitura e posa in opera, a corpo, di armadio tecnico modulare da esterno, dedicato all'impianto fotovoltaico di potenza nominale 31,31 kWp con sistema di accumulo elettrochimico pari a 62,1 kWh (n. 3 moduli da 20,7 kWh), idoneo al contenimento e alla protezione di inverter fotovoltaico trifase, moduli di accumulo, quadri e sottoquadri elettrici di campo e di interfaccia, realizzato in lamiera metallica zincata o alluminio verniciato, per installazione permanente in ambiente esterno. L'armadio dovrà essere dimensionato specificamente per la configurazione impiantistica indicata e realizzato con struttura modulare plurivano, con separazione funzionale dei comparti (inverter, BESS, quadri), grado di protezione minimo IP55, resistenza meccanica IK10, ante cieche con serratura di sicurezza, pannelli di montaggio interni, piastre di fondo, guide DIN, passacavi stagni, nonché sistema di ventilazione forzata con ventilatori termostatati e filtri, adeguato alla dissipazione termica di inverter e batterie. La voce comprende trattamento anticorrosione rinforzato idoneo per ambiente marino, carpenteria completa di tetto e basamento, accessori e finiture, trasporto, posizionamento, livellamento e fissaggio a terra o a parete, allestimento interno dell'armadio, verifiche finali, pulizia e consegna della documentazione tecnica (schede di prodotto, certificazioni IP/IK, manuali). Sono compresi tutti gli oneri e magisteri necessari per dare l'opera completa, installata a regola d'arte e perfettamente funzionante, nel rispetto delle normative tecniche vigenti.	SOMMANO a corpo	1,00	8'200,00001	8'200,00	1'045,55 12,751
3 B.002	Fornitura e posa in opera, a corpo, di armadio tecnico modulare da esterno, dedicato all'impianto fotovoltaico di potenza nominale 91,91 kWp con sistema di accumulo elettrochimico pari a circa 165,6 kWh (n. 8 moduli da 20,7 kWh), idoneo al contenimento e alla protezione di inverter fotovoltaici trifase di media taglia, moduli di accumulo, quadri e sottoquadri elettrici di campo e di interfaccia, realizzato in lamiera metallica zincata o alluminio verniciato, per installazione permanente in ambiente esterno. L'armadio dovrà essere dimensionato specificamente per la configurazione impiantistica indicata e realizzato con struttura modulare plurivano, con separazione funzionale dei comparti (inverter, BESS, quadri), grado di protezione minimo IP55, resistenza meccanica IK10, ante cieche con serratura di sicurezza, pannelli di montaggio interni, piastre di fondo, guide DIN, passacavi stagni, nonché sistema di ventilazione forzata con ventilatori termostatati e filtri, adeguato alla dissipazione termica di inverter e batterie. La voce comprende trattamento anticorrosione rinforzato idoneo per ambiente marino, carpenteria completa di tetto e basamento, accessori e finiture, trasporto, posizionamento, livellamento e fissaggio a terra o a parete, allestimento interno dell'armadio, verifiche finali, pulizia e consegna della documentazione tecnica (schede di prodotto, certificazioni IP/IK, manuali). Sono compresi tutti gli oneri e magisteri necessari per dare l'opera completa, installata a regola d'arte e perfettamente funzionante, nel rispetto delle normative tecniche vigenti.	SOMMANO a corpo	1,00	15'200,00000	15'200,00	1'928,27 12,686
4 B.003	Fornitura e posa in opera, a corpo, di armadio tecnico modulare da esterno, dedicato all'impianto fotovoltaico di potenza nominale 48,48 kWp con sistema di accumulo elettrochimico pari a circa 82,8 kWh (n. 6 moduli da 20,7 kWh), idoneo al contenimento e alla protezione di inverter fotovoltaico trifase di media taglia, moduli di accumulo, quadri e sottoquadri elettrici di campo e di interfaccia, realizzato in lamiera metallica zincata o alluminio verniciato, per installazione permanente in ambiente esterno. L'armadio dovrà essere dimensionato					
	A R I P O R T A R E				35'400,00	11'952,30

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %	
			unitario	TOTALE			
	R I P O R T O			35'400,00	11'952,30		
	specificamente per la configurazione impiantistica indicata e realizzato con struttura modulare plurivano, con separazione funzionale dei comparti (inverter, BESS, quadri), grado di protezione minimo IP55, resistenza meccanica IK10, ante cieche con serratura di sicurezza, pannelli di montaggio interni, piastre di fondo, guide DIN, passacavi stagni, nonché sistema di ventilazione forzata con ventilatori termostatati e filtri, adeguato alla dissipazione termica di inverter e batterie. La voce comprende trattamento anticorrosione rinforzato idoneo per ambiente marino, carpenteria completa di tetto e basamento, accessori e finiture, trasporto, posizionamento, livellamento e fissaggio a terra o a parete, allestimento interno dell'armadio, verifiche finali, pulizia e consegna della documentazione tecnica (schede di prodotto, certificazioni IP/IK, manuali). Sono compresi tutti gli oneri e magisteri necessari per dare l'opera completa, installata a regola d'arte e perfettamente funzionante, nel rispetto delle normative tecniche vigenti.	SOMMANO a corpo	1,00	12'200,00000	12'200,00	1'638,52	13,430
