



Deliberazione N. 107

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

Oggetto: Approvazione del progetto definitivo-esecutivo dei lavori di "realizzazione di sistemi di accumulo sugli impianti fotovoltaici esistenti presso le scuole primarie: Cerioli, Donizetti e Rodari".

L'anno duemilaventidue, addì ventitre del mese di giugno alle ore 17:30 nella sala delle adunanze.

Previa l'osservanza di tutte le formalità prescritte dalla legislazione amministrativa speciale circa il funzionamento degli organi di governo, nonché dal vigente statuto comunale, sono stati oggi convocati in sede deliberante i componenti della Giunta comunale.

All'appello risultano:

	Presente	Assente
Vezzoli Cristian	X	
Cortesi Gabriele	X	
Gotti Antonella		X
Volpi Giampaolo	X	
Cremonini Gila		X
Donati Dimitri	X	
Totale	4	2

Partecipa il Vicesegretario Generale Simone Comi, che sovrintende alla redazione del presente verbale.

Essendo legale il numero degli intervenuti, Cristian Vezzoli - Sindaco - assume la presidenza e dichiara aperta la seduta per la trattazione dell'oggetto sopra indicato.

Decisione

La Giunta comunale, all'unanimità, approva il progetto definitivo-esecutivo¹ dei lavori di "realizzazione di sistemi di accumulo sugli impianti fotovoltaici esistenti presso le scuole primarie: Cerioli, Donizetti e Rodari" e così composto:

Elaborati documentali generali

- capitolato speciale d'appalto
- bozza di contratto
- quadro economico generale
- cronoprogramma generale
- piano di manutenzione

Elaborati di dettaglio lotto Cerioli CUP E49J21021710002

- Relazione descrittiva
- Relazione tecnica
- Elenco Prezzi Unitari
- Computo Metrico Estimativo
- Analisi Prezzi
- Cronoprogramma di dettaglio
- Business Plan
- Tav. 01 – Schema Unifilare
- Tav. 02 – Particolari costruttivi
- Tav. 03 – Disegno Planimetrico

Elaborati di dettaglio lotto Donizetti CUP: E49J21021720002

- Relazione descrittiva
- Relazione tecnica
- Elenco Prezzi Unitari
- Computo Metrico Estimativo
- Analisi Prezzi
- Cronoprogramma di dettaglio
- Business Plan
- Tav. 01 – Schema Unifilare
- Tav. 02 – Particolari costruttivi
- Tav. 03 – Disegno Planimetrico

Elaborati di dettaglio lotto Rodari CUP E49J21021730002

- Relazione descrittiva
- Relazione tecnica
- Elenco Prezzi Unitari
- Computo Metrico Estimativo
- Analisi Prezzi
- Cronoprogramma di dettaglio
- Business Plan
- Tav. 01 – Schema Unifilare
- Tav. 02 – Particolari costruttivi
- Tav. 03 – Disegno Planimetrico

Motivazione

Il Comune di Seriate è risultato assegnatario di tre distinti finanziamenti a fondo perduto da parte di Regione Lombardia, previsti

¹ Ai sensi art. 23 del D. Lgs. 50/2016

dal Bando Axel, di cui al decreto n. 12910 del 29 settembre 2021.

Tali contributi riguardano la realizzazione di tre sistemi di accumulo da installare sugli impianti fotovoltaici esistenti delle scuole primarie: Cerioli, Donizetti e Rodari.

Altre informazioni

Il progetto definitivo-esecutivo², predisposto dal perito industriale Paolo Chioda da Covo (BG), è stato validato dal responsabile del procedimento³.

Il progetto definitivo-esecutivo in argomento, comprensivo dei tre lotti, prevede una spesa complessiva di euro 124.000,00, così come meglio esplicitato nel seguente quadro economico:

A) Somme a base d'appalto		€ 100.571,21 (di cui € 3.564,87 per oneri sicurezza)
B) Somme a disposizione dell'amministrazione		
• spese tecniche progetto, contabilità, direzione lavori, CRE IVA e contr. compresi	€ 6.148,80	
• imprevisti	€ 3.961,87	
• contributo anac	€ 30,00	
• allacciamenti	€ 1.500,00	
• incentivo funzioni tecniche	€ 1.731,00	
• IVA 10% sui lavori	€ 10.057,12	

Totale somme a disposizione	€ 23.428,79	€ 23.428,79

Totale complessivo		€ 124.000,00

L'importo è così suddiviso:

Scuola Cerioli - CUP E49J21021710002	€ 46.000,00
Scuola Donizetti - CUP E49J21021720002	€ 32.000,00
Scuola Rodari - CUP E49J21021730002	€ 46.000,00

Gli interventi sono finanziati dal bando Axel di Regione Lombardia a copertura del 100% dell'intervento per le scuole Cerioli e Rodari e per un importo € 27.005,00 per la scuola Donizetti.

L'amministrazione comunale contribuirà alla realizzazione con un importo di € 4.995,00.

Tutti i documenti del progetto sono scaricabili dal sito dell'Ente dalla pagina "Progetti opere pubbliche", contenuta nella sottosezione "Opere pubbliche" della sezione "Amministrazione trasparente".

² Pervenuto in data 10.06.2022 prot. 27435

³ Prot. 28036 del 14.06.2022



Deliberazione di Giunta Comunale n. 107 del 23/06/2022

PARERI PREVENTIVI SULLA PROPOSTA

PARERE DI REGOLARITA' TECNICA

Il sottoscritto Domenico Leo, nella sua qualità di dirigente, ai sensi dell'art. 49 – comma 1 – del decreto legislativo 18 agosto 2000 n. 267, esprime il proprio parere favorevole sulla sola regolarità tecnica.

Addì, 20 giugno 2022

Il dirigente

Domenico Leo

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Lgs. 82/2005).

PARERE DI REGOLARITA' CONTABILE

La sottoscritta Nicoletta Bordogna, nella sua qualità di dirigente dei servizi finanziari, ai sensi dell'art. 49 – comma 1 – del decreto legislativo 18 agosto 2000 n. 267, esprime il proprio parere favorevole sulla sola regolarità contabile.

Addì, 21 giugno 2022

Il dirigente

Nicoletta Bordogna

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Lgs. 82/2005).

**RELAZIONE INTRODUTTIVA PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERiate – GARIBALDI, 31
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Considerazioni generali introduttive

Il presente progetto si compone delle seguenti parti relative alla progettazione definitiva ed esecutiva:

- Considerazioni generali introduttive
- Relazione tecnica
- Relazione Economica
- Computo metrico estimativo e quadro economico
- Schede tecniche dei materiali
- Schema unifilare generale

Sistema di accumulo

Breve descrizione generale

Il sistema di accumulo da installarsi presso la Scuola Primaria Cerioli del comune di Seriate ha una capacità nominale di 40,5 kWh

Il sistema di accumulo scelto è composto da N° 3 sistemi di accumuli da 13,5 kWh per una potenza nominale del sistema di 15,0 kW. I parametri di configurazione saranno tarati per impostare il sistema in maniera tale da funzionare come unico sistema TRIFASE, tale configurazione permette di far funzionare i 3 sistemi di accumulo come un unico corpo macchina.

I sistemi di accumulo verranno installati all'esterno dell'aula adiacente all'ingresso carrale (vedi immagine).

Sarà predisposta una linea AC dall'attuale quadro fotovoltaico dimensionata per il collegamento elettrico dei sistemi di accumulo.

Dei trasformatori amperometrici saranno installati nella nicchia all'esterno dell'edificio scolastico in prossimità del contatore di scambio ENEL, tali dispositivi avranno la funzione di monitorare in tempo reale i consumi del plesso scolastico in modo tale da permettere al sistema di gestione energetica di accumulare energia solo quanto la produzione è maggiore dei consumi dell'edificio. Viceversa in assenza di produzione dell'impianto fotovoltaico il sistema di accumulo cederà energia all'edificio in base al consumo istantaneo richiesto dai vari dispositivi presenti.

Sarà altresì necessario sostituire il sistema di protezione interfaccia esterno con un SPI adeguato alla norma CEI 0-21-2019 attualmente in vigore.

Nota importante:

Si rimanda al capitolato speciale d'appalto, alla relazione tecnica ed alla relazione economica allegati per i dettagli progettuali e le scelte tecniche effettuate.

Disposizione quadri e accumulo

Di seguito la tavola planimetrica ed il prospetto identificano il luogo dell'installazione e la disposizione a parete degli elementi quadri elettrici e accumulo.

I sistemi di accumulo saranno installati all'esterno dell'edificio in apposita struttura che verrà concordata con la committenza (vedi disegno planimetrico).

Dettagli contenuti nella relazione tecnica e nel capitolato speciale d'appalto allegati. Tavole di riferimento in allegato seguente.

Considerazioni per valutazione impatto ambientale

Non sono stati segnalati vincoli paesaggistici o puntuali e l'edificio non risulta quindi di particolare pregio architettonico.

La disposizione di quadri, ed accumulo non modifica significativamente l'aspetto del contesto architettonico.

Foto – Locale installazione sistemi di accumulo



Disposizioni generali per la sicurezza

Si applicano come descritto nel capitolato speciale d'appalto e nel piano di sicurezza e coordinamento in fase di progettazione allegati.

Cronoprogramma

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

attività	giorno lavorativo
ATTIVITA'	DATA
Domanda di connessione	Maggio 2022
Delimitazione cantiere	1° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere	1° e 2° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo	Dal 2° al 4° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri	Dal 3° al 6° giorno di lavori
Completamento quadri e test	7° giorno di lavori
Collaudo generale	8° giorno di lavori
Fine lavori	8° e 9° giorno di lavori
Allaccio impianto	Tempistiche ENEL

La valutazione dei tempi previsti sarà concordata con l'appaltatore, tenendo in considerazione le disposizioni in tema di sicurezza e le diverse esigenze per eventuali variazioni riguardanti le metodologie operative. Si rimanda al capitolato speciale d'appalto per i dettagli.

Documenti allegati

I documenti allegati fanno parte integrante del progetto definitivo – esecutivo:

- Considerazioni generali introduttive
- Relazione tecnica
- Piano economico
- Computo metrico estimativo e quadro economico
- Schede tecniche dei materiali
- Schema unifilare generale

**RELAZIONE INTRODITTIVA PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERiate – CORSO EUROPA, 12
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Considerazioni generali introduttive

Il presente progetto si compone delle seguenti parti relative alla progettazione definitiva ed esecutiva:

- Considerazioni generali introduttive
- Relazione tecnica
- Relazione Economica
- Computo metrico estimativo e quadro economico
- Schede tecniche dei materiali
- Schema unifilare generale

Sistema di accumulo

Breve descrizione generale

Il sistema di accumulo da installarsi presso la Scuola Primaria Rodari del comune di Seriate ha una capacità nominale di 40,5 kWh

Il sistema di accumulo scelto è composto da N° 3 accumuli per una potenza nominale del sistema di 15,0 kW. I parametri di configurazione saranno tarati per impostare il sistema in maniera tale da funzionare come unico sistema TRIFASE, tale configurazione permette di far funzionare i 3 sistemi di accumulo come un unico corpo macchina.

I sistemi di accumulo verranno installati a fianco dell'attuale comparto riservato ai sistemi di protezione dell'impianto fotovoltaico con locale grigliato in lamiera a protezione dei sistemi di accumulo

Dei trasformatori amperometrici saranno installati nella nicchia all'esterno dell'edificio scolastico in prossimità del contatore di scambio ENEL, tali dispositivi avranno la funzione di monitorare in tempo reale i consumi del plesso scolastico in modo tale da permettere al sistema di gestione energetica di accumulare energia solo quanto la produzione è maggiore dei consumi dell'edificio. Viceversa in assenza di produzione dell'impianto fotovoltaico il sistema di accumulo cederà energia all'edificio in base al consumo istantaneo richiesto dai vari dispositivi presenti.

Sarà altresì necessario sostituire il sistema di protezione interfaccia esterno con un SPI adeguato alla norma CEI 0-21-2019 attualmente in vigore.

Nota importante:

Si rimanda al capitolato speciale d'appalto, alla relazione tecnica ed alla relazione economica allegati per i dettagli progettuali e le scelte tecniche effettuate.

Disposizione quadri e accumulo

Di seguito la tavola planimetrica ed il prospetto identificano il luogo dell'installazione e la disposizione a parete degli elementi quadri elettrici e accumulo.

I sistemi di accumulo saranno installati all'esterno della struttura con apposita protezione (vedi tavola planimetrica).

Dettagli contenuti nella relazione tecnica e nel capitolato speciale d'appalto allegati. Tavole di riferimento in allegato seguente.

Considerazioni per valutazione impatto ambientale

Non sono stati segnalati vincoli paesaggistici o puntuali e l'edificio non risulta quindi di particolare pregio architettonico.

La disposizione di quadri, ed accumulo non modifica significativamente l'aspetto del contesto architettonico.

Foto – Locale installazione sistemi di accumulo

Disposizioni generali per la sicurezza

Si applicano come descritto nel capitolato speciale d'appalto e nel piano di sicurezza e coordinamento in fasi di progettazione allegati.



Cronoprogramma

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

attività

giorno lavorativo

ATTIVITA'	DATA
Domanda di connessione	Maggio 2022
Delimitazione cantiere	1° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere	1° e 2° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo	Dal 2° al 4° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri	Dal 5° al 8° giorno di lavori
Completamento quadri e test	Dal 9° al 10° giorno di lavori
Collaudo generale	11° giorno di lavori
Fine lavori	11° giorno di lavori
Allaccio impianto	Tempistiche ENEL

La valutazione dei tempi previsti sarà concordata con l'appaltatore, tenendo in considerazione le disposizioni in tema di sicurezza e le diverse esigenze per eventuali variazioni riguardanti le metodologie operative. Si rimanda al capitolato speciale d'appalto per i dettagli.

Documenti allegati

I documenti allegati fanno parte integrante del progetto definitivo – esecutivo:

- Considerazioni generali introduttive
- Relazione tecnica
- Piano economico
- Computo metrico estimativo e quadro economico
- Schede tecniche dei materiali
- Schema unifilare generale

**RELAZIONE INTRODUTTIVA PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	10,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	27 kWh
Località sito di installazione	SERiate – Via Dolomiti, 11
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	21/03/2022

Considerazioni generali introduttive

Il presente progetto si compone delle seguenti parti relative alla progettazione definitiva ed esecutiva:

- Considerazioni generali introduttive
- Relazione tecnica
- Relazione Economica
- Computo metrico estimativo e quadro economico
- Schede tecniche dei materiali
- Schema unifilare generale

Sistema di accumulo

Breve descrizione generale

Il sistema di accumulo da installarsi presso la Scuola Primaria Donizetti del comune di Seriate ha una capacità nominale di 27 kWh

Il sistema di accumulo scelto è composto da N° 2 accumuli per una potenza nominale del sistema di 10,0 kW. I parametri di configurazione saranno tarati per impostare il sistema in maniera tale da funzionare come unico sistema TRIFASE, tale configurazione permette di far funzionare i 2 sistemi di accumulo come un unico corpo macchina.

I sistemi di accumulo verranno installati a fianco dell'attuale struttura contenente i quadri di alimentazione dell'impianto fotovoltaico.

Dei trasformatori amperometrici saranno installati nella nicchia all'esterno dell'edificio scolastico in prossimità del contatore di scambio ENEL, tali dispositivi avranno la funzione di monitorare in tempo reale i consumi del plesso scolastico in modo tale da permettere al sistema di gestione energetica di accumulare energia solo quanto la produzione è maggiore dei consumi dell'edificio. Viceversa in assenza di produzione dell'impianto fotovoltaico il sistema di accumulo cederà energia all'edificio in base al consumo istantaneo richiesto dai vari dispositivi presenti.

Sarà altresì necessario sostituire il sistema di protezione interfaccia esterno con un SPI adeguato alla norma CEI 0-21-2019 attualmente in vigore.

Nota importante:

Si rimanda al capitolato speciale d'appalto, alla relazione tecnica ed alla relazione economica allegati per i dettagli progettuali e le scelte tecniche effettuate.

Disposizione quadri e accumulo

Di seguito la tavola planimetrica ed il prospetto identificano il luogo dell'installazione e la disposizione a parete degli elementi quadri elettrici e accumulo.

I sistemi di accumulo saranno installati a fianco dell'attuale struttura in metallo contenente i sistemi di protezione dell'impianto fotovoltaico. Saranno appoggiati a pavimento tramite piedini di supporto e fissati a parete per evitarne il ribaltamento. Dettagli contenuti nella relazione tecnica e nel capitolato speciale d'appalto allegati. Tavole di riferimento in allegato seguente.

Considerazioni per valutazione impatto ambientale

Non sono stati segnalati vincoli paesaggistici o puntuali e l'edificio non risulta quindi di particolare pregio architettonico.

La disposizione di quadri, ed accumulo non modifica significativamente l'aspetto del contesto architettonico.

Foto – Locale installazione sistemi di accumulo



Disposizioni generali per la sicurezza

Si applicano come descritto nel capitolato speciale d'appalto e nel piano di sicurezza e coordinamento in fase di progettazione allegati.

Cronoprogramma

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

attività

giorno lavorativo

ATTIVITA'	DATA
Domanda di connessione	Maggio 2022
Delimitazione cantiere	1° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere	1° e 2° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo	Dal 2° al 4° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri	Dal 3° al 6° giorno di lavori
Completamento quadri e test	7° giorno di lavori
Collaudo generale	8° giorno di lavori
Fine lavori	8° e 9° giorno di lavori
Allaccio impianto	Tempistiche ENEL

La valutazione dei tempi previsti sarà concordata con l'appaltatore, tenendo in considerazione le disposizioni in tema di sicurezza e le diverse esigenze per eventuali variazioni riguardanti le metodologie operative. Si rimanda al capitolato speciale d'appalto per i dettagli.

Documenti allegati

I documenti allegati fanno parte integrante del progetto definitivo – esecutivo:

- Considerazioni generali introduttive
- Relazione tecnica
- Piano economico
- Computo metrico estimativo e quadro economico
- Schede tecniche dei materiali
- Schema unifilare generale



*Intervento realizzato con il contributo
di Regione Lombardia*

CODICE CUP E49J21021710002

**RELAZIONE TECNICA PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERIATE – via Garibaldi, 31
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	23/03/2022

Sommario

1.	RELAZIONE GENERALE	3
1.1	Dati generali	3
1.2	Oggetto e scopo	3
1.3	Definizioni e prescrizioni	3
1.4	Terminologia	6
1.5	Descrizione dell'impianto	7
1.6	Calcolo della potenza erogata dal sistema d'accumulo	8
1.7	Stima dei cicli di carica/scarica annuali	9
2.	RELAZIONE DETTAGLIO COMPONENTI ELETTRICI E LORO PRESTAZIONI	11
2.1	Quadro elettrico Generale Dispositivo di Interfaccia e del Generatore	11
2.2	Quadro generale Utente	11
2.3	Sistemi di accumulo	11
2.4	Cavi c.c. e cavi c.a.	11
2.5	Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche	12
2.6	Impianto di dispersione	12
2.11.1	Collegamenti di protezione	12
2.11.2	Collegamenti equipotenziali	12
3.	PRESTAZIONI DEL SISTEMA	12
3.1	Verifiche tecnico funzionali	12
3.1.1	Esame a vista.....	13
3.1.2	Verifiche, prove e misure.....	13
4.	CALCOLI	14
4.1	Calcoli impianti	14
4.1.1	Portata dei cavi in regime permanente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026)	14
4.2	Cablaggi di connessione a terra.....	15
4.3	Protezione contro il corto circuito	15
4.4	Cadute di tensione	15

1. RELAZIONE GENERALE

1.1 Dati generali

OGGETTO	<i>Realizzazione di un sistema di accumulo di potenza 15,0 kW e capacità 40,5 kWh</i>
LOCALITA'	VIA GARIBALDI, 31 – Seriate - BG
CONNESSIONE ALLA RETE	<i>BT</i>
UTILIZZO ENERGIA	<i>SCAMBIO SUL POSTO</i>

1.2 Oggetto e scopo

Oggetto della seguente documentazione è definire ed illustrare le modalità per la realizzazione di un sistema di accumulo sull'edificio scolastico in via GARIBALDI, 1 a Seriate (BG).

Il sistema di accumulo, destinato ad accumulare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico esistente di di 114,40,5 kWp di potenza, sarà connesso in parallelo alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione (BT).

Scopo del presente documento è definire, descrivere e fornire tutti gli elementi e le indicazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto suindicato.

In particolare la relazione mira a descrivere i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione dell'impianto per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione.

1.3 Definizioni e prescrizioni

Le principali normative, leggi di riferimento e la terminologia adottata per la progettazione del suindicato impianto fotovoltaico sono riportate di seguito.

Gli impianti saranno realizzati rispettando il DM 37/08.

Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

L'impianto sarà rispondente alle seguenti disposizioni legislative e normative:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari" della Norma CEI 64-8, Sezione 712 "Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione";
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione- corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alla reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE)
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili- Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2 (CEI 37-1): Scaricatori;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

- CEI 81-10: Protezione contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 64-57 Impianti di piccola produzione distribuita;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45) : Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2e3); (ASSOSOLARE)
- Conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c./c.a.;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.
- Norme CEI 110- 31 e le CEI 110- 28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c./c.a.,
- Norme CEI 110- 1, le CEI 110- 6 e le CEI 110- 8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.
- Dati climatici ENEA;
- GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE guida ENEL edizione attualmente in vigore.
- CNR 10024/86
- Delibera 84/2012/R/eel e allegati relativi (luglio 2012);
- CEI 0-21 attualmente in vigore.

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e le installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

1.4 Terminologia

Si riportano, di seguito, le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di sistemi di accumulo costituenti sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica:

- Sistema di accumulo – un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con **obbligo di connessione di terzi** o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo). .
- Convertitore c.c./c.a., Inverter - dispositivo elettronico statico che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata.
- Convertitore (inverter) a commutazione naturale – inverter in cui la frequenza della tensione di uscita è imposta dalla rete elettrica; può funzionare solo se connesso alla rete elettrica.

Le definizioni per quanto riguarda il sistema elettrico di connessione del generatore fotovoltaico con l'impianto utilizzatore e con la rete di distribuzione dell'energia elettrica sono riportate di seguito:

- Impianto fotovoltaico connesso alla rete - sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase.
- Quadro di campo - o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.
- Quadro di consegna - o anche d'interfaccia è un quadro elettrico che contiene le apparecchiature di comando, misura e controllo dell'energia elettrica trasferita alla rete, affinché vengano rispettati i requisiti di qualità e sicurezza dalla norma CEI 11-20 (BT) e CEI 0-21 (BT) e dai distributori locali di energia.
- Rete pubblica: in bassa tensione (BT), rete dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.
in media tensione (MT), rete dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo trifase, con tensione nominale compresa tra 1000 V e 30.000 V.

- Società Elettrica: soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.
- Utente: persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia elettrica. Tale servizio è regolato da un contratto di fornitura stipulato con la Società elettrica.

1.5 Descrizione dell'impianto

Il sistema di accumulo con potenza complessiva di 15,0 kW e capacità di 40,5 kWh è composto da N° 3 sistemi di accumulo con potenza di scarica di 5 kW/caduno e energia nominale di 13,5 kWh caduno

Il sistema di conversione dell'energia elettrica da regime in corrente continua (proveniente dai pacchi batterie sopra citati) a energia elettrica in regime corrente alternata è organizzato in 3 inverter monofase.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

L'impianto nella sua macroscopicità sarà costituito dai seguenti elementi che verranno meglio descritti in seguito:

- Batterie da 13,5 kWh;
- inverter con uscita monofase;
- Trasformatori Amperometrici per la gestione dell'accumulo in base ai consumi
- quadro di interfaccia rete e del generatore;
- contatore energia prodotta;
- contatore di immissione/scambio.

Si riportano di seguito le caratteristiche del sito in esame:

Dati identificativi	
Identificazione dell'impianto fotovoltaico	ACCUMULO SCUOLA CERIOLI
Indirizzo	GARIBALDI, 31
Località di riferimento	SERiate (BG)
Attività oggetto dell'incarico	Realizzazione di un nuovo sistema d'accumulo collegato alla rete elettrica di distribuzione
Vincoli progettuali da rispettare	Interfacciamento alla rete elettrica nel rispetto delle norme CEI
Caratteristiche rete elettrica di distribuzione	
Distributore locale	Enel Servizio elettrico Spa
Fornitura	BT
Tensione nominale di fornitura	400 V
Tipologia rete di collegamento	TRIFASE
Codice POD	IT001E04132485
Installazione componenti impianto	
Posizionamento accumulo	All'esterno dell'edificio
Posizionamento inverter	All'esterno dell'edificio
Potenza nominale del sistema d'accumulo	15,0 kWp
Capacità nominale del sistema d'accumulo	40,5 kWh
Capacità dei singoli moduli batteria	13,5 kWh
N. totale inverter per il sistema d'accumulo	3

1.6 Calcolo della potenza erogata dal sistema d'accumulo

Nel calcolo della potenza prodotta devono essere considerate le seguenti perdite, il cui valore può essere calcolato o stimato:

- perdite nei circuiti in corrente continua;
- perdite negli inverter;
- perdite nei circuiti in corrente alternata.

La potenza erogata dall'impianto (P_{erogata}), è pari a: $P_{\text{erogata}} = 15,0 \text{ kW}$

1.7 Stima dei cicli di carica/scarica annuali

Per cicli di carica/scarica si intende un ciclo completo DIDO del sistema di accumulo, ovvero una cessione all'edificio di 40,5 kWh e un successivo accumulo dell'energia in eccesso prodotta dall'impianto fotovoltaico di 40,5 kWh.

L'impianto fotovoltaico dell'edificio scolastico nell'anno 2021 ha prodotto 134.499 kWh, immettendo in rete 94.846 kWh. Si stima che il sistema di accumulo sopra esposto, nell'anno di esercizio 2021 avrebbe effettuato circa 300 cicli di carica apportando un risparmio sui consumi dell'edificio scolastico di 10.138 kWh

Riportiamo una tabella riepilogativa con i dati di produzione, consumo e autoconsumo dell'anno 2021, nella colonna 4 troviamo la stima di risparmio col sistema di accumulo oggetto del presente elaborato:

	FASCE	Produzione [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Consumo [kWh]	Stima risparmio con l'installazione di un sistema di accumulo da 40,5 kWh [kWh]
GENNAIO	1	2.726	2.257	2.695	469
	2	590	164	744	203
	3	761	155	1.217	203
FEBBRAIO	1	4.481	2.953	2.235	810
	2	721	197	1.119	203
	3	968	123	1.069	203
MARZO	1	9.831	3.456	376	376
	2	1.561	261	595	203
	3	1.904	112	878	203
APRILE	1	9.140	3.452	845	810
	2	1.949	289	620	203
	3	2.164	172	879	203
MAGGIO	1	11.751	4.211	501	501
	2	2.569	429	507	203
	3	2.947	332	750	203
GIUGNO	1	11.723	2.530	23	23
	2	3.009	536	267	203
	3	3.040	339	677	203
LUGLIO	1	11.744	1.203	97	97
	2	3.244	278	226	203
	3	1.916	149	744	203
AGOSTO	1	11.672	609	8	8
	2	2.262	171	198	198
	3	2.593	127	627	203
SETTEMBRE	1	9.367	3.164	520	520
	2	1.688	428	1.028	203
	3	1.257	98	901	203
OTTOBRE	1	5.792	3.993	2.621	810
	2	1.445	258	1.512	203
	3	1.194	151	1.171	203
NOVEMBRE	1	3.094	2.771	4.659	550
	2	809	194	3.619	203
	3	556	153	1.507	203
DICEMBRE	1	2.701	444	2.695	550
	2	590	426	744	203
	3	740	585	1.217	203
TOTALE		134.499	37.170	40.091	10.380

2. RELAZIONE DETTAGLIO COMPONENTI ELETTRICI E LORO PRESTAZIONI

2.1 Quadro elettrico Generale Dispositivo di Interfaccia e del Generatore

E' previsto un quadro elettrico lato BT contenente un dispositivo di interfaccia, i dispositivi del generatore.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati.

2.2 Quadro generale Utente

E' previsto un quadro elettrico lato BT dell'utente in cui è inserito un dispositivo a protezione della partenza della linea del fotovoltaico e il dispositivo generale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati.

2.3 Sistemi di accumulo

L'impianto fotovoltaico è organizzato in 3 sistemi di accumulo connessi tra loro, questa configurazione permette di far funzionare i 3 sistemi come un unico sistema trifase

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

2.4 Cavi c.c. e cavi c.a.

Tutti i collegamenti del lato in corrente continua saranno realizzati con cavi unipolari.

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

La portata in regime permanente dei cavi deve essere superiore o, al più, uguale a quella di intervento.

$I_z \text{ cavo} \geq I_z \text{ disp. protezione}$

con

$I_{\text{max stringa}} \leq I_z \text{ cavo}$

Al fine di evitare interventi inutili dei dispositivi di protezione, la loro corrente di attivazione deve essere almeno pari a 1.25 volte la portata del circuito, ma, comunque, inferiore o uguale a 1.45 volte la portata stessa.

Requisiti tecnici dei cavi in c.c.

1. Stabilità meccanica	Resistenza a compressione, trazione ed a piegamento
2. Resistenza all'acqua	Resistenza ai raggi UV, resistenza al caldo ed al freddo
Prova di corto circuito Fase/fase e fase/terra	Linea singola con doppio isolamento

I cavi utilizzati per i collegamenti in corrente alternata tra sistema di accumulo e quadri ca e quadro di interfaccia saranno del tipo FG16(OR)16 – FG16OM16 (tratto da inverter a quadro del generatore e di interfaccia) di sezione opportuna.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

2.5 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Si sono previsti scaricatori di sovratensione nei quadri lato alternata

2.6 Impianto di dispersione

La messa a terra di protezione di tutte le parti dell'impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi saranno effettuate collegando le parti interessate all'impianto di terra esistente.

2.11.1 Collegamenti di protezione

Tutte le masse saranno collegate alla barra equipotenziale di terra di cui al paragrafo 2.11.

2.11.2 Collegamenti equipotenziali

I collegamenti all'impianto di terra saranno realizzati secondo le disposizioni delle norme CEI 64-8 e CEI 81-25.

3. PRESTAZIONI DEL SISTEMA

3.1 Verifiche tecnico funzionali

La verifica consiste in un controllo di rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte al fine di assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e consta di due momenti: l'esame a vista e l'esecuzione di verifiche, prove e misure.

Tutte le verifiche saranno annotate su appositi report che ne renderanno evidente ed oggettiva la tracciabilità.

3.1.1 Esame a vista

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto sia stato realizzato secondo il progetto e le norme CEI. In particolare deve accertare che i componenti siano conformi alle prescrizioni delle relative norme, scelti e messi in opera correttamente e non danneggiati visibilmente. Inoltre l'esame a vista è teso a identificare, senza l'uso di attrezzi o di mezzi di accesso eventuali difetti dei componenti elettrici che sono evidenti allo sguardo quali ad esempio: la mancanza di ancoraggi, connessioni interrotte, involucri rotti, dati di targa, ecc.

3.1.2 Verifiche, prove e misure

Al termine e durante lo svolgimento dei lavori saranno effettuate le seguenti verifiche/prove tecniche dell'impianto per accertare:

- la verifica della continuità metallica di tutte le strutture direttamente interessate agli impianti elettrici;
- le prove funzionali di sistemi di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione delle macchine;
- le misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri;
- la verifica strumentale dei dispositivi di protezione differenziale;
- la misura del valore dell'anello di guasto per ciascun dispositivo di protezione;
- la misura della resistenza di terra (dispensore esistente);
- le verifiche interblocchi elettrici e meccanici;
- la verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.;
- la verifica della correttezza delle targhette delle apparecchiature dei quadri elettrici, ecc.;
- le verifiche funzionali dell'impianto di controllo e monitoraggio;
- la messa a terra di masse ed apparecchiature;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, cali di tensione nella rete, mancanza rete, ecc...);
- verifica della efficienza operativa media dell'impianto fotovoltaico;

Sarà inoltre data esplicita evidenza alle verifiche che di seguito riportiamo:

- esame a vista delle apparecchiature e del macchinario;
- verifica congruenza schemi unifilari d'impianto;
- verifica congruenza delle caratteristiche dell'impianto di produzione;
- verifica congruenza delle caratteristiche del dispositivo/i di interfaccia e dispositivo generale;
- verifica congruenza delle caratteristiche delle protezioni di interfaccia e delle tarature delle stesse con apposita strumentazione (solo ove consentito e qualora non siano interne ad altre apparecchiature);

- verifica con impianto in tensione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del dispositivo di interfaccia e dell'apertura dello stesso per mancanza di tensione ausiliaria con apposita apparecchiatura di verifica;
- verifica funzionamento di eventuali dispositivi di interblocco;
- rilievo caratteristiche di eventuali dispositivi non richiesti da ENEL, ma installati dal cliente produttore che possono essere di interesse per il servizio elettrico (es. dispositivi di richiusura automatica linee, reinserzioni di gruppi generatori in regime breve di parallelo, ecc.).

4. CALCOLI

4.1 Calcoli impianti

4.1.1 Portata dei cavi in regime permanente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026)

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

Come regola generale, la sezione di un cavo deve essere tale per cui:

- La portata (I_z) del cavo sia almeno uguale alla corrente di impiego (I_B) del circuito ($I_z \geq I_B$);
- La caduta di tensione rientri nei limiti prestabiliti.

La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando le relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

Per la parte in corrente continua, sempre a carattere generale, il cavo di stringa è percorso dalla corrente dei moduli che in serie formano la stringa ed in funzionamento ordinario ogni modulo eroga una corrente molto vicina a quella di c.to c.to che a condizioni STC è definita come I_{sc} .

Secondo la IEC TS 62257-7-1 art.6.1.4.1.2 è consigliato di assumere, in via prudenziale, una corrente di impiego $I_B = 1,25 I_{sc}$ dove il fattore 1,25 tiene conto in via molto cautelativa di valori di irraggiamento superiori a quello STC; quando m stringhe costituiscono un sottocampo il cavo che collega il sottocampo all'inverter dovrà portare la corrente di impiego $I_B = m 1,25 I_{sc}$.

I cavi dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti con una portata almeno uguale alla massima corrente che li può interessare nelle condizioni più severe per cui è possibile omettere la protezione da sovraccarico.

4.2 Cablaggi di connessione a terra

Tutte le masse facenti parte di apparecchiature di classe I, ossia le cornici metalliche dei moduli, gli involucri metallici dei quadri e l'involucro dell'inverter saranno collegati al nodo equipotenziale con un conduttore PE di colore giallo-verde del tipo N07V-k di sezione adeguata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

4.3 Protezione contro il corto circuito

Le protezioni da sovraccarico e cortocircuito sono realizzate con l'utilizzo di interruttori posti all'inizio della linea in conformità a quanto disposto dalla norma CEI 64-8 cap.43 e 53.

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il corto-circuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di corto circuito degli stessi a valori noti e di poco superiori alla loro corrente nominale. Nel calcolo della portata dei cavi in regime permanente di cui al punto 4.1.1 si è già tenuto conto di tali valori. In tal modo, pertanto, anche la protezione contro il corto circuito e del sovraccarico risulta assicurata.

4.4 Cadute di tensione

Per quanto riguarda le cadute di tensione è previsto il contenimento delle stesse al di sotto dei seguenti limiti:

- Max caduta di tensione lato c.c. < 2%
- Max caduta di tensione lato c.a. 4%

5. CAM – Criteri Minimi ambientali

Non vengono riconosciuti Criteri minimi ambientali particolari relativi all'installazione in oggetto. I sistemi di accumulo verranno installati esternamente all'edificio in apposita struttura non accessibile se non a personale autorizzato. Tutte le lavorazioni rispetteranno i criteri di ecosostenibilità ambientale.

**RELAZIONE TECNICA PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERiate – CORSO EUROPA, 12
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	21/03/2022

Sommario

1.	RELAZIONE GENERALE	3
1.1	Dati generali	3
1.2	Oggetto e scopo	3
1.3	Definizioni e prescrizioni	3
1.4	Terminologia	6
1.5	Descrizione dell'impianto	7
1.6	Calcolo della potenza erogata dal sistema d'accumulo	8
1.7	Stima dei cicli di carica/scarica annuali	9
2.	RELAZIONE DETTAGLIO COMPONENTI ELETTRICI E LORO PRESTAZIONI	11
2.1	Quadro elettrico Generale Dispositivo di Interfaccia e del Generatore	11
2.2	Quadro generale Utente	11
2.3	Sistemi di accumulo	11
2.4	Cavi c.c. e cavi c.a.	11
2.5	Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche	12
2.6	Impianto di dispersione	12
2.11.1	Collegamenti di protezione	12
2.11.2	Collegamenti equipotenziali	12
3.	PRESTAZIONI DEL SISTEMA	13
3.1	Verifiche tecnico funzionali	13
3.1.1	Esame a vista.....	13
3.1.2	Verifiche, prove e misure.....	13
4.	CALCOLI	15
4.1	Calcoli impianti	15
4.1.1	Portata dei cavi in regime permanente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026)	15
4.2	Cablaggi di connessione a terra	15
4.3	Protezione contro il corto circuito	15
4.4	Cadute di tensione	16

1. RELAZIONE GENERALE

1.1 Dati generali

OGGETTO	<i>Realizzazione di un sistema di accumulo di potenza 15,0 kW e capacità 40,5 kWh</i>
LOCALITA'	CORSO EUROPA, 12 – Seriate - BG
COMMITTENTE	
CONNESSIONE ALLA RETE	<i>BT</i>
UTILIZZO ENERGIA	<i>SCAMBIO SUL POSTO</i>

1.2 Oggetto e scopo

Oggetto della seguente documentazione è definire ed illustrare le modalità per la realizzazione di un sistema di accumulo sull'edificio scolastico in via Corso Europa, 12 a Seriate (BG).

Il sistema di accumulo, destinato ad accumulare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico esistente di di 89,18 kWp di potenza, sarà connesso in parallelo alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione (BT).

Scopo del presente documento è definire, descrivere e fornire tutti gli elementi e le indicazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto suindicato.

In particolare la relazione mira a descrivere i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione dell'impianto per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione.

1.3 Definizioni e prescrizioni

Le principali normative, leggi di riferimento e la terminologia adottata per la progettazione del suindicato impianto fotovoltaico sono riportate di seguito.

Gli impianti saranno realizzati rispettando il DM 37/08.

Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

L'impianto sarà rispondente alle seguenti disposizioni legislative e normative:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari" della Norma CEI 64-8, Sezione 712 "Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione";
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione- corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alla reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE)
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili- Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2 (CEI 37-1): Scaricatori;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

- CEI 81-10: Protezione contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 64-57 Impianti di piccola produzione distribuita;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45) : Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2e3); (ASSOSOLARE)
- Conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c./c.a.;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.
- Norme CEI 110- 31 e le CEI 110- 28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c./c.a.,
- Norme CEI 110- 1, le CEI 110- 6 e le CEI 110- 8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.
- Dati climatici ENEA;
- GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE guida ENEL edizione attualmente in vigore.
- CNR 10024/86
- Delibera 84/2012/R/eel e allegati relativi (luglio 2012);
- CEI 0-21 attualmente in vigore.

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e le installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

1.4 Terminologia

Si riportano, di seguito, le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di sistemi di accumulo costituenti sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica:

- Sistema di accumulo – un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con **obbligo di connessione di terzi** o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo). .
- Convertitore c.c./c.a., Inverter - dispositivo elettronico statico che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata.
- Convertitore (inverter) a commutazione naturale – inverter in cui la frequenza della tensione di uscita è imposta dalla rete elettrica; può funzionare solo se connesso alla rete elettrica.

Le definizioni per quanto riguarda il sistema elettrico di connessione del generatore fotovoltaico con l'impianto utilizzatore e con la rete di distribuzione dell'energia elettrica sono riportate di seguito:

- Impianto fotovoltaico connesso alla rete - sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase.
- Quadro di campo - o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.
- Quadro di consegna - o anche d'interfaccia è un quadro elettrico che contiene le apparecchiature di comando, misura e controllo dell'energia elettrica trasferita alla rete, affinché vengano rispettati i requisiti di qualità e sicurezza dalla norma CEI 11-20 (BT) e CEI 0-21 (BT) e dai distributori locali di energia.
- Rete pubblica: in bassa tensione (BT), rete dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.
in media tensione (MT), rete dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo trifase, con tensione nominale compresa tra 1000 V e 30.000 V.

- Società Elettrica: soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.
- Utente: persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia elettrica. Tale servizio è regolato da un contratto di fornitura stipulato con la Società elettrica.

1.5 Descrizione dell'impianto

Il sistema di accumulo con potenza complessiva di 15,0 kW e capacità di 40,5 kWh è composto da 4 moduli batteria da 13,5 kWh e da N° 3 Power Unit da 5,0 kW.

Il sistema di conversione dell'energia elettrica da regime in corrente continua (proveniente dai pacchi batterie sopra citati) a energia elettrica in regime corrente alternata è organizzato in 3 inverter monofase.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

L'impianto nella sua macroscopicità sarà costituito dai seguenti elementi che verranno meglio descritti in seguito:

- inverter con uscita monofase Power Unit;
- Trasformatori Amperometrici per la gestione dell'accumulo in base ai consumi
- quadro di interfaccia rete e del generatore;
- contatore energia prodotta;
- contatore di immissione/scambio.

Si riportano di seguito le caratteristiche del sito in esame:

Dati identificativi	
Identificazione dell'impianto fotovoltaico	ACCUMULO SCUOLA RODARI
Indirizzo	CORSO EUROPA, 12
Località di riferimento	SERIATE (BG)
Attività oggetto dell'incarico	Realizzazione di un nuovo sistema d'accumulo collegato alla rete elettrica di distribuzione
Vincoli progettuali da rispettare	Interfacciamento alla rete elettrica nel rispetto delle norme CEI
Caratteristiche rete elettrica di distribuzione	
Distributore locale	Enel Servizio elettrico Spa
Fornitura	BT
Tensione nominale di fornitura	400 V
Tipologia rete di collegamento	TRIFASE
Codice POD	IT001E04132432
Installazione componenti impianto	
Posizionamento accumulo	All'esterno dell'edificio
Posizionamento inverter	All'esterno dell'edificio
Potenza nominale del sistema d'accumulo	15,0 kWp
Capacità nominale del sistema d'accumulo	40,5 kWh
Capacità dei singoli moduli batteria	13,5 kWh
N. totale inverter per il sistema d'accumulo	3

1.6 Calcolo della potenza erogata dal sistema d'accumulo

Nel calcolo della potenza prodotta devono essere considerate le seguenti perdite, il cui valore può essere calcolato o stimato:

- - perdite nei circuiti in corrente continua;
- perdite negli inverter;
- perdite nei circuiti in corrente alternata.

La potenza erogata dall'impianto (P_{erogata}), è pari a: $P_{\text{erogata}} = 15,0 \text{ Kw}$

1.7 Stima dei cicli di carica/scarica annuali

Per cicli di carica/scarica si intende un ciclo completo DIDO del sistema di accumulo, ovvero una cessione all'edificio di 40,5 kWh e un successivo accumulo dell'energia in eccesso prodotta dall'impianto fotovoltaico di 40,5 kWh.

L'impianto fotovoltaico dell'edificio scolastico nell'anno 2021 ha prodotto 95.149 kWh, immettendo in rete 80.980 kWh. Si stima che il sistema di accumulo sopra esposto, nell'anno di esercizio 2021 avrebbe effettuato circa 300 cicli di carica apportando un risparmio sui consumi dell'edificio scolastico di 9.816 kWh

Riportiamo una tabella riepilogativa con i dati di produzione, consumo e autoconsumo dell'anno 2021, nella colonna 4 troviamo la stima di risparmio col sistema di accumulo oggetto del presente elaborato:

	FASCE	Produzione [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Consumo [kWh]	Stima risparmio con l'installazione di un sistema di accumulo da 40,5 kWh [kWh]
GENNAIO	1	1.896	1.191	1.122	705
	2	436	216	568	220
	3	476	44	640	203
FEBBRAIO	1	3.290	1.487	1.035	810
	2	514	201	745	203
	3	672	54	811	203
MARZO	1	7.364	1.025	194	194
	2	1.184	209	546	203
	3	1.417	42	797	203
APRILE	1	6.680	1.512	359	359
	2	1.459	247	439	203
	3	1.582	62	684	203
MAGGIO	1	8.863	1.635	158	158
	2	1.952	339	268	203
	3	2.222	97	540	203
GIUGNO	1	8.841	490	17	17
	2	2.246	152	160	160
	3	1.449	-526	437	203
LUGLIO	1	8.737	62	12	12
	2	1.976	88	176	176
	3	1.860	647	443	203
AGOSTO	1	8.663	34	10	10
	2	1.716	69	208	203
	3	1.893	24	492	203
SETTEMBRE	1	5.331	465	471	471
	2	1.019	73	568	203
	3	926	203	522	203
OTTOBRE	1	3.100	1.071	1.047	810
	2	554	151	929	203
	3	1.122	411	869	203
NOVEMBRE	1	2.400	1.341	1.471	810
	2	648	207	1.018	203
	3	239	75	1.063	203
DICEMBRE	1	1.896	705	1.122	810
	2	436	220	568	203
	3	476	432	640	44
TOTALE		95.535	14.755	21.149	9.816

2. RELAZIONE DETTAGLIO COMPONENTI ELETTRICI E LORO PRESTAZIONI

2.1 Quadro elettrico Generale Dispositivo di Interfaccia e del Generatore

E' previsto un quadro elettrico lato BT contenente un dispositivo di interfaccia, i dispositivi del generatore.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati.

2.2 Quadro generale Utente

E' previsto un quadro elettrico lato BT dell'utente in cui è inserito un dispositivo a protezione della partenza della linea del fotovoltaico e il dispositivo generale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati.

2.3 Sistemi di accumulo

L'impianto fotovoltaico è organizzato in 3 sistemi di accumulo connessi tra loro, questa configurazione permette di far funzionare i 3 sistemi come un unico sistema trifase

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

2.4 Cavi c.c. e cavi c.a.

Tutti i collegamenti del lato in corrente continua saranno realizzati con cavi unipolari.

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

La portata in regime permanente dei cavi deve essere superiore o, al più, uguale a quella di intervento.

$I_z \text{ cavo} \geq I_{z \text{ disp. protezione}}$

con

$I_{\text{max stringa}} \leq I_z \text{ cavo}$

Al fine di evitare interventi inutili dei dispositivi di protezione, la loro corrente di attivazione deve essere almeno pari a 1.25 volte la portata del circuito, ma, comunque, inferiore o uguale a 1.45 volte la portata stessa.

Requisiti tecnici dei cavi in c.c.