5 B.004	Fornitura e posa in opera, a corpo, di armadio tecnico modulare da esterno, dedicato all'impianto fotovoltaico di potenza nominale 101 kWp con sistema di accumulo elettrochimico pari a circa 207 kWh (n. 10 moduli da 20,7 kWh), idoneo al contenimento e alla protezione di inverter fotovoltaici trifase di media taglia, moduli di accumulo, quadri e sottoquadri elettrici di campo e di interfaccia, realizzato in lamiera metallica zincata o alluminio verniciato, per installazione permanente in ambiente esterno. L'armadio dovrà essere dimensionato specificamente per la configurazione impiantistica indicata e realizzato con struttura modulare plurivano, con separazione funzionale dei comparti (inverter, BESS, quadri), grado di protezione minimo IP55, resistenza meccanica IK10, ante cieche con serratura di sicurezza, pannelli di montaggio interni, piastre di fondo, guide DIN, passacavi stagni, nonché sistema di ventilazione forzata con ventilatori termostatati e filtri, adeguato alla dissipazione termica di inverter e batterie. La voce comprende trattamento anticorrosione rinforzato idoneo per ambiente marino, carpenteria completa di tetto e basamento, accessori e finiture, trasporto, posizionamento, livellamento e fissaggio a terra o a parete, allestimento interno dell'armadio, verifiche finali, pulizia e consegna della documentazione tecnica (schede di prodotto, certificazioni IP/IK, manuali). Sono compresi tutti gli oneri e magisteri necessari per dare l'opera completa, installata a regola d'arte e perfettamente funzionante, nel rispetto delle normative tecniche vigenti.	SOMMANO a corpo	1,00	17'200,00000	17'200,00	2'267,80	13,185
6 C.001	Fornitura e installazione di impianto fotovoltaico grid-connected, con moduli Trina Solar Vertex TSM-510NEG18R.28 o similari, inverter HUAWEI SUN2000 8K-MAPO/HUAWEI SUN200017K-MB0/HUAWEI SUN200020K-MB0 o similari, con tensione massima di sistema fino a 1.500 Vdc, per connessione in bassa tensione (BT), realizzato secondo le norme CEI vigenti e in particolare CEI 0-21 (oltre a CEI 64-8, CEI EN 62446-1 e norme applicabili), completo di tutte le apparecchiature, componenti, strutture di fissaggio e collegamenti necessari per garantire il funzionamento continuo, sicuro e conforme alle prescrizioni di rete, inclusi collaudi, documentazione e assistenze all'attivazione. L'intervento comprende in particolare: a) moduli fotovoltaici in silicio monocristallino alta efficienza (es. N-TOPCon o similare), con efficienza \geq 22%, grado di protezione \geq IP68, garanzia di prodotto \geq 12 anni e garanzia lineare di rendimento \geq 87% a 25-30 anni, completi di connettori e accessori originali; b) sistemi di supporto e fissaggio moduli, comprensivi di: profili, morsetti, bulloneria e accessori in alluminio/acciaio inox idonei per installazione in esterno e ambiente salino; dispositivi e accessori per posa su copertura (piana o inclinata) e relativi fissaggi; per coperture piane: sistemi di posa zavorrati con zavorre (in cls o equivalenti), tappetini/separatori di protezione manto, elementi antiscorrimento e ripartizione carichi, completi di ogni accessorio per garantire stabilità e resistenza alle azioni del vento secondo normativa, senza perforazione del manto salvo diversa indicazione progettuale; c) inverter di stringa conformi a CEI 0-21, grado di protezione \geq IP66, completi di dispositivi di interfaccia, smart metere, accessori di installazione e collegamento e di dispositivo smart meter; d) quadri elettrici e protezioni: quadri di campo lato DC completi di sezionatori sotto carico, fusibili ove necessari, morsetterie e scaricatori di sovrattensione SPD T1/T2; quadro generale fotovoltaico BT/AC completo di protezioni lato inverter, protezione generale, protezione di interfaccia e strumenti di misura, adatto per installazioni all'esterno e con grado						
	A R I P O R T A R E			64'800,00	15'858,62		

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %	
			unitario	TOTALE			
	R I P O R T O			64'800,00	15'858,62		