1. Stabilità meccanica	Resistenza a compressione, trazione ed a piegamento
2. Resistenza all'acqua	Resistenza ai raggi UV, resistenza al caldo ed al freddo
Prova di corto circuito Fase/fase e fase/terra	Linea singola con doppio isolamento

I cavi utilizzati per i collegamenti in corrente alternata tra sistema di accumulo e quadri ca e quadro di interfaccia saranno del tipo FG16(OR)16 – FG16OM16 (tratto da inverter a quadro del generatore e di interfaccia) di sezione opportuna.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

2.5 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Si sono previsti scaricatori di sovratensione nei quadri lato alternata

2.6 Impianto di dispersione

La messa a terra di protezione di tutte le parti dell'impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi saranno effettuate collegando le parti interessate all'impianto di terra esistente.

2.11.1 Collegamenti di protezione

Tutte le masse saranno collegate alla barra equipotenziale di terra di cui al paragrafo 2.11.

2.11.2 Collegamenti equipotenziali

I collegamenti all'impianto di terra saranno realizzati secondo le disposizioni delle norme CEI 64-8 e CEI 81-25.

3. PRESTAZIONI DEL SISTEMA

3.1 Verifiche tecnico funzionali

La verifica consiste in un controllo di rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte al fine di assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e consta di due momenti: l'esame a vista e l'esecuzione di verifiche, prove e misure.

Tutte le verifiche saranno annotate su appositi report che ne renderanno evidente ed oggettiva la tracciabilità.

3.1.1 Esame a vista

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto sia stato realizzato secondo il progetto e le norme CEI. In particolare deve accertare che i componenti siano conformi alle prescrizioni delle relative norme, scelti e messi in opera correttamente e non danneggiati visibilmente. Inoltre l'esame a vista è teso a identificare, senza l'uso di attrezzi o di mezzi di accesso eventuali difetti dei componenti elettrici che sono evidenti allo sguardo quali ad esempio: la mancanza di ancoraggi, connessioni interrotte, involucri rotti, dati di targa, ecc.

3.1.2 Verifiche, prove e misure

Al termine e durante lo svolgimento dei lavori saranno effettuate le seguenti verifiche/prove tecniche dell'impianto per accertare:

- la verifica della continuità metallica di tutte le strutture direttamente interessate agli impianti elettrici;
- le prove funzionali di sistemi di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione delle macchine;
- le misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri;
- la verifica strumentale dei dispositivi di protezione differenziale;
- la misura del valore dell'anello di guasto per ciascun dispositivo di protezione;
- la misura della resistenza di terra (dispensore esistente);
- le verifiche interblocchi elettrici e meccanici;
- la verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.;
- la verifica della correttezza delle targhette delle apparecchiature dei quadri elettrici, ecc.;
- le verifiche funzionali dell'impianto di controllo e monitoraggio;
- la messa a terra di masse ed apparecchiature;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, cali di tensione nella rete, mancanza rete, ecc...);
- verifica della efficienza operativa media dell'impianto fotovoltaico;

Sarà inoltre data esplicita evidenza alle verifiche che di seguito riportiamo:

- esame a vista delle apparecchiature e del macchinario;
- verifica congruenza schemi unifilari d'impianto;
- verifica congruenza delle caratteristiche dell'impianto di produzione;
- verifica congruenza delle caratteristiche del dispositivo/i di interfaccia e dispositivo generale;
- verifica congruenza delle caratteristiche delle protezioni di interfaccia e delle tarature delle stesse con apposita strumentazione (solo ove consentito e qualora non siano interne ad altre apparecchiature);
- verifica con impianto in tensione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del dispositivo di interfaccia e dell'apertura dello stesso per mancanza di tensione ausiliaria con apposita apparecchiatura di verifica;
- verifica funzionamento di eventuali dispositivi di interblocco;
- rilievo caratteristiche di eventuali dispositivi non richiesti da ENEL, ma installati dal cliente produttore che possono essere di interesse per il servizio elettrico (es. dispositivi di richiusura automatica linee, reinserzioni di gruppi generatori in regime breve di parallelo, ecc.).

4. CALCOLI

4.1 Calcoli impianti

4.1.1 Portata dei cavi in regime permanente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026)

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

Come regola generale, la sezione di un cavo deve essere tale per cui:

- La portata (I_z) del cavo sia almeno uguale alla corrente di impiego (I_B) del circuito ($I_z \geq I_B$);
- La caduta di tensione rientri nei limiti prestabiliti.

La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando le relazioni:

$$- I_B \leq I_N \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45I_z$$

Per la parte in corrente continua, sempre a carattere generale, il cavo di stringa è percorso dalla corrente dei moduli che in serie formano la stringa ed in funzionamento ordinario ogni modulo eroga una corrente molto vicina a quella di c.to c.to che a condizioni STC è definita come I_{sc} .

Secondo la IEC TS 62257-7-1 art.6.1.4.1.2 è consigliato di assumere, in via prudenziale, una corrente di impiego $I_B = 1,25I_{sc}$ dove il fattore 1,25 tiene conto in via molto cautelativa di valori di irraggiamento superiori a quello STC; quando m stringhe costituiscono un sottocampo il cavo che collega il sottocampo all'inverter dovrà portare la corrente di impiego $I_B = m1,25I_{sc}$.

I cavi dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti con una portata almeno uguale alla massima corrente che li può interessare nelle condizioni più severe per cui è possibile omettere la protezione da sovraccarico.

4.2 Cablaggi di connessione a terra

Tutte le masse facenti parte di apparecchiature di classe I, ossia le cornici metalliche dei moduli, gli involucri metallici dei quadri e l'involucro dell'inverter saranno collegati al nodo equipotenziale con un conduttore PE di colore giallo-verde del tipo N07V-k di sezione adeguata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

4.3 Protezione contro il corto circuito

Le protezioni da sovraccarico e cortocircuito sono realizzate con l'utilizzo di interruttori posti all'inizio della linea in conformità a quanto disposto dalla norma CEI 64-8 cap.43 e 53.

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il corto-circuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di corto circuito degli stessi a valori noti e di poco superiori alla loro corrente nominale. Nel calcolo della portata dei cavi in regime permanente di cui al punto 4.1.1 si è già tenuto conto di tali valori. In tal modo, pertanto, anche la protezione contro il corto circuito e del sovraccarico risulta assicurata.

4.4 Cadute di tensione

Per quanto riguarda le cadute di tensione è previsto il contenimento delle stesse al di sotto dei seguenti limiti:

- Max caduta di tensione lato c.c. < 2%
- Max caduta di tensione lato c.a. 4%

5. CAM – Criteri Minimi ambientali

Non vengono riconosciuti Criteri minimi ambientali particolari relativi all'installazione in oggetto. I sistemi di accumulo verranno installati esternamente all'edificio in apposita struttura non accessibile se non a personale autorizzato. Tutte le lavorazioni rispetteranno i criteri di ecosostenibilità ambientale.

**RELAZIONE TECNICA PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	10,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	27 kWh
Località sito di installazione	SERIATE – Via Dolomiti, 11
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	21/03/2022

Sommario

1.	RELAZIONE GENERALE	3
1.1	Dati generali	3
1.2	Oggetto e scopo	3
1.3	Definizioni e prescrizioni	3
1.4	Terminologia	6
1.5	Descrizione dell'impianto	7
1.6	Calcolo della potenza erogata dal sistema d'accumulo	8
1.7	Stima dei cicli di carica/scarica annuali	9
2.	RELAZIONE DETTAGLIO COMPONENTI ELETTRICI E LORO PRESTAZIONI	11
2.1	Quadro elettrico Generale Dispositivo di Interfaccia e del Generatore	11
2.2	Quadro generale Utente	11
2.3	Sistemi di accumulo	11
2.4	Cavi c.c. e cavi c.a.	11
2.5	Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche	12
2.6	Impianto di dispersione	12
2.11.1	Collegamenti di protezione	12
2.11.2	Collegamenti equipotenziali	12
3.	PRESTAZIONI DEL SISTEMA	13
3.1	Verifiche tecnico funzionali	13
3.1.1	Esame a vista.....	13
3.1.2	Verifiche, prove e misure.....	13
4.	CALCOLI	14
4.1	Calcoli impianti	14
4.1.1	Portata dei cavi in regime permanente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026)	14
4.2	Cablaggi di connessione a terra	15
4.3	Protezione contro il corto circuito	15
4.4	Cadute di tensione	15
5.	CAM – Criteri Minimi ambientali	15

1. RELAZIONE GENERALE

1.1 Dati generali

OGGETTO	<i>Realizzazione di un sistema di accumulo di potenza 10,0 kW e capacità 27 kWh</i>
LOCALITA'	Via Dolomiti, 11 – Seriate - BG
COMMITTENTE	
CONNESSIONE ALLA RETE	<i>BT</i>
UTILIZZO ENERGIA	<i>SCAMBIO SUL POSTO</i>

1.2 Oggetto e scopo

Oggetto della seguente documentazione è definire ed illustrare le modalità per la realizzazione di un sistema di accumulo sull'edificio scolastico in via Dolomiti n. 11 a Seriate (BG).

Il sistema di accumulo, destinato ad accumulare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico esistente di di 34,454 kWp di potenza, sarà connesso in parallelo alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione (BT).

Scopo del presente documento è definire, descrivere e fornire tutti gli elementi e le indicazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto suindicato.

In particolare la relazione mira a descrivere i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione dell'impianto per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione.

1.3 Definizioni e prescrizioni

Le principali normative, leggi di riferimento e la terminologia adottata per la progettazione del suindicato impianto fotovoltaico sono riportate di seguito.

Gli impianti saranno realizzati rispettando il DM 37/08.

Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

L'impianto sarà rispondente alle seguenti disposizioni legislative e normative:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari" della Norma CEI 64-8, Sezione 712 "Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione";
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione- corrente;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alla reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE)
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili- Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2 (CEI 37-1): Scaricatori;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

- CEI 81-10: Protezione contro i fulmini;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 64-57 Impianti di piccola produzione distribuita;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45) : Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2e3); (ASSOSOLARE)
- Conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c./c.a.;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.
- Norme CEI 110- 31 e le CEI 110- 28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c./c.a.,
- Norme CEI 110- 1, le CEI 110- 6 e le CEI 110- 8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.
- Dati climatici ENEA;
- GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE guida ENEL edizione attualmente in vigore.
- CNR 10024/86
- Delibera 84/2012/R/eel e allegati relativi (luglio 2012);
- CEI 0-21 attualmente in vigore.

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e le installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

1.4 Terminologia

Si riportano, di seguito, le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di sistemi di accumulo costituenti sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica:

- Sistema di accumulo – un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con **obbligo di connessione di terzi** o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo). .
- Convertitore c.c./c.a., Inverter - dispositivo elettronico statico che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata.
- Convertitore (inverter) a commutazione naturale – inverter in cui la frequenza della tensione di uscita è imposta dalla rete elettrica; può funzionare solo se connesso alla rete elettrica.

Le definizioni per quanto riguarda il sistema elettrico di connessione del generatore fotovoltaico con l'impianto utilizzatore e con la rete di distribuzione dell'energia elettrica sono riportate di seguito:

- Impianto fotovoltaico connesso alla rete - sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase.
- Quadro di campo - o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.
- Quadro di consegna - o anche d'interfaccia è un quadro elettrico che contiene le apparecchiature di comando, misura e controllo dell'energia elettrica trasferita alla rete, affinché vengano rispettati i requisiti di qualità e sicurezza dalla norma CEI 11-20 (BT) e CEI 0-21 (BT) e dai distributori locali di energia.
- Rete pubblica: in bassa tensione (BT), rete dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.
in media tensione (MT), rete dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo trifase, con tensione nominale compresa tra 1000 V e 30.000 V.

- Società Elettrica: soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.
- Utente: persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia elettrica. Tale servizio è regolato da un contratto di fornitura stipulato con la Società elettrica.

1.5 Descrizione dell'impianto

Il sistema di accumulo con potenza complessiva di 10,0 kW e capacità di 27 kWh è composto da 2 moduli batteria da 13,5 kWh e da N° 2 Power Unit da 5,0 kW.

Il sistema di conversione dell'energia elettrica da regime in corrente continua (proveniente dai pacchi batterie sopra citati) a energia elettrica in regime corrente alternata è organizzato in 2inverter monofase.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

L'impianto nella sua macroscopicità sarà costituito dai seguenti elementi che verranno meglio descritti in seguito:

- Batterie da 13,5 kWh;
- inverter con uscita monofase Power Unit;
- Trasformatori Amperometrici per la gestione dell'accumulo in base ai consumi
- quadro di interfaccia rete e del generatore;
- contatore energia prodotta;
- contatore di immissione/scambio.

Si riportano di seguito le caratteristiche del sito in esame:

Dati identificativi	
Identificazione dell'impianto fotovoltaico	ACCUMULO SCUOLA DONIZETTI
Indirizzo	VIA DOLOMITI, 11
Località di riferimento	SERIATE (BG)
Attività oggetto dell'incarico	Realizzazione di un nuovo sistema d'accumulo collegato alla rete elettrica di distribuzione
Vincoli progettuali da rispettare	Interfacciamento alla rete elettrica nel rispetto delle norme CEI
Caratteristiche rete elettrica di distribuzione	
Distributore locale	Enel Servizio elettrico Spa
Fornitura	BT
Tensione nominale di fornitura	400 V
Tipologia rete di collegamento	TRIFASE
Codice POD	IT001E04132436
Installazione componenti impianto	
Posizionamento accumulo	Esterno all'edificio
Posizionamento inverter	Esterno all'edificio
Potenza nominale del sistema d'accumulo	10,0 kWp
Capacità nominale del sistema d'accumulo	27 kWh
Capacità dei singoli moduli batteria	13,5 kWh
N. totale inverter per il sistema d'accumulo	2

1.6 Calcolo della potenza erogata dal sistema d'accumulo

Nel calcolo della potenza prodotta devono essere considerate le seguenti perdite, il cui valore può essere calcolato o stimato:

- - perdite nei circuiti in corrente continua;
- perdite negli inverter;
- perdite nei circuiti in corrente alternata.

La potenza erogata dall'impianto (P_{erogata}), è pari a: $P_{\text{erogata}} = 10,0 \text{ Kw}$

1.7 Stima dei cicli di carica/scarica annuali

Per cicli di carica/scarica si intende un ciclo completo DIDO del sistema di accumulo, ovvero una cessione all'edificio di 27 kWh e un successivo accumulo dell'energia in eccesso prodotta dall'impianto fotovoltaico di 27 kWh.

L'impianto fotovoltaico dell'edificio scolastico nell'anno 2021 ha prodotto 35.468 kWh, immettendo in rete 21.379 kWh. Si stima che il sistema di accumulo sopra esposto, nell'anno di esercizio 2021 avrebbe effettuato circa 270 cicli di carica apportando un risparmio sui consumi dell'edificio scolastico di 5.858 kWh

Riportiamo una tabella riepilogativa con i dati di produzione, consumo e autoconsumo dell'anno 2021, nella colonna 4 troviamo la stima di risparmio col sistema di accumulo oggetto del presente elaborato:

	FASCE	Produzione [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Consumo [kWh]	Stima risparmio con l'installazione di un sistema di accumulo da 27 kWh [kWh]
GENNAIO	1	673	656	1.373	17
	2	151	52	343	99
	3	186	64	470	122
FEBBRAIO	1	1.143	959	1.172	184
	2	187	51	497	136
	3	239	47	444	192
MARZO	1	2.171	1.096	328	540
	2	327	103	358	135
	3	399	56	417	135
APRILE	1	2.593	1.392	468	540
	2	557	117	343	135
	3	632	85	407	135
MAGGIO	1	3.305	1.569	241	241
	2	755	175	206	135
	3	845	106	344	135
GIUGNO	1	3.498	1.188	55	55
	2	932	256	81	135
	3	911	95	252	135
LUGLIO	1	3.363	864	48	48
	2	968	264	72	135
	3	571	58	233	135
AGOSTO	1	2.944	696	31	31
	2	587	170	92	135
	3	645	60	262	135
SETTEMBRE	1	2.299	1.158	309	400
	2	421	120	304	135
	3	316	36	294	135
OTTOBRE	1	1.361	1.118	913	540
	2	345	58	408	135
	3	278	50	358	135
NOVEMBRE	1	717	669	1.653	48
	2	180	42	407	135
	3	132	38	410	135
DICEMBRE	1	635	619	1.373	16
	2	140	42	343	98
	3	150	29	470	121
TOTALE		35.556	14.158	15.779	5.858

2. RELAZIONE DETTAGLIO COMPONENTI ELETTRICI E LORO PRESTAZIONI

2.1 Quadro elettrico Generale Dispositivo di Interfaccia e del Generatore

E' previsto un quadro elettrico lato BT contenente un dispositivo di interfaccia, i dispositivi del generatore.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati.

2.2 Quadro generale Utente

E' previsto un quadro elettrico lato BT dell'utente in cui è inserito un dispositivo a protezione della partenza della linea del fotovoltaico e il dispositivo generale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati.

2.3 Sistemi di accumulo

L'impianto fotovoltaico è organizzato in 2 sistemi di accumulo connessi tra loro, questa configurazione permette di far funzionare i 2 sistemi come un unico sistema trifase

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

2.4 Cavi c.c. e cavi c.a.

Tutti i collegamenti del lato in corrente continua saranno realizzati con cavi unipolari.

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

La portata in regime permanente dei cavi deve essere superiore o, al più, uguale a quella di intervento.

$I_z \text{ cavo} \geq I_{\text{disp. protezione}}$

con

$I_{\text{max stringa}} \leq I_z \text{ cavo}$

Al fine di evitare interventi inutili dei dispositivi di protezione, la loro corrente di attivazione deve essere almeno pari a 1.25 volte la portata del circuito, ma, comunque, inferiore o uguale a 1.45 volte la portata stessa.

Requisiti tecnici dei cavi in c.c.

1. Stabilità meccanica	Resistenza a compressione, trazione ed a piegamento
2. Resistenza all'acqua	Resistenza ai raggi UV, resistenza al caldo ed al freddo
Prova di corto circuito Fase/fase e fase/terra	Linea singola con doppio isolamento

I cavi utilizzati per i collegamenti in corrente alternata tra sistema di accumulo e quadri ca e quadro di interfaccia saranno del tipo FG16(OR)16 – FG16OM16 (tratto da inverter a quadro del generatore e di interfaccia) di sezione opportuna.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

2.5 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Si sono previsti scaricatori di sovratensione nei quadri lato alternata

2.6 Impianto di dispersione

La messa a terra di protezione di tutte le parti dell'impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi saranno effettuate collegando le parti interessate all'impianto di terra esistente.

2.11.1 Collegamenti di protezione

Tutte le masse saranno collegate alla barra equipotenziale di terra di cui al paragrafo 2.11.

2.11.2 Collegamenti equipotenziali

I collegamenti all'impianto di terra saranno realizzati secondo le disposizioni delle norme CEI 64-8 e CEI 81-25.

3. PRESTAZIONI DEL SISTEMA

3.1 Verifiche tecnico funzionali

La verifica consiste in un controllo di rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte al fine di assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e consta di due momenti: l'esame a vista e l'esecuzione di verifiche, prove e misure.

Tutte le verifiche saranno annotate su appositi report che ne renderanno evidente ed oggettiva la tracciabilità.

3.1.1 Esame a vista

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto sia stato realizzato secondo il progetto e le norme CEI. In particolare deve accertare che i componenti siano conformi alle prescrizioni delle relative norme, scelti e messi in opera correttamente e non danneggiati visibilmente. Inoltre l'esame a vista è teso a identificare, senza l'uso di attrezzi o di mezzi di accesso eventuali difetti dei componenti elettrici che sono evidenti allo sguardo quali ad esempio: la mancanza di ancoraggi, connessioni interrotte, involucri rotti, dati di targa, ecc.

3.1.2 Verifiche, prove e misure

Al termine e durante lo svolgimento dei lavori saranno effettuate le seguenti verifiche/prove tecniche dell'impianto per accertare:

- la verifica della continuità metallica di tutte le strutture direttamente interessate agli impianti elettrici;
- le prove funzionali di sistemi di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione delle macchine;
- le misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri;
- la verifica strumentale dei dispositivi di protezione differenziale;
- la misura del valore dell'anello di guasto per ciascun dispositivo di protezione;
- la misura della resistenza di terra (dispersore esistente);
- le verifiche interblocchi elettrici e meccanici;
- la verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.;
- la verifica della correttezza delle targhette delle apparecchiature dei quadri elettrici, ecc.;
- le verifiche funzionali dell'impianto di controllo e monitoraggio;
- la messa a terra di masse ed apparecchiature;
- il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, cali di tensione nella rete, mancanza rete, ecc...);
- verifica della efficienza operativa media dell'impianto fotovoltaico;

Sarà inoltre data esplicita evidenza alle verifiche che di seguito riportiamo:

- esame a vista delle apparecchiature e del macchinario;
- verifica congruenza schemi unifilari d'impianto;
- verifica congruenza delle caratteristiche dell'impianto di produzione;
- verifica congruenza delle caratteristiche del dispositivo/i di interfaccia e dispositivo generale;
- verifica congruenza delle caratteristiche delle protezioni di interfaccia e delle tarature delle stesse con apposita strumentazione (solo ove consentito e qualora non siano interne ad altre apparecchiature);
- verifica con impianto in tensione del regolare funzionamento in chiusura ed in apertura del dispositivo di interfaccia e dell'apertura dello stesso per mancanza di tensione ausiliaria con apposita apparecchiatura di verifica;
- verifica funzionamento di eventuali dispositivi di interblocco;
- rilievo caratteristiche di eventuali dispositivi non richiesti da ENEL, ma installati dal cliente produttore che possono essere di interesse per il servizio elettrico (es. dispositivi di richiusura automatica linee, reinserzioni di gruppi generatori in regime breve di parallelo, ecc.).

4. CALCOLI

4.1 Calcoli impianti

4.1.1 Portata dei cavi in regime permanente (tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 35026)

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

Come regola generale, la sezione di un cavo deve essere tale per cui:

- La portata (I_z) del cavo sia almeno uguale alla corrente di impiego (I_B) del circuito ($I_z \geq I_B$);
- La caduta di tensione rientri nei limiti prestabiliti.

La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando le relazioni:

$$- I_B \leq I_N \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

Per la parte in corrente continua, sempre a carattere generale, il cavo di stringa è percorso dalla corrente dei moduli che in serie formano la stringa ed in funzionamento ordinario ogni modulo eroga una corrente molto vicina a quella di c.to c.to che a condizioni STC è definita come I_{sc} .

Secondo la IEC TS 62257-7-1 art.6.1.4.1.2 è consigliato di assumere, in via prudenziale, una corrente di impiego $I_B = 1,25 I_{sc}$ dove il fattore 1,25 tiene conto in via molto cautelativa di valori di irraggiamento superiori a quello STC; quando m stringhe costituiscono un sottocampo il cavo che collega il sottocampo all'inverter dovrà portare la corrente di impiego $I_B = m \cdot 1,25 I_{sc}$.

I cavi dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti con una portata almeno uguale alla massima corrente che li può interessare nelle condizioni più severe per cui è possibile omettere la protezione da sovraccarico.

4.2 Cablaggi di connessione a terra

Tutte le masse facenti parte di apparecchiature di classe I, ossia le cornici metalliche dei moduli, gli involucri metallici dei quadri e l'involucro dell'inverter saranno collegati al nodo equipotenziale con un conduttore PE di colore giallo-verde del tipo N07V-k di sezione adeguata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli schemi elettrici allegati alla presente.

4.3 Protezione contro il corto circuito

Le protezioni da sovraccarico e cortocircuito sono realizzate con l'utilizzo di interruttori posti all'inizio della linea in conformità a quanto disposto dalla norma CEI 64-8 cap.43 e 53.

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il corto-circuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di corto circuito degli stessi a valori noti e di poco superiori alla loro corrente nominale. Nel calcolo della portata dei cavi in regime permanente di cui al punto 4.1.2 si è già tenuto conto di tali valori. In tal modo, pertanto, anche la protezione contro il corto circuito e del sovraccarico risulta assicurata.

4.4 Cadute di tensione

Per quanto riguarda le cadute di tensione è previsto il contenimento delle stesse al di sotto dei seguenti limiti:

- Max caduta di tensione lato c.c. < 2%
- Max caduta di tensione lato c.a. 4%

5. CAM – Criteri Minimi ambientali

Non vengono riconosciuti Criteri minimi ambientali particolari relativi all'installazione in oggetto. I sistemi di accumulo verranno installati esternamente all'edificio in apposita struttura non accessibile se non a personale autorizzato. Tutte le lavorazioni rispetteranno i criteri di ecosostenibilità ambientale.

**ANALISI PREZZI PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERiate – CORSO EUROPA, 12
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 001

Fornitura, posa in opera, modifiche elettriche al quadro QE01_FTV esistente come da schema QE01_REV2 di SISTEMA DI PROTEZIONE D'INTERFACCIA SPI ADEGUATO ALLA NORMA CEI 021-2019

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Mano d'opera	Operaio specializzato	h	8	€ 22,00	€ 176,00
	Mano d'opera	Operaio generico	h	8	€ 21,00	€ 168,00
	Materiali	SPI CONFERME ALLE CEI0-21	q	1	€ 411,00	€ 411,00
	Materiali	Cavi elettrici a completamento quadro	a corpo	1	€ 120,00	€ 120,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al mq						€ 875,00
Spese sicurezza 3%						€ 26,25
Spese generali 15%						€ 135,19
Utile d'impresa 10%						€ 103,64
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 1.140,08

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 002

Fornitura e posa Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla
 Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da
 Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in
 gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di
 qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di
 designazione FGL6OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm²

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0045.d causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo FGL6OR16 0,6/1 kV 3X6	m	1	€ 4,89	€ 4,89
	MANODOPERA	% manodopera come da 1E.02.040.0045.d	%	18,47%		€ 0,90
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 5,79
Spese sicurezza 3%						€ 0,17
Spese generali 15%						€ 0,90
Utile d'impresa 10%						€ 0,69
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 7,55

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 003

Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm² (CAUSA AUMENTO LISTINO)

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0065.e causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo FG16OR16 0,6/1 Kv 5X10	m	1	€ 13,56	€ 13,56
	MANODOPERA	IN PERCENTUALE COME DA 1E.02.040.0065.e	%	21,15%		€ 2,87
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 16,43
Spese sicurezza 3%						€ 0,49
Spese generali 15%						€ 2,54
Utile d'impresa 10%						€ 1,95
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 21,40

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 004

Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm² (CAUSA AUMENTO LISTINO)

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0210.h causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo 7X1,5 mm ²	m	1	€ 4,53	€ 4,53
	MANODOPERA	IN PERCENTUALE COME DA 1E.02.040.0210.h	%	44,95%		€ 2,04
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 6,57
Spese sicurezza 3%						€ 0,20
Spese generali 15%						€ 1,01
Utile d'impresa 10%						€ 0,78
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 8,56

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 005

Fornitura e posa in opera di n. 1 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 40,5 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	Sistema di accumulo da 13,5 kWh prezzo derivato da indagine di mercato comprensivo di Kit analizzatore di rete e TA	q	1	€ 6.875,76	€ 6.875,76
	MANODOPERA		%	10,00%		€ 687,58
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO						€ 7.563,34
Spese sicurezza 3%						€ 226,90
Spese generali 15%						€ 1.168,54
Utile d'impresa 10%						€ 895,88
PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO						€ 9.854,65

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 007

Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze, redazione pratiche necessarie e rilascio Di.Co.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U. M	QUAN. TA	PREZ. UNI	TOTALE
	MANODOPERA	IMPIEGATO TECNICO SPECIALIZZATO	H	35	€ 35,00	1.225,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€
		COSTO MARGINALE UNITARIO				1.225,00
		materiale				
		Spese sicurezza 3%				€ 36,75
		Spese generali 15%				€ 189,26
		Utile d'impresa 10%				€ 145,10
						€
		PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO				1.596,11

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 008

Acquisto e installazione cartelli di cantiere

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA	PREZ.UNI	T	TOTALE
	MANODOPERA	Operaio generico	H	2	€ 21,00		€ 42,00
	MATERIALE	CARTELLI DI CANTIERE	a corpo	1	€ 42,00		€ 42,00
							€ 0,00
							€ 0,00
							€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO							€ 84,00
Materiale							
Spese sicurezza 3%							€ 2,52
Spese generali 15%							€ 12,98
Utile							
d'impresa 10%							€ 9,95
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€	109,45

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 009

Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	MANODOPERA	Operaio generico	H	4	€ 21,00	€ 84,00
	MATERIALE	Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	a corpo	1	€ 150,00	€ 150,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO materiale						€ 234,00
Spese sicurezza 3%						€ 7,02
Spese generali 15%						€ 36,15
Utile d'impresa 10%						€ 27,72
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 304,89

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 010

Oneri sicurezza eventuali POS e PSC

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	MANODOPERA	IMPIEGATO AMMINISTRATIVO	H	35	€ 33,00	€ 1.155,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO materiale						€ 1.155,00
Spese sicurezza 3%						€ 34,65
Spese generali 15%						€ 178,45
Utile d'impresa 10%						€ 136,81
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 773,95

**ANALISI PREZZI PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERIATE – VIA GARIBALDI, 31
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 001

Fornitura, posa in opera, modifiche elettriche al quadro QE01_FTV esistente come da schema QE01_REV2 di SISTEMA DI PROTEZIONE D'INTERFACCIA SPI ADEGUATO ALLA NORMA CEI 021-2019

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Mano d'opera	Operaio specializzato	h	8	€ 22,00	€ 176,00
	Mano d'opera	Operaio generico	h	8	€ 21,00	€ 168,00
	Materiali	SPI CONFERME ALLE CEI0-21	q	1	€ 411,00	€ 411,00
	Materiali	Cavi elettrici a completamento quadro	a corpo	1	€ 120,00	€ 120,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al mq						€ 875,00
Spese sicurezza 3%						€ 26,25
Spese generali 15%						€ 135,19
Utile d'impresa 10%						€ 103,64
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 1.140,08

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 002

Fornitura e posa Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla
 Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da
 Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in
 gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di
 qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di
 designazione FGL6OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm²

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0045.d causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo FGL6OR16 0,6/1 kV 3X6	m	1	€ 4,89	€ 4,89
	MANODOPERA	% manodopera come da 1E.02.040.0045.d	%	18,47%		€ 0,90
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 5,79
Spese sicurezza 3%						€ 0,17
Spese generali 15%						€ 0,90
Utile d'impresa 10%						€ 0,69
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 7,55

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 003

Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm² (CAUSA AUMENTO LISTINO)

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0065.e causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo FG16OR16 0,6/1 Kv 5X10	m	1	€ 13,56	€ 13,56
	MANODOPERA	IN PERCENTUALE COME DA 1E.02.040.0065.e	%	21,15%		€ 2,87
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 16,43
Spese sicurezza 3%						€ 0,49
Spese generali 15%						€ 2,54
Utile d'impresa 10%						€ 1,95
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 21,40

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 004

Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm² (CAUSA AUMENTO LISTINO)

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0210.h causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo 7X1,5 mm ²	m	1	€ 4,53	€ 4,53
	MANODOPERA	IN PERCENTUALE COME DA 1E.02.040.0210.h	%	44,95%		€ 2,04
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 6,57
Spese sicurezza 3%						€ 0,20
Spese generali 15%						€ 1,01
Utile d'impresa 10%						€ 0,78
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 8,56

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 005

Fornitura e posa in opera di n. 3 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 40,5 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	Sistema di accumulo da 13,5 kWh prezzo derivato da indagine di mercato comprensivo di Kit analizzatore di rete e TA	q	1	€ 6.875,76	€ 6.875,76
	MANODOPERA		%	10,00%		€ 687,58
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO						€ 7.563,34
Spese sicurezza 3%						€ 226,90
Spese generali 15%						€ 1.168,54
Utile d'impresa 10%						€ 895,88
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 9.854,65

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 007

Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze , redazione pratiche necessarie e rilascio Di.Co.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U. M	QUAN.TA	PREZ.UNI	TOTALE
	MANODOPERA	IMPIEGATO TECNICO SPECIALIZZATO	H	35	€ 35,00	1.225,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€
		COSTO MARGINALE UNITARIO materiale				1.225,00
		Spese sicurezza 3%				€ 36,75
		Spese generali 15%				€ 189,26
		Utile d'impresa 10%				€ 145,10
		<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>				€ 1.596,11

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 008

Acquisto e installazione cartelli di cantiere

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA '	PREZ.UNI T	TOTALE
	MANODOPERA	Operaio generico	H	2	€ 21,00	€ 42,00
	MATERIALE	CARTELLI DI CANTIERE	a corpo	1	€ 42,00	€ 42,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Materiale						€ 84,00
Spese sicurezza 3%						€ 2,52
Spese generali 15%						€ 12,98
Utile d'impresa 10%						€ 9,95
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 109,45

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 009

Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	MANODOPERA	Operaio generico	H	4	€ 21,00	€ 84,00
	MATERIALE	Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	a corpo	1	€ 150,00	€ 150,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO materiale						€ 234,00
Spese sicurezza 3%						€ 7,02
Spese generali 15%						€ 36,15
Utile d'impresa 10%						€ 27,72
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 304,89

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 010

Oneri sicurezza eventuali POS e PSC

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	MANODOPERA	IMPIEGATO AMMINISTRATIVO	H	18	€ 33,00	€ 594,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO materiale						€ 594,00
Spese sicurezza 3%						€ 17,82
Spese generali 15%						€ 91,77
Utile d'impresa 10%						€ 70,36
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 773,95

**ANALISI PREZZI PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	10,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	27 kWh
Località sito di installazione	SERiate – VIA DOLOMITI, 11
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 001

Fornitura, posa in opera, modifiche elettriche al quadro QE01_FTV esistente come da schema QE01_REV2 di SISTEMA DI PROTEZIONE D'INTERFACCIA SPI ADEGUATO ALLA NORMA CEI 021-2019

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Mano d'opera	Operaio specializzato	h	8	€ 22,00	€ 176,00
	Mano d'opera	Operaio generico	h	8	€ 21,00	€ 168,00
	Materiali	SPI CONFERME ALLE CEI0-21	q	1	€ 411,00	€ 411,00
	Materiali	Cavi elettrici a completamento quadro	a corpo	1	€ 120,00	€ 120,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al mq						€ 875,00
Spese sicurezza 3%						€ 26,25
Spese generali 15%						€ 135,19
Utile d'impresa 10%						€ 103,64
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 1.140,08

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 002

Fornitura e posa Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla
 Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da
 Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in
 gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di
 qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di
 designazione FGL6OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm²

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0045.d causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo FGL6OR16 0,6/1 kV 3X6	m	1	€ 4,89	€ 4,89
	MANODOPERA	% manodopera come da 1E.02.040.0045.d	%	18,47%		€ 0,90
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 5,79
Spese sicurezza 3%						€ 0,17
Spese generali 15%						€ 0,90
Utile d'impresa 10%						€ 0,69
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 7,55

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 003

Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm² (CAUSA AUMENTO LISTINO)

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0065.e causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo FG16OR16 0,6/1 Kv 5X10	m	1	€ 13,56	€ 13,56
	MANODOPERA	IN PERCENTUALE COME DA 1E.02.040.0065.e	%	21,15%		€ 2,87
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 16,43
Spese sicurezza 3%						€ 0,49
Spese generali 15%						€ 2,54
Utile d'impresa 10%						€ 1,95
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 21,40

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 004

Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm² (CAUSA AUMENTO LISTINO)

Il prezzo è superiore rispetto al listino regione lombardia voce 1E.02.040.0210.h causa aumento di prezzi del materiale . Il seguente prezzo è stato ricostruito attraverso analisi di mercato.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	cavo 7X1,5 mm ²	m	1	€ 4,53	€ 4,53
	MANODOPERA	IN PERCENTUALE COME DA 1E.02.040.0210.h	%	44,95%		€ 2,04
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Al metro						€ 6,57
Spese sicurezza 3%						€ 0,20
Spese generali 15%						€ 1,01
Utile d'impresa 10%						€ 0,78
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 8,56

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 005

Fornitura e posa in opera di n. 2 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 27 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	Materiali	Sistema di accumulo da 13,5 kWh prezzo derivato da indagine di mercato comprensivo di Kit analizzatore di rete e TA	q	1	€ 7.163,64	€ 7.163,64
	MANODOPERA		%	10,00%		€ 716,36
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO						€ 7.880,01
Spese sicurezza 3%						€ 236,40
Spese generali 15%						€ 1.217,46
Utile d'impresa 10%						€ 933,39
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 10.267,26

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 007

Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze , redazione pratiche necessarie e rilascio Di.Co.

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U. M	QUAN. TA	PREZ. UNI	TOTALE
	MANODOPERA	IMPIEGATO TECNICO SPECIALIZZATO	H	35	€ 35,00	1.225,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€
		COSTO MARGINALE UNITARIO materiale				1.225,00
		Spese sicurezza 3%				€ 36,75
		Spese generali 15%				€ 189,26
		Utile d'impresa 10%				€ 145,10
						€
		<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>				1.596,11

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 008

Acquisto e installazione cartelli di cantiere

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA	PREZ.UNI	TOTALE
	MANODOPERA	Operaio generico	H	2	€ 21,00	€ 42,00
	MATERIALE	CARTELLI DI CANTIERE	a corpo	1	€ 42,00	€ 42,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO Materiale						€ 84,00
Spese sicurezza 3%						€ 2,52
Spese generali 15%						€ 12,98
Utile						
d'impresa 10%						€ 9,95
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 109,45

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 009

Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	MANODOPERA	Operaio generico	H	4	€ 21,00	€ 84,00
	MATERIALE	Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	a corpo	1	€ 150,00	€ 150,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO materiale						€ 234,00
Spese sicurezza 3%						€ 7,02
Spese generali 15%						€ 36,15
Utile d'impresa 10%						€ 27,72
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 304,89

ANALISI PREZZO

DESCRIZIONE NUOVO PREZZO: NP 010

Oneri sicurezza eventuali POS e PSC

CODICE	CATEG.	DESCRIZIONE	U.M	QUAN.TA'	PREZ.UNIT	TOTALE
	MANODOPERA	IMPIEGATO AMMINISTRATIVO	H	18	€ 33,00	€ 594,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
						€ 0,00
COSTO MARGINALE UNITARIO materiale						€ 594,00
Spese sicurezza 3%						€ 17,82
Spese generali 15%						€ 91,77
Utile d'impresa 10%						€ 70,36
<u>PREZZO DI APPLICAZIONE UNITARIO</u>						€ 773,95

*Intervento realizzato con il
contributo di Regione Lombardia*

**CODICI CUP: SCUOLA CERIOLI: E49J21021710002
SCUOLA DONIZETTI: E49J21021720002
SCUOLA RODARI: E49J21021730002**

**MODELLO CONTRATTO DI AFFIDO DIRETTO PER
L'INSTALLAZIONE DI SISTEMA DI ACCUMULO SULLE
SCUOLE CERIOLI/RODARI/DONIZETTI DEL COMUNE DI
SERIATE**

- PROGETTO ESECUTIVO -

COMUNE DI SERIATE

Provincia di Bergamo

**CONTRATTO DI APPALTO PER L'AFFIDO DELLE OPERE
DI ____ . CIG: ____ CUP: ____ .**

TRA

L'arch. Paolo Caglioni, nato a Seriate in data 11 ottobre 1978, codice fiscale CGLPLA78R11I628I, che interviene a questo atto nella sua qualità di responsabile dell'ufficio lavori pubblici, del Comune di Seriate, di seguito denominato Comune, con sede per la carica in Seriate (Bg), piazza

A. Alebardi, n. 1, codice fiscale 00384000162, che rappresenta l'Amministrazione comunale, in forza dell'incarico conferitogli dal dirigente del settore 3 con prot. 1214 del 11.01.2022;

E

Il sig. _____, nato a _____, il _____, codice fiscale _____, che interviene a questo atto nella sua qualità di rappresentante legale dell'Impresa _____, con sede legale in _____, via _____ n. ___, C.F. e partita IVA _____.

P R E M E S S O

- che con determinazione dirigenziale n. ___ del _____, esecutiva, sono state affidate le opere di _____ per un valore complessivo di € _____ oltre IVA di legge all' Impresa _____;

- che in fase di affido ai sensi dell'art. 8, comma 1, lett. a) del D.L. 76/2020 come convertito dalla legge n.120/2020 e dell'art. 32 comma 8 del Codice dei contratti, è stata prevista l'esecuzione anticipata in via d'urgenza dell'appalto, in pendenza di stipula del contratto;

- che in data _____ l'aggiudicazione è divenuta efficace ai sensi dell'art. 32, comma 7, del D. Lgs 50/2016 essendo pervenuto l'esito dell'ultimo dei controlli sui requisiti di partecipazione alla procedura;

- che il valore complessivo del presente contratto non supera l'importo di € 150.000,00 e pertanto, ai sensi dell'art. 83, comma 3 lettera e) del D.Lgs. 6 settembre 2011, n. 159, non soggiace alla preventiva attestazione prefettizia in ordine alla insussistenza delle cause di divieto, sospensione o decadenza dai procedimenti indicati nell'art. 67 del D.Lgs. 6 settembre 2011 n. 159 (comunicazione antimafia);

- che volendosi ora, pertanto, stipulare regolare contratto con

l'Impresa_____ fra le suddette parti si conviene e si stipula quanto segue;

1) CONFERMA DELLE PREMESSE.

1. La premessa narrativa forma parte integrante e sostanziale del presente contratto.

2) OGGETTO E TEMPI DI ESECUZIONE.

1. Il Comune di Seriate come sopra rappresentato, appalta all'Impresa _____, con sede legale in _____, via ___ n. ___, C.F. e partita IVA _____ come sopra rappresentata, che accetta, le opere di _____, alle condizioni di cui a seguire.

2. Il tempo utile per dare ultimati tutti ed in perfetta condizione di uso i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni ___ (____) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

3) CONDIZIONI DELL'APPALTO.

1. L'appalto viene concesso subordinatamente alle condizioni, pattuizioni e norme tutte contenute nel presente contratto, nell'offerta presentata dall'appaltatore in fase di affido, nel capitolato speciale d'appalto, nel disciplinare di gara e nel progetto esecutivo, nel cronoprogramma, già accettati senza condizioni e senza riserva alcuna nell'istanza di partecipazione alla gara e che costituiscono parte integrante e sostanziale del presente contratto anche se non materialmente allegati.

4) AMMONTARE DELL'APPALTO.

1. Il corrispettivo dovuto all'appaltatore dal comune di Seriate, per la piena, integrale e perfetta esecuzione del contratto, ammonta a euro _____ (____), oltre IVA di legge.

5) GARANZIE.

1. A garanzia dell'esatto e puntuale adempimento degli obblighi tutti assunti col presente contratto l'appaltatore ha prestato, ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016, la cauzione definitiva di Euro ____ (_____) mediante polizza fideiussoria rilasciata in formato digitale in data _____ nelle forme di legge da _____, agenzia di _____ con atto n. _____ già trasmesso al responsabile del procedimento e che lo stesso dichiara conformi a quanto previsto e richiesto nella documentazione di gara.

2. Nel caso di inadempienze contrattuali l'Amministrazione dell'Ente stipulante avrà diritto di valersi di propria autorità della cauzione come sopra prestata e il contraente dovrà reintegrarla nel termine che gli sarà prefisso qualora l'Ente medesimo abbia dovuto, durante l'esecuzione del contratto, valersi in tutto o in parte di essa.

3. L'Appaltatore, come richiesto all'art. ____ del capitolato speciale d'appalto, ha prodotto alla Stazione Appaltante polizza di assicurazione in formato digitale a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi n. ____, stipulata con _____, Agenzia di _____ in data _____, con un massimale/sinistro di € 500.000,00.

L'Appaltatore si obbliga a produrre, a ogni scadenza del premio, copia della quietanza di pagamento per il premio delle polizze sopraccitate, per tutta la durata del presente contratto

6) DISPOSIZIONI A TUTELA DEI LAVORATORI.

1. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente, per i propri operatori, tutte le norme e gli obblighi assicurativi, previdenziali, assistenziali e

antifortunistici richiamati nel capitolato speciale d'appalto e previsti da disposizioni di legge.

2. L'Appaltatore, nell'espletamento di tutte le prestazioni, nessuna esclusa, relative al presente contratto, è obbligato a garantire il pieno rispetto delle norme previste per la salute e la sicurezza dei lavoratori e dovrà adottare tutti i procedimenti e le cautele atti a garantire l'incolumità delle persone addette e dei terzi con scrupolosa osservanza delle norme di prevenzione infortunistica in vigore.

3. L'Appaltatore si obbliga altresì, nell'espletamento di tutte le prestazioni relative al presente contratto, nessuna esclusa, a garantire il pieno rispetto delle disposizioni contenute nel "Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contenimento della diffusione del Covid-19 negli ambienti di lavoro", allegato n. 6 al DPCM 26 aprile 2020.

7) SUBAPPALTO O SUBCONTRATTO

1. Il subappalto, o subcontratto, nelle modalità previste nel capitolato speciale d'appalto, è ammesso nel rispetto di quanto previsto dall'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e solo per i lavori e nelle percentuali indicati nell'istanza di partecipazione alla gara.

2. Il comune di Seriate verificherà che nei contratti sottoscritti dall'Appaltatore con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge n. 136/2010.

3. L'appaltatore, il subappaltatore o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità

finanziaria di cui alla legge n. 136 del 13 agosto 2010 procede all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente il comune di Seriate e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

4. L'appaltatore, in caso di rescissione contrattuale con il subappaltatore o subcontraente, informa entro i successivi tre giorni, il comune di Seriate dell'avvenuta estinzione del rapporto negoziale di subappalto.

5. In caso di perdita dei requisiti del subappaltatore o del subcontraente il comune di Seriate procederà con l'annullamento dell'autorizzazione concessa per il subappalto chiedendo l'immediato allontanamento delle maestranze dal cantiere impiegate per il subappalto o per il subcontratto.

8) PAGAMENTI E TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

1. I pagamenti verranno effettuati su presentazione di regolari fatture elettroniche e per i lavori saranno redatti stati d'avanzamento lavori (SAL)

1. I pagamenti in acconto e a saldo saranno eseguiti con le modalità previste dagli artt. _____ del capitolato d'appalto.

2. L'impresa si assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 commi 1) e 8) della Legge n. 136 del 13 agosto 2010.

3. Qualora si accerti che le transazioni sono state eseguite senza avvalersi di banche o della società Poste italiane S.p.A. su conto corrente dedicato, anche in via non esclusiva, il contratto si intende automaticamente risolto in danno e per responsabilità dell'impresa.

4. Secondo i principi di cui ai commi precedenti, e come previsto dall'art. 105, co. 13, del D.Lgs n. 50 del 2016 il comune di Seriate effettuerà i pagamenti nei confronti dei subappaltatori solo se espressamente richiesto

dal subappaltatore o in caso di inadempimento da parte dell'Appaltatore.