	di protezione ≥ 66; protezione da inserire su quadro generale esistente per derivazione quadro generale fotovoltaico + adeguamento interruttore generale esistente; e) cablaggi lato DC e AC con cavi solari e di potenza a doppio isolamento resistenti ai raggi UV, completi di terminazioni e connettori originali, posa in canaline/corraggi/tubazioni e/o interrata secondo necessità, incluse eventuali tubazioni HDPE doppia parete e relativi accessori; f) adeguamento cablaggio AC esistente da quadro generale esistente a punto di consegna, in base alla nuova potenza di connessione; g) impianto di terra ed equipotenzialità, collegamenti delle masse e delle strutture, verifiche di continuità e idoneità; h) sistema di monitoraggio e supervisione(data logger / smart logger / smart dongle) con comunicazione Modbus TCP/IP o WiFi (e modem con connessione internet laddove non esistente ma necessaria) o 4G e portale web per visualizzazione e archiviazione dati, inclusi cavi di comunicazione e accessori; connessione per comunicazione tra più inverter, compresi cavi con posa in canaline/corraggi/tubazioni e/o interrata secondo necessità, incluse eventuali tubazioni HDPE doppia parete e relativi accessori; i) oneri relativi a tutte le pratiche documentali e fiscali necessarie, domanda di connessione presso gestore energia elettrica; dichiarazioni attestanti: conformità ai sensi del decreto 37/08, art. 1, lettera ""a" - verifiche effettuate sull'impianto eseguito e il relativo esito; certificati di conformità dei moduli fotovoltaici alle norme CEI; manuale di uso e manutenzione; numeri di matricola dei moduli fotovoltaici e degli inverter; fotografie nel n. richiesto per l'ottenimento delle tariffe incentivanti; garanzie relative alle apparecchiature installate; eventuali garanzie sulle prestazioni di funzionamento; disegni As-Built allegati alle certificazioni e conformi alle richieste AEEG per l'ottenimento delle tariffe incentivanti. Sono compresi nel prezzo: trasporti e movimentazioni, posa in opera, collegamenti elettrici compresi canali portacavi per ambienti interni ed esterni, realizzazioni di eventuali cavidotti nel sottosuolo su qualunque superficie (compresi demolizioni, scavi, trasporti, oneri per i conferimenti a discarica autorizzata, rinterri, pozzetti di ispezione, cavidotti corrugati e ripristini edili), configurazione e collaudo di inverter e dispositivi di interfaccia, prove strumentali (continuità PE, isolamento, verifiche funzionali), redazione schemi unifilari e documentazione "as built", dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08, manuali d'uso e manutenzione, assistenza alle verifiche e all'attivazione con il DSO e/o GSE, sicurezza di cantiere e ogni altro onere per dare l'impianto completo e funzionante a regola d'arte. Garanzie minime: moduli FV: prodotto ≥ 12 anni, rendimento lineare ≥ 88% a 2530 anni; inverter: prodotto ≥ 5 anni, estendibile.	SOMMANO KW	272,70	1'596,67362	435'412,90	45'264,47	10,396
7 D.001	Fornitura e installazione di sistema di accumulo per impianto fotovoltaico, tipo "HUAWEI LUNA2000-21-S1" o similare, costituito da batterie Litio Ferro Fosfato (LiFePO ₄) preassemblate in box/armadio contenitore per installazione fissa, capacità nominale unitaria 20,7 kWh, completo di tutta la componentistica elettrica ed elettronica necessaria all'installazione, alla connessione all'impianto fotovoltaico e al corretto funzionamento in parallelo con la rete. Il sistema comprende in particolare: moduli batteria con BMS e gestione sicurezza (protezioni, diagnostica, bilanciamento celle), interfacce e comunicazione; staffaggio idoneo all'installazione prevista, con accessori di montaggio e predisposizioni; cablaggi di potenza e segnale, connettori certificati, morsetterie e accessori; dispositivi di protezione lato DC (sezionamento, fusibili/interruttori ove previsti), morsettiera e accessori; sistemi di monitoraggio/interfaccia e comunicazione con l'impianto (gateway/EMS se previsto dal costruttore); connessione e integrazione con inverter ibrido di potenza nominale adeguata all'impianto e comunque fino a 100 kW (ove previsto), comprensiva di settaggi e configurazioni funzionali. Sono compresi nel prezzo: trasporto, scarico e movimentazione, posizionamento, fissaggi, collegamenti elettrici, messa a terra, verifiche di continuità, prove di isolamento, configurazione, collaudo funzionale e messa in servizio, redazione della documentazione di fine lavori e dichiarazioni applicabili, assistenza alle verifiche con DSO/GSE, sicurezza di cantiere e ogni altro onere e magistero per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e perfettamente funzionante, nel rispetto delle norme tecniche di settore e della normativa vigente. Installazione conforme alle norme applicabili (a titolo esemplificativo: CEI 0-21 / CEI 0-16 secondo il punto di connessione, CEI 82-25, serie CEI EN 62933 e ulteriori norme/certificazioni richieste per i sistemi di accumulo e la sicurezza).	SOMMANO Kwh	517,50	900,00000	465'750,00	7'447,52	1,599
	A R I P O R T A R E			965'962,90	68'570,61		