5. Sarà concessa l'anticipazione di cui all'art. 35, comma 18 del D.Lgs. 50/2016 a seguito di presentazione della garanzia fideiussoria. L'anticipazione sarà disposta entro i successivi 15 giorni dalla presentazione della suddetta garanzia e a effettivo riscontro dell'inizio dei lavori, intendendo per tale il rispetto del cronoprogramma e l'impiego di maestranze e mezzi idonei al rispetto del cronoprogramma stesso.

9) PENALI

1. Le penali dovute per il ritardato adempimento verranno applicate, secondo quanto previsto dall'art. ____ del Capitolato speciale d'appalto.

10) INCOMPATIBILITÀ, CUMULO DI IMPIEGHI E INCARICHI

1. L'Appaltatore dichiara di non aver violato il divieto di assunzione o conferimento di incarichi a ex dipendenti dell'ente (ex art. 53 comma 16 ter del D.Lgs. 165/2001) e si obbliga altresì a non conferire incarichi entro tre anni dalla cessazione dei medesimi presso l'ente.

11) CODICE DI CONDOTTA E PATTI DI INTEGRITÀ

1. L'appaltatore si obbliga a rispettare gli obblighi di condotta previsti dal Codice di comportamento dei dipendenti, approvato con Deliberazione della Giunta comunale n. 93 del 20 maggio 2014, e integrato con deliberazione della Giunta comunale n. 4 del 21 gennaio 2019, con particolare riferimento all'art. 4 "Regali compensi e altre utilità", e del Codice Generale di comportamento dei dipendenti pubblici approvato con D.P.R. 16 aprile 2013 n. 62 che si considerano facenti parte sostanziale del presente contratto anche se non materialmente allegati.

2. L'appaltatore si obbliga altresì a rispettare le disposizioni contenute nel

patto di integrità del Comune di Seriate approvato con Deliberazione della Giunta comunale n. 114 del 29 giugno 2015, modificata con Deliberazione della Giunta comunale n. 216 del 17 dicembre 2018 che si considera facente parte integrante e sostanziale del presente contratto anche se non materialmente allegato.

12) DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

1. Il presente contratto non può essere ceduto, né tutto né in parte a pena di nullità.

13) FORO COMPETENTE

1. Per tutte le questioni che concernono l'esecuzione o l'interpretazione del contratto, è competente in via esclusiva il Foro di Bergamo.

14) TRATTAMENTO DEI DATI

Le parti di comune accordo autorizzano a comunicare a terzi i propri dati personali esclusivamente per le finalità ed adempimenti connessi e/o derivanti per legge dal presente contratto (Regolamento UE 2016/679).

15) ONERI CONTRATTUALI

1. Per il presente contratto, tutte le spese contrattuali, oneri fiscali quali imposte e tasse – ivi comprese quelle di registro ove dovute – relative alla stipulazione del contratto sono a carico dell'Appaltatore.

2. Il presente contratto è sottoscritto con firma digitale da entrambe le parti ed è regolarizzato ai fini dell'imposta di bollo attraverso l'apposizione di marche da bollo su copia analogica dello stesso, conservata agli atti del repertorio delle scritture private del comune di Seriate.

16) DISPOSIZIONI FINALI

1. Per quanto non espressamente previsto in questo contratto si richiamano

le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia.

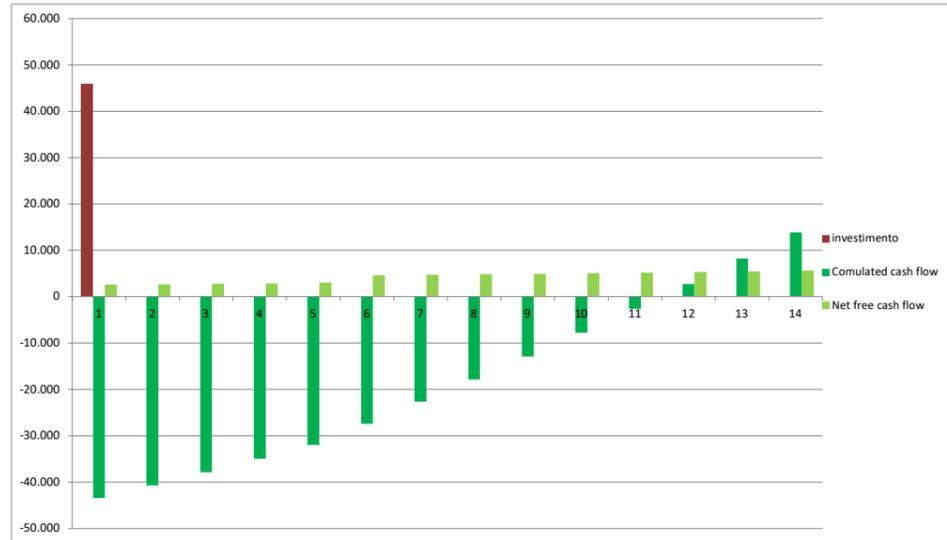
BUSINESS PLAN SISTEMA DI ACCUMULO



Intervento realizzato con il contributo di Regione Lombardia

RAGIONE SOCIALE:	COMUNE DI SERIATE
STABILIMENTO	SCUOLA CERIOLI
CODICE CUP	E49J21021710002

1. Prezzo unitario €/kWp		€	1.136
		stima sup necessaria	
Capacità sistema di accumulo	40,50	kWh	
CICLI ANNO	300		
Inflazione Costi	1,50%		
Inflazione Energia	2,50%		
Sistema di accumulo	46.000 €	1.135,80	
Investimento Totale	46.000	1.135,80	
VALORE ENERGIA	0,350 €		



INTROITI	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	25	
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2046	
Generazione impianto fotovoltaico	kW	134.499	133.154	131.822	130.504	129.199	127.907	126.628	125.362	124.108	122.867	121.638	120.422	119.218	118.026	116.845	105.673	
Autoconsumo da sistema di accumulo	kWh	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	
VALORE ENERGIA AUTOCONSUMATA	0,350 100% Euro	4.253	4.359	4.468	4.579	4.694	4.811	4.932	5.055	5.181	5.311	5.444	5.580	5.719	5.862	6.009	7.692	
Fattore d'Inflazione Energia		1,00	1,025	1,051	1,077	1,104	1,131	1,160	1,189	1,218	1,249	1,280	1,312	1,345	1,379	1,413	1,809	
VALORE MANCATO SCAMBIO SUL POSTO	0,120	1.458	1.458	1.458	1.458	1.458												
TOTALE RICAVI	€	2.795	2.901	3.010	3.121	3.236	4.811	4.932	5.055	5.181	5.311	5.444	5.580	5.719	5.862	6.009	7.692	
TOTALE RICAVI IN 25 ANNI			137.966															
SPESE PER GESTIONE IMPIANTO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2046	
Spese Generali per O&M	5,00	203	206	209	212	215	218	221	225	228	232	235	239	242	246	249	289	
Extra O&M																		
Costi Totali	5,00 €	203	206	209	212	215	218	221	225	228	232	235	239	242	246	249	289	
TOTALE COSTI DI ESERCIZIO PREVISTI IN 25 ANNI			6.142															
Net Free Cash Flow		-46.000	2.592	2.695	2.801	2.910	3.021	4.593	4.710	4.830	4.953	5.079	5.209	5.341	5.477	5.616	5.759	7.402
Cumulated Cash Flow		-46.000	-43.408	-40.713	-37.912	-35.002	-31.981	-27.388	-22.677	-17.847	-12.894	-7.815	-2.606	2.735	8.212	13.828	19.587	85.824

BUSINESS PLAN SISTEMA DI ACCUMULO

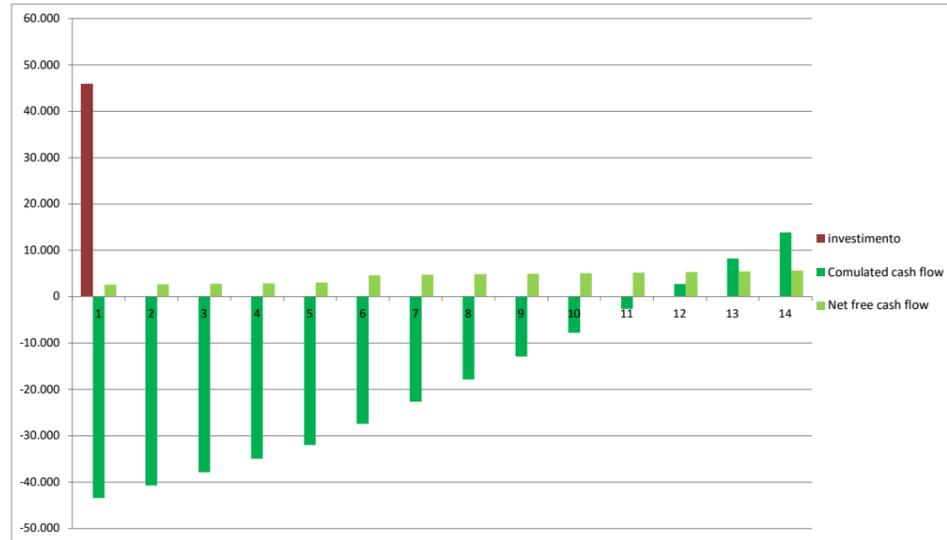


Intervento realizzato con il contributo di Regione Lombardia

RAGIONE SOCIALE:	COMUNE DI SERIATE
STABILIMENTO	SCUOLA RODARI
CODICE CUP	E49J21021730002

1. Prezzo unitario €/kWp € 1.136

		stima sup necessaria	
Capacità sistema di accumulo	40,50	kWh	6 243
CICLI ANNO	300		
Inflazione Costi	1,50%		
Inflazione Energia	2,50%		
Sistema di accumulo	46.000 €	1.135,80	
Investimento Totale	46.000	1.135,80	
VALORE ENERGIA	0,350 €		



INTROITI	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	25
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2046

Generazione impianto fotovoltaico		kW	95.535	94.580	93.634	92.698	91.771	90.853	89.944	89.045	88.154	87.273	86.400	85.536	84.681	83.834	82.996	75.060	
Autoconsumo da sistema di accumulo		kWh	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	12.150	
VALORE ENERGIA AUTOCONSUMATA	0,350	100%	Euro	4.253	4.359	4.468	4.579	4.694	4.811	4.932	5.055	5.181	5.311	5.444	5.580	5.719	5.862	6.009	7.692
Fattore d'Inflazione Energia				1,00	1,025	1,051	1,077	1,104	1,131	1,160	1,189	1,218	1,249	1,280	1,312	1,345	1,379	1,413	1,809
VALORE MANCATO SCAMBIO SUL POSTO	0,120			1.458	1.458	1.458	1.458	1.458											
TOTALE RICAVI		€	2.795	2.901	3.010	3.121	3.236	4.811	4.932	5.055	5.181	5.311	5.444	5.580	5.719	5.862	6.009	7.692	
TOTALE RICAVI IN 25 ANNI																		137.966	

SPESE PER GESTIONE IMPIANTO			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2046
Spese Generali per O&M	5,00		203	206	209	212	215	218	221	225	228	232	235	239	242	246	249	289
Extra O&M																		
Costi Totali	5,00	€	203	206	209	212	215	218	221	225	228	232	235	239	242	246	249	289
TOTALE COSTI DI ESERCIZIO PREVISTI IN 25 ANNI																		6.142

Net Free Cash Flow	-46.000	2.592	2.695	2.801	2.910	3.021	4.593	4.710	4.830	4.953	5.079	5.209	5.341	5.477	5.616	5.759	7.402
Cumulated Cash Flow	-46.000	-43.408	-40.713	-37.912	-35.002	-31.981	-27.388	-22.677	-17.847	-12.894	-7.815	-2.606	2.735	8.212	13.828	19.587	85.824

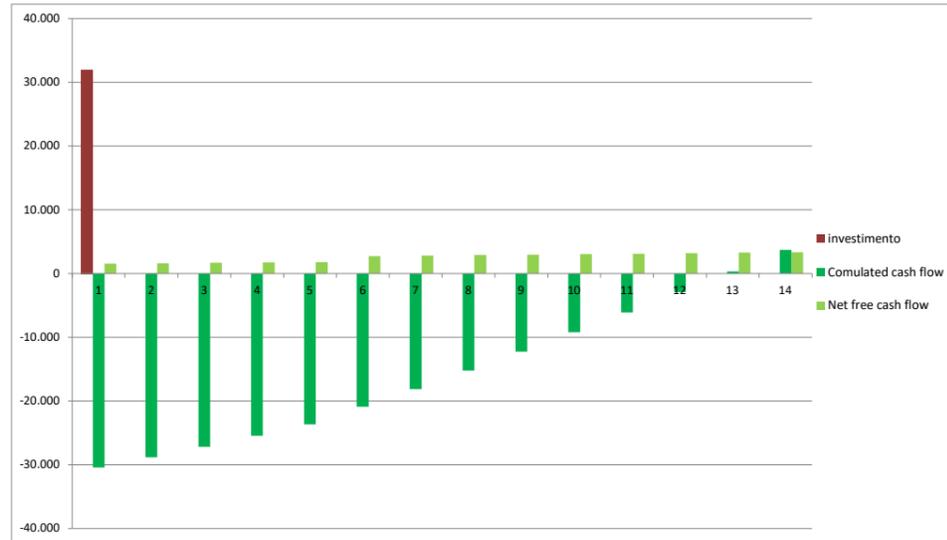
BUSINESS PLAN SISTEMA DI ACCUMULO



Intervento realizzato con il contributo di Regione Lombardia

RAGIONE SOCIALE:	COMUNE DI SERIATE
STABILIMENTO	SCUOLA DONIZETTI
CODICE CUP	E49J21021720002

1. Prezzo unitario €/kWp		€	1.185
		stima sup necessaria	
Capacità sistema di accumulo	27,00	kWh	6 162
CICLI ANNO	270		
Inflazione Costi	1,50%		
Inflazione Energia	2,50%		
Sistema di accumulo	32.000 €	1.185,19	
Investimento Totale	32.000	1.185,19	
VALORE ENERGIA	0,350 €		



INTROITI	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	25	
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2046	
Generazione impianto fotovoltaico	kW	35.556	35.200	34.848	34.500	34.155	33.813	33.475	33.141	32.809	32.481	32.156	31.835	31.516	31.201	30.889	27.936	
Autoconsumo da sistema di accumulo	kWh	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	7.290	
VALORE ENERGIA AUTOCONSUMATA	0,350 100% Euro	2.552	2.615	2.681	2.748	2.816	2.887	2.959	3.033	3.109	3.186	3.266	3.348	3.431	3.517	3.605	4.615	
Fattore d'Inflazione Energia		1,00	1,025	1,051	1,077	1,104	1,131	1,160	1,189	1,218	1,249	1,280	1,312	1,345	1,379	1,413	1,809	
VALORE MANCATO SCAMBIO SUL POSTO	0,120	875	875	875	875	875												
TOTALE RICAVI	€	1.677	1.740	1.806	1.873	1.942	2.887	2.959	3.033	3.109	3.186	3.266	3.348	3.431	3.517	3.605	4.615	
TOTALE RICAVI IN 25 ANNI			82.780															
SPESE PER GESTIONE IMPIANTO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2046	
Spese Generali per O&M	5,00	135	137	139	141	143	145	148	150	152	154	157	159	161	164	166	193	
Extra O&M																		
Costi Totali	5,00 €	135	137	139	141	143	145	148	150	152	154	157	159	161	164	166	193	
TOTALE COSTI DI ESERCIZIO PREVISTI IN 25 ANNI			4.113															
Net Free Cash Flow		-32.000	1.542	1.603	1.667	1.732	1.798	2.741	2.811	2.883	2.957	3.032	3.109	3.189	3.270	3.353	3.439	4.422
Cumulated Cash Flow		-32.000	-30.458	-28.855	-27.188	-25.456	-23.658	-20.917	-18.105	-15.222	-12.266	-9.233	-6.124	-2.935	335	3.688	7.127	46.667

COMUNE DI SERIATE
(PROVINCIA DI BERGAMO)

Piazza A. Alebardi n° 1 – 24068 Seriate (BG) - tel. 035/304111

LAVORI DI

INSTALLAZIONE DI SISTEMI DI ACCUMULO SU IMPIANTI FOTOVOLTAICI ESISTENTI
PRESSO LE SCUOLE RODARI/DONIZETTI/CERIOLI DEL COMUNE DI SERIATE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ex articolo 53, comma 4, periodi terzo, quarto, quinto e sesto, del Codice dei Contratti
(articolo 45, commi 3 e seguenti, Regolamento Generale, D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

		euro
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	97.006,34 €
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	3.564,87 €
1)	<i>Totale appalto (a + b)</i>	100.571,21€
c)	<i>Somme a disposizione dell'amministrazione</i>	23.428,79 €
2)	Totale progetto (1 + c)	124.000,00 €

Progettista: Per. Ind. Chioda Paolo
D.L.: Per. Ind. Chioda Paolo

Proprietario: Amm.ne Com.le di Seriate.

Committente: Amm.ne Com.le di Seriate.

Data: 12/04/2022

Il responsabile del procedimento
ARCH. PAOLO CAGLIONI

Il progettista
Per. Ind. Chioda Paolo

INDICE

COMUNE DI SERIATE	1
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	4
NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art.1 – Oggetto dell'appalto	4
Art.2 – Ammontare dell'appalto	4
Art.3 – Modalità di stipulazione del contratto	5
Art.4 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili	5
Art.5 – Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	6
DISCIPLINA CONTRATTUALE	6
Art.6 – Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	6
Art. 7– Documenti che fanno parte del contratto	7
Art.8 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	8
Art.9 – Fallimento dell'appaltatore	8
Art.10 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio	8
Art.11 – Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	8
Art.12 – Denominazione in valuta	8
TERMINI PER L'ESECUZIONE	9
Art.13 – Consegna e inizio dei lavori	9
Art.14 – Tempo utile per l'ultimazione dei lavori	9
Art.15 – Sospensioni e proroghe	9
Art.16 – Penali in caso di ritardo	11
Art.17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	13
Art.18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione	14
Art.19 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	14
DISCIPLINA ECONOMICA	15
Art.20 – Anticipazioni	15
Art.21 – Pagamenti in acconto	15
Art.22 – Pagamenti a saldo	16
Art.23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	16
Art.24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo	17
Art.25 – Revisione dei prezzi	17
Art.26– Cessione del contratto e cessione dei crediti	18
DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	18
Art.27 – Valutazione dei lavori a misura	19
Art.28 –Valutazione dei lavori a corpo	19
Art.29 –Valutazione dei lavori in economia	20
CAUZIONI E GARANZIE	20
Art.30 – garanzia definitiva	20
Art.31 – Assicurazione a carico dell'impresa	20
DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	22
Art.32 – Variazione delle opere	22
Art.33– Varianti per errori od omissioni progettuali	23
Art.34– Prezzi applicabili a nuovi lavori e nuovi prezzi	23
DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	23
Art.35 – Norme di sicurezza generali	23
Art.36 – Sicurezza sul luogo di lavoro	24
Art.37 – Piani di sicurezza	24
Art.38 – Piano operativo di sicurezza e piano sostitutivo di sicurezza	24
Art.39 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	24
DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	25
Art.40 – Subappalto SUBAFFIDAMENTO e cottimo	25
Art.41 – Responsabilità in materia di subappalto	27
Art.42 – Pagamento dei subappaltatori	27
CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	27
Art.43 – Controversie e RISERVE	27
Art. 44. Definizione delle controversie	28

Art.45 – Osservanza dei contratti collettivi - disposizioni inerenti la mano d’opera	29
Art.46 – Risoluzione del contratto – Esecuzione d’ufficio dei lavori	30
DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	32
Art.47 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	32
Art.48 – Termini per il collaudo e l’accertamento delle regole di esecuzione	32
Art.49 – Presa in consegna dell’opera	32
NORME FINALI	33
Art.50 – Oneri ed obblighi diversi a carico dell’appaltatore – Responsabilità dell’appaltatore	33
Art.51 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	34
Art.52 – Custodia del cantiere	35
Art.53 – Cartello di cantiere	35
Art.54 – Imposte – Tasse – Spese contrattuali – Denunce	35

PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

ART.1 – OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'installazione di 3 sistemi di accumulo di energia elettrica post produzione prodotta su impianti fotovoltaici esistenti elencati come di seguito:

Lotto 1 – Scuola Cerioli - capacità del sistema d'accumulo 40,5 kwh

Lotto 2 – Scuola Donizetti - capacità del sistema d'accumulo 27 kwh

Lotto 3 – Scuola Rodari - capacità del sistema d'accumulo 40,5 kwh

secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale ed annessi e le particolarità tecniche del progetto esecutivo, dei quali, unitamente a tutti gli allegati, l'appaltatore riconosce di avere presa completa ed esatta conoscenza.

Sono ivi comprese tutte le opere, impianti e provviste necessarie per dare i lavori completi, ultimati ed agibili, secondo quanto specificato nella descrizione particolareggiata delle opere ed in conformità a quanto previsto nei disegni e particolari di progetto. Nel prezzo è compresa ogni opera e spesa provvisoria, effettiva ed accessoria, che direttamente o indirettamente occorra all'esecuzione e compimento dei lavori cui il prezzo si riferisce, l'imballo, nonché la consegna franco cantiere di impiego dei materiali, la posa in opera di ogni manufatto e quant'altro necessario per dare l'opera a perfetta regola d'arte, compresa ogni eventuale assistenza, prestazione muraria necessaria, allontanamento dei materiali di risulta, eventuale emissione di formulari e oneri di discarica.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

L'Ente Appaltante ha nominato, ai sensi dell'art.31 del D.Lgs. n. 50/2016 (codice dei contratti) e s.m.i l' ARCH. PAOLO CAGLIONI quale Responsabile Unico del procedimento.

Tale responsabile unico, a norma dell'art.31 del D.Lgs. n. 50/2016 (codice dei contratti), assicura in ciascuna fase di attuazione degli interventi il controllo sui livelli di prestazione, di qualità e di prezzo, determinati in coerenza alla copertura finanziaria e ai tempi di realizzazione dei lavori oltre che al corretto e razionale svolgimento delle procedure, segnala altresì eventuali disfunzioni, impedimenti o ritardi nell'attuazione degli interventi e fornisce all'Amministrazione i dati e le informazioni relative alle principali fasi di svolgimento del processo attuativo necessari per l'attività di coordinamento, di indirizzo e di controllo di sua competenza.

ART.2 – AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento **a corpo** è definito come segue:

	Colonna a)	Colonna b)	Colonna a + b
<i>importi in EURO</i>	Importo esecuzione lavori (soggetti a ribasso d'asta)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	TOTALE
	97.006,34 €	3.564,87 €	100.571,21 €
A corpo			
IMPORTO TOTALE	97.006,34 €	3.564,87 €	100.571,21 €

I costi della mano d'opera sono stimati in € 25.500

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui alla colonna a) della tabella sopra riportata, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dall'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito alla colonna b) della tabella sopra riportata e non soggetti al ribasso.

ART.3 – MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto sarà stipulato mediante scrittura privata, con firma digitale delle parti e con spese a carico dell'aggiudicatario.

ART.4 – CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Ai sensi dell'articolo 2 del DM 248/2016 e in conformità all'allegato "A", i lavori sono così classificati:

TABELLA «A»

CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 42, comma 1) nei limiti di legge.

	Lavori di	Categoria allegato A D.P.R. n. 207 del 2010	Euro	Incidenza % manodopera	Lavorazioni in %
1	Installazione di sistemi di accumuli	Prevalente OG9	100.571,21	22,21%	100 %
I lavori sopra indicati, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili ad imprese in possesso dei requisiti necessari					

2		Scorporabile			
3		Scorporabile			
I lavori sopra indicati costituiscono strutture, impianti e opere speciali (SIOS) di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori o maggiori di 150.000€, possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante. Possono essere subappaltati con i limiti previsti per legge e vige il divieto di avvalimento (rispettivamente artt.89, comma 11 del codice e art.49 comma 1 lettera a) del D.L.77/2021).					

4		Scorporabile e subappaltabile			
5		Scorporabile e subappaltabile			
I lavori sopra indicati, di importo superiore al 10% dell'importo totale lavori oppure a euro 150.000, appartengono a categorie generali diverse da quella prevalente (art.32 c.7 DPR 207/2010): possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, oppure indicati obbligatoriamente in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.					

6		Subappaltabile			
7		Subappaltabile			
I lavori sopra indicati costituiscono strutture, impianti e opere speciali (SIOS) di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori o di 150.000€, possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante. Possono essere subappaltati e vige il divieto di avvalimento (rispettivamente artt.89, comma 11, e 105, comma 5).					

8		Subappaltabile			
9		Subappaltabile			
I lavori sopra indicati, di importo inferiore al 10% dell'importo totale lavori oppure a euro 150.000, appartengono a categorie generali diverse da quella prevalente (art.32 c.7 DPR 207/2010): Tali lavorazioni non rilevanti ai fini della qualificazione, possono essere eseguite dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per le relative categorie; esse possono altresì essere eseguite in tutto o in parte da un'impresa subappaltatrice possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, oppure indicati obbligatoriamente in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.					

10		Scorporabile			
11		Subappaltabile			

12		Scorporabile e subappaltabile			
I lavori sopra indicati sono quelli per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del d.m. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37.					

TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI	102.029,43		
--------------------------------------	------------	--	--

Le imprese preposte per l'appalto dei lavori dovranno documentare il possesso dell'attestazione SOA, per la categoria prevalente ed importo di classifica adeguato.

ART.5 – GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

I gruppi di lavorazioni omogenee/categorie di lavoro di cui agli articoli 43, commi 6, 7 e 8 del D.P.R. n.207 del 2010, e all'articolo 106 D.Lgs. n.50 del 2016, sono indicati nella seguente tabella "B",

TABELLA "B"

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE – CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera				
---	--	--	--	--

n.	Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori	Categorie lavori	in EURO	in %
1	Impianti elettrici	OG9	97.006,34	96,4 %
Parte 1 – Totale lavoro A CORPO (art.27)			97.006,34	96,4 %
	Parte 2 – Totale oneri per la sicurezza A CORPO (art.28)		3.564,87	3,6%
	TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)		100.571,21	100,00%

DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART.6 – INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del Capitolato Speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

ART. 7– DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto:

Elencare i documenti di progetto:

Elaborati documentali generali

- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- QUADRO ECONOMICO GENERALE
- CRONOPROGRAMMA GENERALE

Elaborati documentali di dettaglio per ogni lotto

- Relazione Generale
- Relazione Descrittiva
- Elenco Prezzi Unitari
- Computo Metrico Estimativo
- Analisi Prezzi
- Cronoprogramma
- Business Plan
- Piano di Manutenzione
- Modello di affido contratto diretto

Tavole grafiche

- Tav. 01 – Schema Unifilare
- Tav. 02 – Particolari costruttivi
- Tav. 03 – Disegno Planimetrico disposizione opere

Per tutto quanto non sia in opposizione con le condizioni del presente Capitolato e suoi allegati, l'esecuzione delle opere in appalto è soggetta alla osservanza di tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti D. Lgs. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni;
- il Regolamento generale D.P.R. n.207 del 2010, per quanto applicabile;
- il Capitolato generale D.M. n.145. del 2000, per quanto applicabile;
- il D.Lgs n. 81 del 2008 e s.m.i., con i relativi allegati.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- tutti gli elaborati progettuali non espressamente indicati;
- per le prestazioni a corpo le quantità delle singole lavorazioni indicate sugli atti progettuali, nonché i prezzi unitari delle stesse singole lavorazioni offerti dal concorrente in sede di gara, (se non come base di calcolo delle eventuali varianti “a corpo” secondo quanto previsto dall’articolo 2 del presente capitolato);
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato Speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell’aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all’art.106 del D. Lgs. 50/2016.

Qualora si riscontrassero discordanze fra gli elaborati di cui sopra, varrà la disposizione più favorevole alla Stazione Appaltante a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Resta tuttavia stabilito che la Direzione dei Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari conformi al progetto originale e relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato; tali elaborati potranno essere

utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali.

ART.8 – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati, da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza della Legge, del Regolamento e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici e del presente Capitolato Speciale e di incondizionata loro accettazione.

Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto si riterrà valida la soluzione più favorevole alla Stazione Appaltante.

Tutti i documenti riguardanti l'appalto, comprese dichiarazioni, certificazioni sui materiali, richieste da effettuarsi alla stazione appaltante ect., prodotte sia dall'appaltatore che da eventuali subappaltatori e fornitori, dovranno essere redatte in formato digitale e firmate digitalmente sia dall'appaltatore che da chi ha rilasciato il documento.

ART.9 – FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di fallimento dell'appaltatore l'Amministrazione Committente si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art.110 del D.Lgs.n.50/2016.

Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario di operatori economici, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art.48 del D. Lgs. n. 50/2016.

ART.10 – RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO

L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e ai modi di cui all'art.2 del Capitolato Generale d'Appalto (DM 145/00); a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art.3 del Capitolato Generale d'Appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o della persona di cui al comma 2, deve essere tempestivamente comunicata alla Stazione Appaltante.

ART.11 – NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza ed accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art.101, comma 3 del D. Lgs. 50/2016 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto (DM 145/00).

ART.12 – DENOMINAZIONE IN VALUTA

Tutti gli atti contabili devono essere compilati con indicazione di valuta espressa in Euro (€).

In tutti gli atti predisposti dall'Amministrazione Committente i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

TERMINI PER L'ESECUZIONE

ART.13 – CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore (art.5 DM 49/18).

Alla data del verbale di consegna si intendono iniziati anche i lavori.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente. In caso di consegna anticipata, nulla è dovuto all'appaltatore.

L'appaltatore può presentare istanza di recesso dal contratto qualora oltre il termine di 45 giorni non si sia provveduto alla consegna dei lavori.

Ai sensi del comma 5 del D.M. 49/2018 la Stazione Appaltante potrà non accogliere l'istanza di recesso nei seguenti casi in cui il ritardo sia dovuto:

1. a cause di forza maggiore alla stazione appaltante;
2. al manifestarsi di ritardi imputabili all'appaltatore;
3. quando il danno che subirebbe la stazione appaltante per la mancata esecuzione dei lavori da parte dell'appaltatore sia pregiudizievole per il prosieguo dei lavori;
4. quando il ritardo maturato sia recuperabile durante l'andamento dei lavori considerando quale parametro di riferimento il 10% del tempo trascorso rispetto al tempo totale stimato.

L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa Edile, se dovuta; egli trasmette altresì, con cadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle Imprese subappaltatrici.

ART.14 – TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati tutti ed in perfetta condizione di uso i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **30 da cronoprogramma** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Il termine fissato nel precedente periodo, dovrà essere rigorosamente rispettato secondo il cronoprogramma dei lavori ed eventuali variazioni dovranno essere valutate e gestite in accordo tra la direzione dei lavori ed il responsabile del procedimento.

I lavori non potranno essere sospesi, salvo i casi di cui all'art.15.

Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche, pertanto per tale motivo, non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori in tutte le sue fasi, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'ultimazione, prima della fine lavori e previo certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale dell'opera.

A fine lavori l'Appaltatore comunicherà alla Direzione Lavori la data nella quale ritiene di aver ultimato i lavori. La Direzione Lavori procederà allora, in contraddittorio, alle necessarie constatazioni redigendo apposito certificato.

Dalla data di ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per la redazione del certificato di regolare esecuzione o collaudo.

ART.15 – SOSPENSIONI E PROROGHE

Ai sensi di quanto previsto dall'art.107, comma 1 del D.Lgs. n.50/2016, in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola

d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione

L'Appaltatore non potrà di propria iniziativa, per nessun motivo, sospendere o interrompere i lavori.

La richiesta di sospensione dei lavori da parte dell'Appaltatore può essere legittimamente avanzata all'Amministrazione Committente qualora, durante l'esecuzione, sopraggiungano condizioni sfavorevoli rilevanti che oggettivamente ne impediscono la prosecuzione utilmente a regola d'arte.

In caso di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.

Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art.106, comma 1, lett. b) e c), comma 2 e diverse da quelle di cui al comma 4 del D. Lgs. n. 50/2016.

Nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Non sono considerate cause di forza maggiore ai fini della sospensione:

- gli smottamenti e le solcature delle scarpate;
- i dissesti del corpo stradale;
- gli interramenti degli scavi, delle cunette e dei fossi di guardia;
- gli ammaloramenti della sovrastruttura stradale, causati da precipitazioni anche eccezionali e/o gelo;
- il rinvenimento nel terreno di sottoservizi e/o di trovanti rocciosi e/o strati di elevata durezza.

Il verbale di sospensione deve contenere:

- a) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
- b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
- c) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori la cui esecuzione rimane interrotta;
- d) le cautele adottate affinché i lavori possano continuare senza eccessivi oneri
- e) la consistenza della forza lavoro e mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione;

Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dall'amministrazione committente. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o nel caso in cui le motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

Se il verbale di sospensione viene trasmesso al R.U.P. dopo il quinto giorno dalla sua redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione, il verbale avrà efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione.

Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è efficace dalla data della

sua redazione ed è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.

Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Eventuali sospensioni dei lavori disposte dal Direttore Lavori su richiesta del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dei Lavori, per il mancato rispetto delle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, non comporteranno alcuna proroga dei termini fissati per l'ultimazione degli stessi lavori. La ripresa dei lavori o delle lavorazioni a seguito delle eventuali sospensioni di cui al presente comma sarà disposta con verbale della Direzione Lavori redatto dalla stessa, su disposizioni del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei Lavori, previa verifica degli avvenuti adeguamenti.

Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 17 del presente Capitolato Speciale.

Le sospensioni disposte non comportano per l'Appaltatore la cessazione e l'interruzione della custodia dell'opera, per cui esso è tenuto a mantenere le misure di salvaguardia del cantiere ed evitare il danno a terzi.

In caso di sospensione dei lavori, l'appaltatore deve riprendere effettivamente i lavori entro n. 2 (due) giorni decorrenti dall'ordine di ripresa dei lavori stessi, formalizzato con specifico verbale emesso dalla Direzione dei Lavori.

Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del d.lgs. n.50/2016, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni del presente articolo, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:

- a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
- b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui al presente Capitolato Speciale.

ART.16 – PENALI IN CASO DI RITARDO

Ai sensi dell'articolo 113-bis, comma 2, del Codice dei contratti, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale **pari a**

1 per mille (un euro ogni mille euro)
dell'ammontare netto contrattuale.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di

ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, come previsto dall'articolo 5, comma 3 del D.M. 07/03/2018 n.49;
- b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia richiesto le singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili;
- c) nel rispetto dei termini imposti dal responsabile del procedimento e dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati, in caso di rilevazione di vizi e difformità di costruzione, rilevati in sede di accertamento sommario della regolarità delle opere (di cui all'art. 48 comma 2) nonché per la presa in consegna parziale o totale delle opere appaltate (di cui all'art. 50 comma 3)
- d) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla direzione lavori;
- e) nel mancato rispetto di eventuali ordini di servizio imposti dalla direzione lavori;
- f) nel rispetto dei termini imposti dal:
 - cronoprogramma, qualora preveda scadenze differenziate in fasi lavorative, oppure sia prevista l'esecuzione dell'appalto articolata in più parti, (di cui al comma 2 dell'art. 22 del Capitolato Generale (DM 145/2000);

Le penali irrogate ai sensi del comma 2, lettere a), lettera b) e lettere d) sono disapplicate, e se già addebitate sono restituite, se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata dal programma esecutivo dei lavori o, in assenza di questo, dal cronoprogramma; in funzione delle tipologie di lavorazioni in essere e a discrezione della Direzione Lavori, sono disapplicate altresì, e pertanto restituite, se vi è un recupero da parte dell'appaltatore delle fasi lavorative, rispettando la data fissata per la fine lavori, sempre che i ritardi non abbiano comportato dei disagi alla stazione appaltante.

Le penali di cui al comma 2, lettera c), lettera d), lettera e) e lettera f) sono applicate rispettivamente all'importo dei lavori ancora da eseguire e all'importo dei lavori di ripristino o di rifacimento ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati; sono applicate distintamente dalle penali di cui al comma 3 e non sono disapplicabili nemmeno con il rispetto dei termini di ultimazione dei lavori.

Le penali irrogate ai sensi del comma 2, lettera g), sono calcolate con riferimento al ritardo della fase e sull'importo della fase stessa.

La penale sul ritardo della conclusione dei lavori va calcolata con riferimento all'importo totale dell'appalto indipendentemente se vi è già stata l'applicazione di penali intermedie (su singole fasi). Le penali sulle singole fasi verranno trattenute già negli stati di avanzamento dei lavori intermedi.

Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale e rese note all'appaltatore mediante tempestiva annotazione negli atti contabili; sulla base delle predette indicazioni le penali sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo;

L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione (l'articolo 19 del presente capitolato), in materia di risoluzione del contratto.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento dei compensi o indennizzi all'appaltatore. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

In osservanza all'art. 10 comma 2 del D.M. 49/2018 il risarcimento dovuto all'esecutore nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del codice dei contratti, quantificato sulla base dei criteri di cui alle lettere a), b) c) e d) del comma stesso, viene stabilito forfettariamente e onnicomprensivo, nella misura dello 0,01% dell'ammontare delle opere o della fase oggetto di sospensione e sarà liquidato con la rata di saldo.

ART.17 – PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

Ai sensi dell'articolo 1, comma 1, lettera f), del D.M. n.49 del 2018, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma di esecuzione dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con il PSC e con le obbligazioni contrattuali, deve presentare prima dell'inizio dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Il programma di esecuzione deve essere approvato dalla DL e, se diverso, dal CSE, mediante apposizione di apposito visto. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) se è richiesto dal CSE, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
- f) I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui all'art.18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

ART.18 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il CSE, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal CSE o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori (di cui all'articolo 15), né per la disapplicazione delle penali (di cui all'articolo 16), né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto (ai sensi dell'articolo 19).

ART.19 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.

La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale (di cui all'articolo 16, comma 1), è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a

terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia definitiva.

DISCIPLINA ECONOMICA

ART.20 – ANTICIPAZIONI

Come da art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016, art. 207 della legge n. 77 del 2020, modificato dall'art. 13, comma 1, della legge n. 21 del 2021, sul valore del contratto di appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo, pari al 30% (trenta per cento) da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

Per effettivo inizio dei lavori si intende la presenza continuativa di adeguate maestranze ed attrezzature sul cantiere, nonché l'avanzamento dei lavori nel rispetto del cronoprogramma.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa d'importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa, secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

La scadenza dei 15 giorni, di cui all'art. 35 comma 18 del D.Lgs. 50/2016 decorrerà dalla consegna da parte dell'appaltatore della garanzia fideiussoria firmata digitalmente da tutti i sottoscrittori.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali.

Si considera un ritardo inaccettabile il ritardo superiore a 15 gg sul cronoprogramma e/o l'assenza di maestranze in cantiere per 5 giorni lavorativi consecutivi. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

ART.21 – PAGAMENTI IN ACCONTO

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento redatti dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'impresa, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, secondo quanto stabilito agli articoli 27, 28 e 29 del presente capitolato, raggiungano un importo non inferiore al 30% (trenta per cento), dell'importo contrattuale. I pagamenti in acconto comunque saranno corrisposti fino al raggiungimento del 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, rimanendo l'ulteriore 10% (dieci per cento) a saldo, da liquidarsi all'approvazione del collaudo o certificato di regolare esecuzione.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

Entro i 30 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità, e il responsabile del procedimento emette, entro i successivi 30 giorni, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il » con l'indicazione della data.

La Stazione appaltante, per ogni singolo pagamento, richiederà agli enti preposti il rilascio del DURC

(Documento Unico Regolarità Contributiva) e se regolare, provvede al pagamento del predetto certificato entro 30 giorni dalla presentazione della fattura elettronica, mediante l'emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 25 febbraio 1995, n. 77.

Il pagamento di eventuali subappaltatori avverrà direttamente da parte dell'amministrazione, con le stesse modalità di pagamento riportanti nel presente articolo per la ditta titolare del contratto di appalto, solo se, espressamente richiesto dal subappaltatore o in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

Ad ogni stato avanzamento lavori dovrà essere riportato un adeguato prospetto riportante la percentuale di lavori eseguite attraverso subappalto con il relativo importo, suddiviso per ogni ditta appaltatrice intervenuta.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1 e comunque fino ad un massimo del 90% dei lavori eseguiti.

Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

ART.22 – PAGAMENTI A SALDO

Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione.

Il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'art.21 comma 2 del presente capitolato, nulla ostando, è pagata previa verifica della regolarità del DURC, entro 30 giorni dalla ricezione dello stesso e dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria ai sensi dell'art.103, comma 6, del D. Lgs. 50/2016, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art.1666, secondo comma del Codice Civile.

La garanzia fidejussoria di cui al punto precedente deve avere validità ed efficacia non inferiore a 24 (ventiquattro) mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fidejussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.

Salvo quanto disposto dall'art.1669 del Codice Civile l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il collaudo/certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

ART.23 – RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi entro 30 giorni decorrenti dall'adozione del relativo stato di avanzamento. Non sono dovuti interessi per i primi 60 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 21 del presente capitolato e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia

emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore, gli interessi legali calcolati come da normativa vigente.

Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

ART.24 – RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 22 del presente capitolato, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 30 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART.25 – REVISIONE DEI PREZZI

1. Nel rispetto del decreto 27 gennaio 2022, n. 4 è possibile la revisione dei prezzi come da art. 106 comma 1, lettera a) primo periodo del Dlgs 50/2016 fermo restando quanto previsto dal secondo e da terzo periodo del medesimo comma 1.

2. In deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del decreto legislativo n. 50 del 2016, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui al comma 2, secondo periodo. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7.

3. La compensazione di cui al comma 2 è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il cinque per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei dodici mesi precedenti al decreto 27 gennaio 2022, n. 4, e nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.

4. A pena di decadenza, l'appaltatore presenta alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, ai sensi del comma 2, esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma. Il direttore dei lavori della stazione appaltante verifica l'eventuale effettiva maggiore onerosità subita dall'esecutore, e da quest'ultimo provata con adeguata documentazione, ivi compresa la dichiarazione di fornitori o subcontraenti o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare dei materiali da costruzione pagato dall'esecutore, rispetto a quello documentato dallo stesso con riferimento al momento dell'offerta. Il direttore dei lavori verifica altresì che l'esecuzione dei lavori sia avvenuta nel rispetto dei termini indicati nel cronoprogramma.

Laddove la maggiore onerosità provata dall'esecutore sia relativa ad una variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto, la compensazione è riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80% di detta eccedenza. Ove sia provata dall'esecutore una maggiore onerosità relativa ad una variazione percentuale superiore a quella riportata nel predetto decreto, la compensazione è riconosciuta nel limite massimo pari alla variazione riportata nel decreto di cui al citato comma 3, per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80% di detta eccedenza.

5. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.

6. La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate.

7. Per le finalità di cui al comma 2, si possono utilizzare le somme appositamente accantonate per imprevisti, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, nel quadro economico di ogni intervento, in misura non inferiore all'1 per cento del totale dell'importo dei lavori, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, nonché le eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione annuale di spesa.

Possono altresì essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti, nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dei soggetti aggiudicatori per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi ed emanati i certificati di regolare esecuzione nel rispetto delle procedure contabili della spesa nei limiti della residua spesa autorizzata.

ART.26- CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art.106 comma 13, del D. Lgs. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n.52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione Appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Norme generali

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso od aumento contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

I prezzi definiti da progetto esecutivo e contenuti nell'elenco dei prezzi unitari, sono stati desunti da prezziari ufficiali e/o da analisi prezzi desunte da valori di mercato corrente calmierati per opere pubbliche analoghe a quella oggetto di contratto.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare nell'art. 34; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

ART.27 – VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno eseguite.

Salvo particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti dell'appalto, siano essi di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondità, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onere dell'esaurimento).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta dalla Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sarà obbligo ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

Nel prezzo dei lavori valutati a misura dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la mano d'opera necessari, le imposte di ogni genere, le indennità di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, e contabilizzati secondo quanto effettivamente realizzato.

ART.28 –VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione dei prezzi a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «B», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

ART.29 –VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

A. Mano d'opera – Mercedi operaie

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

B. Noli

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosità, le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

C. Materiali e piè d'opera

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a piè d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato.

CAUZIONI E GARANZIE

ART.30 – GARANZIA DEFINITIVA

La cauzione definitiva dovrà essere rilasciata in conformità all'art.103, del D. Lgs. 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni.

La cauzione dovrà altresì espressamente contenere la rinuncia al beneficio di cui all'art. 1945 C.C. (facoltà di opporre al creditore tutte le eccezioni che spettano al debitore principale)

Gli importi relativi alla garanzia definitiva possono essere ridotti secondo le disposizioni dell'art. 93 comma 7 del D.lgs 50/2016.

ART.31 – ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'articolo 103 comma 7, del D. Lgs. 50/2016, l'appaltatore è obbligato, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma da assicurare

è pari all'importo del contratto.

La polizza assicurativa a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

Il massimale deve essere pari al 5% della somma assicurata per le opere, con un minimo di 500.000€ ed un massimo di 5.000.000€ .

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudato e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.), deve prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto al lordo dell'I.V.A.

In alternativa la somma assicurata potrà essere articolata nelle seguenti voci al lordo dell'Iva:

Per danni ad opere da realizzare **60%** dell'importo contrattuale

Per danni ad opere, impianti, preesistenti **35%** dell'importo contrattuale

Per danni ad opere di demolizione e sgomberi **5%** dell'importo contrattuale

La polizza deve prevedere la copertura dei danni di impianti e opere temporanee, permanenti e anche preesistenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature d'impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi; prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile.

La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi e deve prevedere anche:

- la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
- la copertura dei danni biologici;
- specificamente l'indicazione che tra le "persone assicurate" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori, dei coordinatori per la sicurezza e dei collaudatori in corso d'opera.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART.32 – VARIAZIONE DELLE OPERE

Per le modifiche dei contratti di appalto durante il loro periodo di efficacia, nonché le varianti in corso d'opera, valgono le disposizioni di cui all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016.

Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.

Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, pertanto:

- a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;
- b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;
- c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, in applicazione dell'articolo 106 del Codice dei contratti:

- a) ai sensi del comma 1, lettera e), della norma citata, non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo del contratto stipulato, purché non sostanziali ai sensi del comma 4 dello stesso articolo;
- b) ai sensi del comma 2 della norma citata, possono essere introdotte modifiche, adeguatamente motivate, che siano contenute entro un importo non superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo del contratto stipulato.

Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), e 4, del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:

- a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- b) non è alterata la natura generale del contratto;
- c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice dei contratti;
- d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
- e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
- f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 35.

Nel caso di varianti ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), e 4, del Codice dei contratti è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.

La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal CSE, l'adeguamento del PSC (piano di sicurezza e coordinamento), con i relativi costi non assoggettati a ribasso, nonché l'adeguamento dei POS (piano operativo sicurezza).

L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.

ART.33– VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART.34– PREZZI APPLICABILI A NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale.

Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità, con i seguenti criteri, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti:

- a) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, sulla base di analisi dei prezzi;
- b) quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni non previsti nel prezzario di cui alla lettera a); sulla base di analisi dei prezzi, con riferimento a prodotti, attrezzature e lavorazioni analoghe e tenendo conto delle condizioni di mercato e del costo della manodopera di cui alla lettera c);
- c) quanto al costo della manodopera (CM) sulla base del costo medio orario come determinato nelle tabelle approvate con decreto del direttore 3 aprile 2017, n. 23 (in Gazzetta Ufficiale n. 99 del 29 aprile 2017), del settore edile e dell'area territoriale di Bergamo.

DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART.35 – NORME DI SICUREZZA GENERALI

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni gli appositi piani per la riduzione del rumore in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

ART.36 – SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n.81/08, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

ART.37 – PIANI DI SICUREZZA

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, ai sensi del D.Lgs. n.81/08 e s.m.i.

L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accorgimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore le proposte non si intendono accolte.

ART.38 – PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA E PIANO SOSTITUTIVO DI SICUREZZA

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare sia al committente che al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art.39, previsto dal D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.

L'appaltatore è tenuto a redigere un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza quando questi ultimi non siano previsti ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e come previsto dall'art. 131 comma 2 b del D. Lgs. 163/2006.

ART.39 – OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al D.Lgs. n.81/08, con particolare riguardo alle circostanze ed agli adempimenti descritti nell'allegato XIII del medesimo D.Lgs.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive dell'Unione Europea, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.

L'Impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e

periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria Artigianato e Agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le Imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle Imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di Imprese detto obbligo incombe all'Impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento o il piano di sicurezza sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART.40 – SUBAPPALTO SUBAFFIDAMENTO E COTTIMO

Così come esplicitato dalla determina ANAC n. 6 del 27 febbraio 2003 , ulteriormente ribadita dal parere dell'ACVP n. 209 del 31 Agosto 2008, "devono essere soggetti al regime di autorizzazione tutti i subappalti di lavori, senza alcun discrimine in ordine all'entità percentuale dell'importo o della manodopera", quindi costituisce SUBAPPALTO, soggetto all'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante, alle condizioni e con le modalità individuate dall'art. 105 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016 nr. 50 e ss.mm.ii.):

- qualsiasi sub-contratto che abbia ad oggetto "lavori" da espletare nel cantiere in cui si riferisce l'appalto, a prescindere dall'importo e dalla incidenza della manodopera (c.d. subappalto puro);
- qualsiasi subcontratto avente ad oggetto attività diverse dai lavori, espletate nel cantiere in cui si riferisce l'appalto, che richiedono l'impiego di manodopera (c.d. contratti assimilati), quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, solo nel caso si verifichino entrambe le due seguenti condizioni:
 - importo di subappalto superiore al 2 per cento dell'importo del contratto principale o comunque a € 100.000;
 - incidenza del costo della manodopera e del personale superiore al 50% dell'importo di subappalto

L'impresa affidataria di un contratto di lavori pubblici che intenda ricorrere al subappalto deve presentare alla Stazione Appaltante apposita istanza di autorizzazione, con indicazione puntuale dell'oggetto e dell'importo del contratto.

Alla domanda deve essere allegata la seguente documentazione:

- Dichiarazioni dell'Impresa subappaltatrice
- Dichiarazioni concernenti inesistenza cause di esclusione ex art. 80 D. Lgs. 50/2016
- Dichiarazione ex art. 1 D.P.C.M. 187/1991 sulla composizione societaria, solo per società di capitali;
- Comunicazione dati C/C dedicato subappaltatore ex art. 3 L. 136/2010 (se non riportati nel contratto)
- Dichiarazione dell'impresa appaltatrice su forme di collegamento e controllo ex art. 2359 c.c. (se non contenuta nell'istanza)
- Contratto di subappalto, datato e sottoscritto in ogni pagina sia dall'impresa appaltatrice che dal subappaltatore e contenente assunzione obblighi in materia di tracciabilità (vedi facsimile), importo complessivo di subappalto con indicazione espressa degli oneri per la sicurezza, ribasso non superiore al venti per cento, termini di pagamento conformi a quanto previsto in CSA (max. 30 gg). Se prodotto unitamente alla richiesta, il contratto d'appalto deve riportare altresì la "clausola sospensiva dell'efficacia" all'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante. In alternativa, ai fini dell'autorizzazione può essere presentato lo

schema di contratto; in questo caso l'originale dovrà essere prodotto almeno venti giorni prima dell'effettivo inizio delle lavorazioni in subappalto.

Solo per subappalti di importo superiore a € 150.000,00 IVA esclusa, dovrà essere altresì prodotta la seguente documentazione ai fini antimafia:

- Dichiarazioni sostitutive di certificazione, a' sensi dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000, in carta semplice, sottoscritte da tutti i soggetti di cui all'art. 85 del D.Lgs. 159/2011 e ss.mm.ii, compresi i propri familiari conviventi, dei quali devono essere specificate le generalità.
- Dichiarazione sottoscritta dal legale rappresentante relativa alla presenza/assenza nel consorzio o nella società consortile di consorziati che detengano una partecipazione superiore al dieci per cento oppure che, pur detenendo una partecipazione inferiore al 10 per cento, abbiano stipulato un patto parasociale riferibile a una partecipazione pari o superiore al 10 per cento, nonché alla presenza/assenza di soci o consorziati per i quali la società consortile o il consorzio operi in modo esclusivo nei confronti della pubblica amministrazione.

L'Amministrazione provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro:

- 30 giorni dall'istanza di autorizzazione per subappalti di importo superiore ad € 100.000,00, fatta salva eventuale interruzione dei termini conseguenti alla richiesta di documentazione integrativa;
- 15 giorni dall'istanza per i subappalti di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a € 100.000,00, fatta salva eventuale interruzione dei termini conseguente alla richiesta di documentazione integrativa.

In caso di documentazione incompleta o errata, i termini per il rilascio dell'autorizzazione sono interrotti a far data dalla richiesta formale da parte della Stazione Appaltante fino alla presentazione da parte dell'impresa dell'integrazione richiesta. Il termine può altresì essere prorogato per una sola volta, per motivate esigenze istruttorie.

Nel caso di subappalto di importo superiore a € 150.000,00 (IVA esclusa), il termine si ritiene interrotto dall'inoltro alla Prefettura competente della richiesta di informazione prefettizia ex art. 91 D. Lgs. 159/2011, comunicato per conoscenza all'impresa appaltatrice, fino all'acquisizione di detta informazione.

Si considerano SUBAFFIDAMENTI i contratti aventi ad oggetto attività, diverse dai lavori, espletate nel cantiere in cui si riferisce l'appalto, che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, di importo inferiore al 2% e a € 100.000,00 o con percentuale di incidenza della manodopera inferiore al 50%, sono qualificabili come sub-affidamenti e come tali non sono soggetti ad autorizzazione ma a semplice comunicazione preventiva, con l'indicazione dell'oggetto e dell'importo dell'affidamento e la denominazione del soggetto affidatario.

Alla comunicazione di sub affidamento devono essere allegati:

- Copia del subcontratto, anche per estratto, contenente la clausola di assunzione degli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii Comunicazione dati C/C dedicato sub-affidatario ex art. 3 L. 136/2010 (se non riportati nel contratto) Dichiarazioni concernenti inesistenza cause di esclusione ex art. 80 D.Lgs. 50/2016

Al di là delle fattispecie sopra indicate ai sensi dell'art. 105, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., l'impresa affidataria è tenuta a comunicare alla Stazione Appaltante, con la cadenza specificata nel Capitolato Speciale d'Appalto, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione anche non esclusiva dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati, nonché, ai sensi dell'art. 3 della L. 136/2010, a trasmettere, anche per estratto,

copia del relativo sub-contratto riportante la clausola di assunzione degli obblighi in materia di tracciabilità e a comunicare per il sub-contraente i dati del C/C dedicato

ART.41 – RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione Appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza dell'esecuzione di lavori subappaltati.

Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del D.Lgs. n.81/08 e s.m.i., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n.139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino ad un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

ART.42 – PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

Il comune di Seriate effettuerà i pagamenti nei confronti dei subappaltatori ai sensi dell'art. 105 comma 13 del codice.

CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART.43 – CONTROVERSIE E RISERVE

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive comportino oneri più gravosi di quelli previsti dal presente capitolato, tali da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o speciale compenso, dovrà, a pena di decadenza, formulare le proprie eccezioni e riserve nei modi seguenti:

- a) Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
- b) Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
- c) Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
- d) Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni.
- e) Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al punto 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
- f) Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.
- g) Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante. ed è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli

abbia già iscritto o intenda iscrivere negli atti contabili.

- h) Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
- i) Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.
- j) La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
- k) Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.
- l) L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano stati raggiunti accordi di cui all'art 205 del codice.
- m) Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

ART. 44. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.

La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, il responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla Stazione appaltante, entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario. La Stazione appaltante, entro 60 giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'appaltatore.

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è regolarizzata ai sensi degli articoli 240 241 e 243 del D. Lgs. 163/2006, e s.i.m.

Il collegio arbitrale, nel decidere la controversia, decide anche in ordine all'entità e all'imputazione alle parti delle spese di giudizio, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

La procedura di cui ai commi precedenti è esperibile anche qualora le variazioni all'importo contrattuale siano inferiori al 10 per cento nonché per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno, parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche; in questi casi tutti i termini di cui al comma 1 sono dimezzati.

Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario,

successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

ART.45 – OSSERVANZA DEI CONTRATTI COLLETTIVI - DISPOSIZIONI INERENTI LA MANO D'OPERA

L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto all'amministrazione committente dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'amministrazione committente;
- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

Ai sensi dell'articolo 30 comma 6 e 105, commi 10 e 11, del D.Lgs. 50/2016 in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, l'amministrazione committente può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 7 e 28, comma 9, del presente Capitolato Speciale.

In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 del D.L. n. 112/2008 convertito con legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

L'Impresa Appaltatrice è l'unica responsabile del rispetto delle norme previdenziali di Legge e contrattuali nei confronti della Stazione Appaltante anche per quanto riguarda le maestranze delle imprese subappaltatrici, pertanto effettua nei confronti delle imprese subappaltatrici, tutti quei controlli necessari a verificare il rispetto delle norme di legge e contrattuali, in particolare provvederà a segnalare agli Enti Assicurativi e previdenziali, compresa la Cassa Edile per le opere di competenza, il nominativo delle imprese subappaltatrici al momento dell'avvenuta autorizzazione del subappalto e a richiedere ai suddetti Enti l'attestato di regolarità dei versamenti ad ultimazione dei lavori oggetto del subappalto.

Nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, l'amministrazione committente contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste l'Amministrazione Committente pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Le Imprese sono tenute ad esporre in cantiere giornalmente l'elenco dei dipendenti presenti e delle aziende subappaltatrici che operano nel cantiere stesso, con l'indicazione della relativa autorizzazione e dei loro dipendenti operanti in cantiere.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dalla Direzione Provinciale del Lavoro, sez. Ispezione del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'appaltatore, e se del caso, anche alla Direzione Provinciale suddetta, l'inadempienza accertata e procederà al blocco dei pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dalla Direzione Provinciale del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante né ha titolo a risarcimento di danni.

I pagamenti fatti dalla Stazione Appaltante sono provati dalla quietanze predisposte a cura del responsabile del procedimento e sottoscritti dall'interessato.

Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'ufficio provinciale del lavoro e della massima occupazione per i necessari accertamenti.

ART.46 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata o PEC con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- in tutti i casi previsti da normativa vigente;
- in tutti i casi di inadempimento contrattuale previsti nel presente capitolato speciale
- frode nell'esecuzione dei lavori;
- inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;

- sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2009 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o l'irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudica, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART.47 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato, dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con la trasmissione di apposito verbale redatto dall'appaltatore e dalla Direzione di Lavori ai sensi del successivo art. 50.

ART.48 – TERMINI PER IL COLLAUDO E L'ACCERTAMENTO DELLE REGOLE DI ESECUZIONE

Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel Capitolato Speciale o nel contratto.

ART.49 – PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA

La presa in consegna delle opere avviene con la redazione di apposito verbale redatto dalla Direzione Lavori e dall'appaltatore e trasmesso alla Stazione Appaltante. In tale verbale vengono anche riportati tutti i vizi e le difformità, di cui al comma 2 dell'art 49, eliminati con le modalità previste dalla Direzione dei Lavori.

La presa in consegna da parte della Stazione Appaltante avverrà a partire dal quinto giorno successivo alla data di trasmissione del suddetto verbale, in tale periodo transitorio l'Appaltatore è tenuto alla gratuita manutenzione di cui all'art. 49

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. Quando l'Ente Appaltante si avvalga di tale facoltà, che verrà comunicata all'Impresa Appaltatrice per mezzo di lettera raccomandata, l'Impresa stessa non potrà opporsi per alcun motivo, ragione o causa, né potrà reclamare compensi di sorta. L'appaltatore può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

Nei casi in cui l'opera non sia utilizzabile, La Stazione appaltante rifiuterà la presa in consegna e fisserà un termine perentorio, per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, che sarà comunicato all'appaltatore, in cui lo stesso dovrà adempiere affinché possa rendere l'opera utilizzabile dalla stazione Appaltante. In tale periodo l'appaltatore assicurerà la gratuita manutenzione di cui all'art. 48. Terminato il lavoro l'appaltatore lo comunicherà alla Direzione dei lavori che annoterà i giorni trascorsi come giorni di ritardo su cui applicare le penali di cui all'art. 16. Successivamente si procederà alla presa in consegna redigendo apposito verbale ai sensi dell'art. 50.

NORME FINALI

ART.50 – ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE – RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- è fatto divieto all'Appaltatore, ed ai suoi collaboratori, dipendenti e prestatori d'opera, di fare o autorizzare terzi ad esporre o diffondere riproduzioni fotografiche e disegni delle opere appaltate e di divulgare, con qualsiasi mezzo, notizie e dati di cui Egli sia venuto a conoscenza per effetto dei rapporti con l'Amministrazione,
- la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive a disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, passerelle pedonali e transennamenti in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- l'esecuzione, presso gli istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
- le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguirsi;
- il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del

cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
- dotazione di servizi igienico-sanitari decenti per uso degli operai addetti ai lavori;
- la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e i controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

ART.51 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

- il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
- tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori, eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
- le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
- le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
- le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della

regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;

- note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

ART.52 – CUSTODIA DEL CANTIERE

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

ART.53 – CARTELLO DI CANTIERE

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

ART.54 – IMPOSTE – TASSE – SPESE CONTRATTUALI – DENUNCE

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali di cui all'art.8 del Capitolato Generale, che dovranno essere versate in contanti alla Tesoreria della Stazione Appaltante all'atto della stipula del contratto;
- b) le spese di registrazione del contratto con avvertenza che lo stesso sarà in bollo e registrato a tassa fissa a termine delle vigenti disposizioni di legge;
- c) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- d) le tasse e gli altri oneri comunali dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica, ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei cantieri;
- e) le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione;
- f) imposte e altri oneri che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto;

Tutti gli importi citati nel presente Capitolato Speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERiate – VIA GARIBALDI, 31
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Computo metrico estimativo

	CODICE	U.M.	Q.tà	costo (€)	totale (€)	% Inc. M.O.	% Inc. MAT.
APPARECCHIATURE ELETTRICHE							
Fornitura e posa di Quadri di Corrente Alternata completi di interruttori. Certificazione secondo norme vigenti.							
Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo:	1E.03.070.0010.a	n.	1	260,72	260,72	16,33%	63,77%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 2P 32A sensibilità 0,3A	1E.03.030.0310.d	n.	3	84,68	254,04	6,29%	73,80%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 4P 32 A sensibilità 0,3 A	1E.03.030.0310.h	n.	1	172,14	172,14	4,33%	75,77%

Convertitore di rete industriale a Fast Ethernet: conversione Ethernet 10/100 / 1000Base-T su rame in fibra 100Base-X o 1000Base-X tramite la tecnologia Small Factor Plug-in (SFP). Per le applicazioni di rete IP . Caratteristiche: n. 4 ports Rj-45 - Port type 10/100/1000 Base-SX / BX / LX / LHX / ZX e 100 Base-FX / BX / LX - 10/100 / 1000Base-T: Catena a 2 coppie 5e / 6 cavo UTP, fino a 100 metri - 2 slot SFP (fibre ottiche) a configurazione personalizzabile - Installazione Plug-n-play - Custodia in metallo IP30 - DIN-rail oa montaggio a parete - Da 12 a 48 VCC o 24VAC, potenza ridondante con protezione polarità inversa - Uscita relè di allarme per la rottura della porta e allarme di mancanza di alimentazione - Conforme agli standard IEC60068-2-xx per caduta libera, shock e vibrazioni-temperature di esercizio da -40 ° C a + 75 ° C	1E.09.130.0060	n.	1	239,27	239,27	8,90%	71,20%
Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	1E.03.060.0060.g	n.	1	32,01	32,01	46,55%	33,55%
Protezione d'interfaccia CEI 0-21-2019 con modifiche elettriche nel quadro FTV esistente	NP 001	n.	1	1140,0813	1.140,08	30,17%	46,58%
					2.098,26		
CAVI							
Fornitura e posa di cavi entro tubazioni/canaline.							
Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm ²	1E.02.040.0045.d (per calcolo prezzo vedi NP 002)	m	15	7,55	113,22	18,47%	64,78%
Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di	1E.02.040.0065.e (per calcolo prezzo vedi NP 003)	m	15	21,40	321,07	21,15%	63,35%

qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm ²							
Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm ²	1E.02.040.0210.h (per calcolo prezzo vedi NP 004)	m	4	8,56	34,22	44,95%	52,95%
Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio.	1E.02.010.0040.e	m	10	13,66	136,60	62,67%	17,72%
Cavi in rame a 4 coppie twistate non schermate, UTP, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, isolamento - Categoria: d - guaina LSZH, Categoria 6	1E.07.010.0050.d	m	5	2,63	13,15	48,67%	31,56%
					618,27		

SISTEMA DI ACCUMULO							
Fornitura e posa in opera di n. 3 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 40,5 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.	NP. 005	n.	3	9.854,65	29.563,95	10,00%	69,77%
ASSISTENZE - OPERE EDILI							
Opere murarie necessarie al completamento dell'impianto e predisposizione di struttura di contenimento del sistema di accumulo	MA.00.005.0005	h	54	37,39	2.019,06	80,10%	
					2.019,06		
ELABORAZIONI DOCUMENTI							
Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze e redazione pratiche necessarie.	NP. 007	n.	1	1.596,11	1.596,11	76,75%	0,00%
SICUREZZA							
Cartelli di cantiere	NP. 008	n.	1	109,45	109,45	50,00%	50,00%
Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	NP. 009	n.	1	304,89	304,89	35,90%	64,10%
Oneri sicurezza eventuali POS e PSC	NP. 010	n.	1	773,9523	773,95	100,00%	0,00%
					1.188,29		

TOTALE DELLE OPERE					37.083,94		
di cui ONERI PER LA SICUREZZA					1.188,29		

QUADRO ECONOMICO

A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	37.083,94
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	35.895,65
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	1.188,29
SOMME A DISPOSIZIONE			
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	8.916,06
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	3.708,39
B2	Contributo ANAC	€	10,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	1.835,33
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	500,00
B5	Contributo Progettista	€	2.232,55
B6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	629,79
TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	46.000,00

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERIATE – CORSO EUROPA, 12
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Computo metrico estimativo

	CODICE	U.M.	Q.tà	costo (€)	totale (€)	% Inc. M.O.	% Inc. MAT.
APPARECCHIATURE ELETTRICHE							
Fornitura e posa di Quadri di Corrente Alternata completi di interruttori. Certificazione secondo norme vigenti.							
Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo:	1E.03.070.0010.a	n.	1	260,72	260,72	16,33%	63,77%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 2P 32A sensibilità 0,3A	1E.03.030.0310.d	n.	3	84,68	254,04	6,29%	73,80%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 4P 32 A sensibilità 0,3 A	1E.03.030.0310.h	n.	1	172,14	172,14	4,33%	75,77%

Convertitore di rete industriale a Fast Ethernet: conversione Ethernet 10/100 / 1000Base-T su rame in fibra 100Base-X o 1000Base-X tramite la tecnologia Small Factor Plug-in (SFP). Per le applicazioni di rete IP . Caratteristiche: n. 4 ports Rj-45 - Port type 10/100/1000 Base-SX / BX / LX / LHX / ZX e 100 Base-FX / BX / LX - 10/100 / 1000Base-T: Catena a 2 coppie 5e / 6 cavo UTP, fino a 100 metri - 2 slot SFP (fibre ottiche) a configurazione personalizzabile - Installazione Plug-n-play - Custodia in metallo IP30 - DIN-rail oa montaggio a parete - Da 12 a 48 VCC o 24VAC, potenza ridondante con protezione polarità inversa - Uscita relè di allarme per la rottura della porta e allarme di mancanza di alimentazione - Conforme agli standard IEC60068-2-xx per caduta libera, shock e vibrazioni-temperature di esercizio da -40 ° C a + 75 ° C	1E.09.130.0060	n.	1	239,27	239,27	8,90%	71,20%
Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	1E.03.060.0060.g	n.	1	32,01	32,01	46,55%	33,55%
Protezione d'interfaccia CEI 0-21-2019 con modifiche elettriche nel quadro FTV esistente	NP 001	n.	1	1140,0813	1.140,08	30,17%	46,58%
					2.098,26		
CAVI							
Fornitura e posa di cavi entro tubazioni/canaline.							
Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm ²	1E.02.040.0045.d (per calcolo prezzo vedi NP 002)	m	5	7,55	37,74	18,47%	64,78%
Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di	1E.02.040.0065.e (per calcolo prezzo vedi NP 003)	m	5	21,40	107,02	21,15%	63,35%

qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm ²							
Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm ²	1E.02.040.0210.h (per calcolo prezzo vedi NP 004)	m	40	8,56	342,22	44,95%	52,95%
Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio.	1E.02.010.0040.e	m	5	13,66	68,30	62,67%	17,72%
Cavi in rame a 4 coppie twistate non schermate, UTP, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, isolamento - Categoria: d - guaina LSZH, Categoria 6	1E.07.010.0050.d	m	40	2,63	105,20	48,67%	31,56%
					660,48		

SISTEMA DI ACCUMULO							
Fornitura e posa in opera di n. 3 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 40,5 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.	NP. 005	n.	3	9.854,65	29.563,95	10,00%	69,77%
ASSISTENZE - OPERE EDILI							
Opere murarie necessarie al completamento dell'impianto e predisposizione di struttura di contenimento del sistema di accumulo.	MA.00.005.0005	h	54	37,39	2.019,06	80,10%	
					2.019,06		
ELABORAZIONI DOCUMENTI							
Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze e redazione pratiche necessarie.	NP. 007	n.	1	1.596,11	1.596,11	76,75%	0,00%
SICUREZZA							
Cartelli di cantiere	NP. 008	n.	1	109,45	109,45	50,00%	50,00%
Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	NP. 009	n.	1	304,89	304,89	35,90%	64,10%
Oneri sicurezza eventuali POS e PSC	NP. 010	n.	1	773,9523	773,95	100,00%	0,00%
					1.188,29		

TOTALE DELLE OPERE					37.126,16		
di cui ONERI PER LA SICUREZZA					1.188,29		

QUADRO ECONOMICO

A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	37.126,16
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	35.937,87
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	1.188,29
SOMME A DISPOSIZIONE			
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	8.873,85
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	3.712,62
B2	Contributo ANAC	€	10,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	1.786,62
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	500,00
B5	Contributo Progettista	€	2.235,10
B6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	629,51
TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	46.000,00



**Regione
Lombardia**

*Intervento realizzato con il
contributo di Regione Lombardia*

**CODICE CUP SCUOLA
DONIZETTI: E49J21021720002**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI
ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	10,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	27 kWh
Località sito di installazione	SERiate – VIA DOLOMITI, 11
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Computo metrico estimativo

	CODICE	U.M.	Q.tà	costo (€)	totale (€)	% Inc. M.O.	% Inc. MAT.
APPARECCHIATURE ELETTRICHE							
Fornitura e posa di Quadri di Corrente Alternata completi di interruttori. Certificazione secondo norme vigenti.							
Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo:	1E.03.070.0010.a	n.	1	260,72	260,72	16,33%	63,77%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 2P 32A sensibilità 0,3A	1E.03.030.0310.d	n.	2	84,68	169,36	6,29%	73,80%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 4P 32 A sensibilità 0,3 A	1E.03.030.0310.h	n.	1	172,14	172,14	4,33%	75,77%

Convertitore di rete industriale a Fast Ethernet: conversione Ethernet 10/100 / 1000Base-T su rame in fibra 100Base-X o 1000Base-X tramite la tecnologia Small Factor Plug-in (SFP). Per le applicazioni di rete IP . Caratteristiche: n. 4 ports Rj-45 - Port type 10/100/1000 Base-SX / BX / LX / LHX / ZX e 100 Base-FX / BX / LX - 10/100 / 1000Base-T: Catena a 2 coppie 5e / 6 cavo UTP, fino a 100 metri - 2 slot SFP (fibre ottiche) a configurazione personalizzabile - Installazione Plug-n-play - Custodia in metallo IP30 - DIN-rail oa montaggio a parete - Da 12 a 48 VCC o 24VAC, potenza ridondante con protezione polarità inversa - Uscita relè di allarme per la rottura della porta e allarme di mancanza di alimentazione - Conforme agli standard IEC60068-2-xx per caduta libera, shock e vibrazioni-temperature di esercizio da -40 ° C a + 75 ° C	1E.09.130.0060	n.	1	239,27	239,27	8,90%	71,20%
Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	1E.03.060.0060.g	n.	1	32,01	32,01	46,55%	33,55%
Protezione d'interfaccia CEI 0-21-2019 con modifiche elettriche nel quadro FTV esistente	NP 001	n.	1	1140,0813	1.140,08	30,17%	46,58%
					2.013,58		
CAVI							
Fornitura e posa di cavi entro tubazioni/canaline.							
Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm ²	1E.02.040.0045.d (per calcolo prezzo vedi NP 002)	m	20	7,55	150,96	18,47%	64,78%
Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di	1E.02.040.0065.e (per calcolo prezzo vedi NP 003)	m	5	21,40	107,02	21,15%	63,35%

qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm ²							
Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm ²	1E.02.040.0210.h (per calcolo prezzo vedi NP 004)	m	15	8,56	128,33	44,95%	52,95%
Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio.	1E.02.010.0040.e	m	5	13,66	68,30	62,67%	17,72%
Cavi in rame a 4 coppie twistate non schermate, UTP, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, isolamento - Categoria: d - guaina LSZH, Categoria 6	1E.07.010.0050.d	m	5	2,63	13,15	48,67%	31,56%
					467,77		

SISTEMA DI ACCUMULO							
Fornitura e posa in opera di n. 2 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 27 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.	NP. 005	n.	2	10.267,26	20.534,51	10,00%	69,77%
ASSISTENZE - OPERE EDILI							
Opere murarie necessarie al completamento dell'impianto e predisposizione di struttura di contenimento del sistema di accumulo	MA.00.005.0005	h	15	37,39	560,85	100,00%	
					2.019,06		
ELABORAZIONI DOCUMENTI							
Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze e redazione pratiche necessarie.	NP. 007	n.	1	1.596,11	1.596,11	76,75%	0,00%
SICUREZZA							
Cartelli di cantiere	NP. 008	n.	1	109,45	109,45	50,00%	50,00%
Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	NP. 009	n.	1	304,89	304,89	35,90%	64,10%
Oneri sicurezza eventuali POS e PSC	NP. 010	n.	1	773,9523	773,95	100,00%	0,00%
					1.188,29		

TOTALE DELLE OPERE					26.361,12		
di cui ONERI PER LA SICUREZZA					1.188,29		

QUADRO ECONOMICO

A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	26.361,12
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	25.172,83
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	1.188,29
SOMME A DISPOSIZIONE			
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	5.638,88
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	2.636,11
B2	Contributo ANAC	€	10,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	339,92
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	500,00
B5	Contributo Progettista	€	1.681,15
B6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	471,70
TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	32.000,00

CRONOPROGRAMMA

INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO – SCUOLA RODARI A SERIATE

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

ATTIVITA'	DATA
Domanda di connessione	Maggio 2022
Delimitazione cantiere	22° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere	22° e 23° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo	Dal 23° al 25° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri	Dal 25° al 28° giorno di lavori
Completamento quadri e test	29° giorno di lavori

Collaudo generale	30° giorno di lavori
Fine lavori	30° giorno di lavori
Allaccio impianto	Tempistiche ENEL

CRONOPROGRAMMA COMPLESSIVO

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

ATTIVITA' SCUOLE SERIATE	DATA
Domanda di connessione CERIOLI- DONIZETTI- RODARI	Maggio 2022
Delimitazione cantiere CERIOLI	1° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere CERIOLI	1° e 2° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo CERIOLI	Dal 2° al 4° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri CERIOLI	Dal 5° al 8° giorno di lavori
Completamento quadri e test CERIOLI	Dal 9° al 10° giorno di lavori
Collaudo generale CERIOLI	11° giorno di lavori
Delimitazione cantiere DONIZETTI	12° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere DONIZETTI	12° e 13° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo DONIZETTI	Dal 13° al 15° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri DONIZETTI	Dal 16° al 19° giorno di lavori
Completamento quadri e test DONIZETTI	20° giorno di lavori
Collaudo generale DONIZETTI	21° giorno di lavori
Delimitazione cantiere RODARI	22° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere RODARI	22° e 23° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo RODARI	Dal 23° al 25° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri RODARI	Dal 25° al 28° giorno di lavori

Completamento quadri e test RODARI	29° giorno di lavori
Collaudo generale RODARI	30° giorno di lavori
Fine lavori CERIOLI	11° giorno di lavori
Fine lavori DONIZETTI	21° giorno di lavori
Fine lavori RODARI	30° giorno di lavori
Allaccio impianti	Tempistiche ENEL

CRONOPROGRAMMA

INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO – SCUOLA CERIOLI A SERIATE

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

ATTIVITA'	DATA
Domanda di connessione	Maggio 2022
Delimitazione cantiere	1° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere	1° e 2° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo	Dal 2° al 4° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri	Dal 5° al 8° giorno di lavori
Completamento quadri e test	Dal 9° al 10° giorno di lavori

Collaudo generale	11° giorno di lavori
Fine lavori	11° giorno di lavori
Allaccio impianto	Tempistiche ENEL

CRONOPROGRAMMA

INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO – SCUOLA DONIZETTI A SERIATE

Il cronoprogramma prevede le seguenti attività:

ATTIVITA'	DATA
Domanda di connessione	Maggio 2022
Delimitazione cantiere	12° giorno di lavori
Trasporto dei materiali in cantiere	12° e 13° giorno di lavori
Montaggio sistemi di accumulo	Dal 13° al 15° giorno di lavori
Modifiche elettriche ai quadri	Dal 16° al 19° giorno di lavori
Completamento quadri e test	20° giorno di lavori

Collaudo generale	21° giorno di lavori
Fine lavori	21° giorno di lavori
Allaccio impianto	Tempistiche ENEL

**ELENCO PREZZI PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERIATE – VIA GARIBALDI, 31
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Elenco prezzi unitari					
	CODICE	U.M.	costo (€)	% Inc. M.O.	% Inc. MAT.
APPARECCHIATURE ELETTRICHE					
Fornitura e posa di Quadri di Corrente Alternata completi di interruttori. Certificazione secondo norme vigenti.					
Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo:	1E.03.070.0010.a	n.	260,72	16,33%	63,77%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 2P 32A sensibilità 0,3A	1E.03.030.0310.d	n.	84,68	6,29%	73,80%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 4P 32 A sensibilità 0,3 A	1E.03.030.0310.h	n.	172,14	4,33%	75,77%
Convertitore di rete industriale a Fast Ethernet: conversione Ethernet 10/100 / 1000Base-T su rame in fibra 100Base-X o 1000Base-X tramite la tecnologia Small Factor Plug-in (SFP). Per le applicazioni di rete IP . Caratteristiche: n. 4 ports Rj-45 - Port type 10/100/1000 Base-SX / BX / LX / LHX / ZX e 100 Base-FX / BX / LX - 10/100 / 1000Base-T: Catena a 2 coppie 5e / 6 cavo UTP, fino a 100 metri - 2 slot SFP (fibre ottiche) a configurazione personalizzabile - Installazione Plug-n-play - Custodia in metallo IP30 - DIN-rail oa montaggio a parete - Da 12 a 48 VCC o 24VAC, potenza ridondante con protezione polarità inversa - Uscita relè di allarme per la rottura della porta e allarme di mancanza di alimentazione - Conforme agli standard IEC60068-2-xx per caduta libera, shock e vibrazioni- temperature di esercizio da -40 ° C a + 75 ° C	1E.09.130.0060	n.	239,27	8,90%	71,20%

Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	1E.03.060.0060.g	n.	32,01	46,55%	33,55%
Protezione d'interfaccia CEI 0-21-2019 con modifiche elettriche nel quadro FTV esistente	NP 001	n.	1140,0813	30,17%	46,58%
CAVI					
Fornitura e posa di cavi entro tubazioni/canaline.					
Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm ²	1E.02.040.0045.d (per calcolo prezzo vedi NP 002)	m	7,55	18,47%	64,78%
Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm ²	1E.02.040.0065.e (per calcolo prezzo vedi NP 003)	m	21,40	21,15%	63,35%
Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm ²	1E.02.040.0210.h (per calcolo prezzo vedi NP 004)	m	8,56	44,95%	52,95%
Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio.	1E.02.010.0040.e	m	13,66	62,67%	17,72%
Cavi in rame a 4 coppie twistate non schermate, UTP, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, isolamento - Categoria: d - guaina LSZH, Categoria 6	1E.07.010.0050.d	m	2,63	48,67%	31,56%
SISTEMA DI ACCUMULO					
Fornitura e posa in opera di n. 3 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 40,5 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.	NP. 005	n.	9.854,65	10,00	63,93%
ASSISTENZE - OPERE EDILI					
Opere murarie necessarie al completamento dell'impianto e predisposizione di struttura di contenimento del sistema di accumulo	MA.00.005.0005	h	37,39	80,10%	

ELABORAZIONI DOCUMENTI					
Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze e redazione pratiche necessarie.	NP. 007	n.	1.596,11	76,75%	0,00%
SICUREZZA					
Cartelli di cantiere	NP. 008	n.	109,45	50,00%	50,00%
Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	NP. 009	n.	304,89	35,90%	64,10%
Oneri sicurezza eventuali POS e PSC	NP. 010	n.	773,95	100,00%	0,00%
TOTALE DELLE OPERE					
di cui ONERI PER LA SICUREZZA					

**ELENCO PREZZI PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	15,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	40,5 kWh
Località sito di installazione	SERIATE – CORSO EUROPA, 12
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Elenco prezzi unitari					
	CODICE	U.M.	costo (€)	% Inc. M.O.	% Inc. MAT.
APPARECCHIATURE ELETTRICHE					
Fornitura e posa di Quadri di Corrente Alternata completi di interruttori. Certificazione secondo norme vigenti.					
Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo:	1E.03.070.0010.a	n.	260,72	16,33%	63,77%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 2P 32A sensibilità 0,3A	1E.03.030.0310.d	n.	84,68	6,29%	73,80%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 4P 32 A sensibilità 0,3 A	1E.03.030.0310.h	n.	172,14	4,33%	75,77%
Convertitore di rete industriale a Fast Ethernet: conversione Ethernet 10/100 / 1000Base-T su rame in fibra 100Base-X o 1000Base-X tramite la tecnologia Small Factor Plug-in (SFP). Per le applicazioni di rete IP . Caratteristiche: n. 4 ports Rj-45 - Port type 10/100/1000 Base-SX / BX / LX / LHX / ZX e 100 Base-FX / BX / LX - 10/100 / 1000Base-T: Catena a 2 coppie 5e / 6 cavo UTP, fino a 100 metri - 2 slot SFP (fibre ottiche) a configurazione personalizzabile - Installazione Plug-n-play - Custodia in metallo IP30 - DIN-rail oa montaggio a parete - Da 12 a 48 VCC o 24VAC, potenza ridondante con protezione polarità inversa - Uscita relè di allarme per la rottura della porta e allarme di mancanza di alimentazione - Conforme agli standard IEC60068-2-xx per caduta libera, shock e vibrazioni- temperature di esercizio da -40 ° C a + 75 ° C	1E.09.130.0060	n.	239,27	8,90%	71,20%

Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	1E.03.060.0060.g	n.	32,01	46,55%	33,55%
Protezione d'interfaccia CEI 0-21-2019 con modifiche elettriche nel quadro FTV esistente	NP 001	n.	1140,0813	30,17%	46,58%
CAVI					
Fornitura e posa di cavi entro tubazioni/canaline.					
Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm ²	1E.02.040.0045.d (per calcolo prezzo vedi NP 002)	m	7,55	18,47%	64,78%
Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm ²	1E.02.040.0065.e (per calcolo prezzo vedi NP 003)	m	21,40	21,15%	63,35%
Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm ²	1E.02.040.0210.h (per calcolo prezzo vedi NP 004)	m	8,56	44,95%	52,95%
Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio.	1E.02.010.0040.e	m	13,66	62,67%	17,72%
Cavi in rame a 4 coppie twistate non schermate, UTP, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, isolamento - Categoria: d - guaina LSZH, Categoria 6	1E.07.010.0050.d	m	2,63	48,67%	31,56%
SISTEMA DI ACCUMULO					
Fornitura e posa in opera di n. 3 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 40,5 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.	NP. 005	n.	9.854,65	10,00%	63,93%
ASSISTENZE - OPERE EDILI					
Opere murarie necessarie al completamento dell'impianto e predisposizione di struttura di contenimento del sistema di accumulo	MA.00.005.0005	h	37,39	80,10%	

ELABORAZIONI DOCUMENTI					
Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze e redazione pratiche necessarie.	NP. 007	n.	1.596,11	76,75%	0,00%
SICUREZZA					
Cartelli di cantiere	NP. 008	n.	109,45	50,00%	50,00%
Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	NP. 009	n.	304,89	35,90%	64,10%
Oneri sicurezza eventuali POS e PSC	NP. 010	n.	773,95	100,00%	0,00%
TOTALE DELLE OPERE					
di cui ONERI PER LA SICUREZZA					

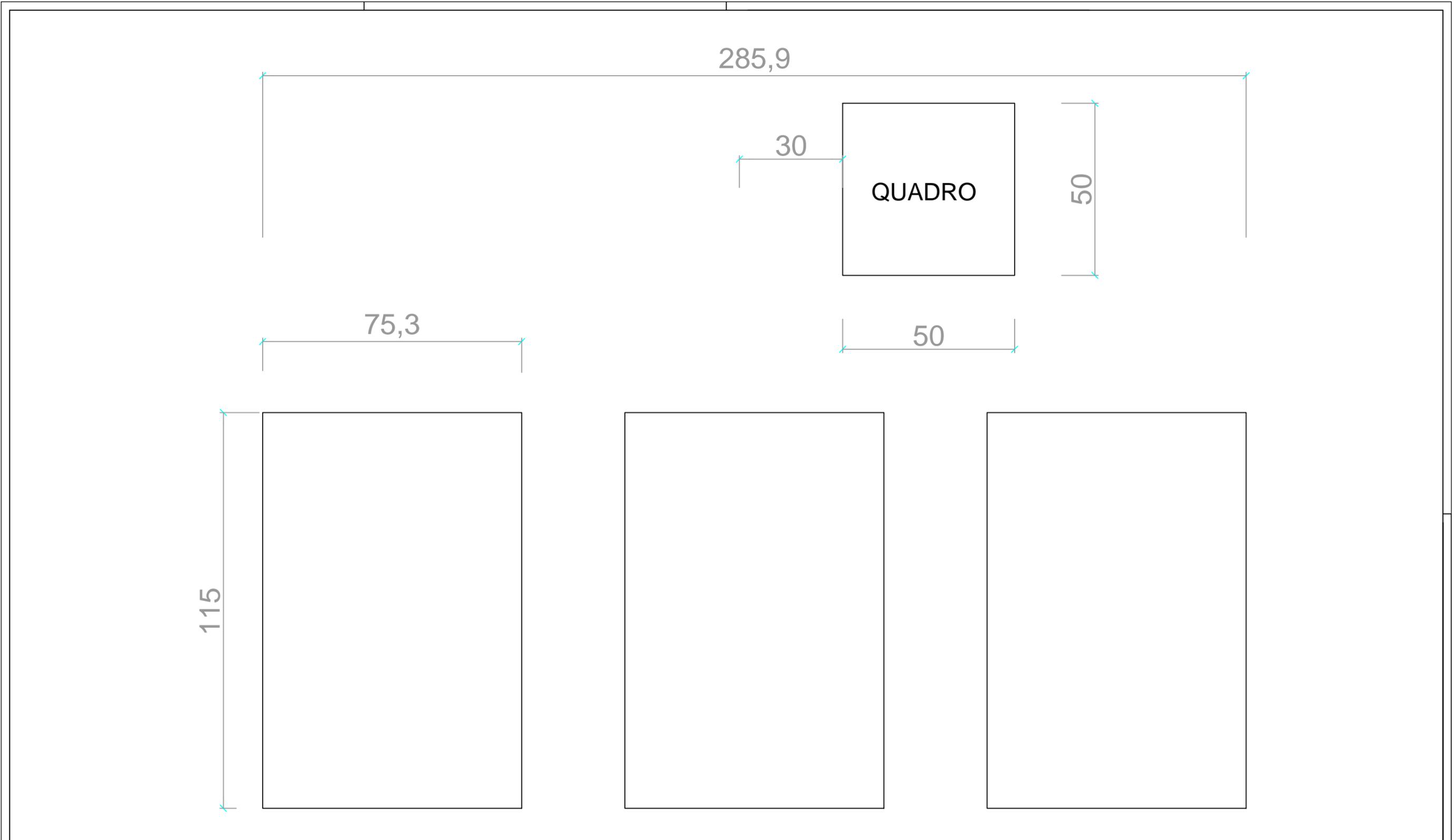
**ELENCO PREZZI PER L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI ACCUMULO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Potenza Nominale Impianto	10,0 kW
Capacità nominale dell'impianto	27 kWh
Località sito di installazione	SERiate – VIA DOLOMITI, 11
Committente	Comune di Seriate
Impresa Installatrice	
Data	22/03/2022

Elenco Prezzi Unitari					
	CODICE	U.M.	costo (€)	% Inc. M.O.	% Inc. MAT.
APPARECCHIATURE ELETTRICHE					
Fornitura e posa di Quadri di Corrente Alternata completi di interruttori. Certificazione secondo norme vigenti.					
Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo:	1E.03.070.0010.a	n.	260,72	16,33%	63,77%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a $\cos \phi = 0,7$ curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 2P 32A sensibilità 0,3A	1E.03.030.0310.d	n.	84,68	6,29%	73,80%
Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a $\cos \phi = 0,7$ curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: 4P 32 A sensibilità 0,3 A	1E.03.030.0310.h	n.	172,14	4,33%	75,77%
Convertitore di rete industriale a Fast Ethernet: conversione Ethernet 10/100 / 1000Base-T su rame in fibra 100Base-X o 1000Base-X tramite la tecnologia Small Factor Plug-in (SFP). Per le applicazioni di rete IP . Caratteristiche: n. 4 ports Rj-45 - Port type 10/100/1000 Base-SX / BX / LX / LHX / ZX e 100 Base-FX / BX / LX - 10/100 / 1000Base-T: Catena a 2 coppie 5e / 6 cavo UTP, fino a 100 metri - 2 slot SFP (fibre ottiche) a configurazione personalizzabile - Installazione Plug-n-play - Custodia in metallo IP30 - DIN-rail oa montaggio a parete - Da 12 a 48 VCC o 24VAC, potenza ridondante con protezione polarità inversa - Uscita relè di allarme per la rottura della porta e allarme di mancanza di alimentazione - Conforme agli standard IEC60068-2-xx per caduta libera, shock e vibrazioni- temperature di esercizio da -40 ° C a + 75 ° C	1E.09.130.0060	n.	239,27	8,90%	71,20%

Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	1E.03.060.0060.g	n.	32,01	46,55%	33,55%
Protezione d'interfaccia CEI 0-21-2019 con modifiche elettriche nel quadro FTV esistente	NP 001	n.	1140,0813	30,17%	46,58%
CAVI					
Fornitura e posa di cavi entro tubazioni/canaline.					
Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 3x6 mm ²	1E.02.040.0045.d (per calcolo prezzo vedi NP 002)	m	7,55	18,47%	64,78%
Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 5x10 mm ²	1E.02.040.0065.e (per calcolo prezzo vedi NP 003)	m	21,40	21,15%	63,35%
Cavo multipolare 300/500 V per comando e segnalazione con guaina flessibile in PVC e isolante in PVC speciale di qualità TI2, conduttore flessibile in rame ricotto, a norme CEI 20-20 tipo FROR, nelle sezioni: 7x1,5 mm ²	1E.02.040.0210.h (per calcolo prezzo vedi NP 004)	m	8,56	44,95%	52,95%
Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio.	1E.02.010.0040.e	m	13,66	62,67%	17,72%
Cavi in rame a 4 coppie twistate non schermate, UTP, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, isolamento - Categoria: d - guaina LSZH, Categoria 6	1E.07.010.0050.d	m	2,63	48,67%	31,56%
SISTEMA DI ACCUMULO					
Fornitura e posa in opera di n. 2 sistemi di accumulo monofase con possibilità di interfacciamento per creare un sistema trifase con capacità nominale complessiva di 27 kWh conforme alle norme vigenti. Parametri come da schede tecniche di progetto.	NP. 005	n.	10.267,25	10,00%	61,36%
ASSISTENZE - OPERE EDILI					
Opere murarie necessarie al completamento dell'impianto e predisposizione di struttura di contenimento del sistema di accumulo	MA.00.005.0005	h	37,39	80,10%	

ELABORAZIONI DOCUMENTI					
Redazione documenti e pratiche utili all'allaccio Enel e Terna, comprensiva di eventuali variazioni POD, accorpamento utenze e redazione pratiche necessarie.	NP. 007	n.	1.596,11	76,75%	0,00%
SICUREZZA					
Cartelli di cantiere	NP. 008	n.	109,45	50,00%	50,00%
Recinzione delle parti di cantiere ritenute pericolose per il transito di dipendenti o altre maestranze	NP. 009	n.	304,89	35,90%	64,10%
Oneri sicurezza eventuali POS e PSC	NP. 010	n.	773,95	100,00%	0,00%
TOTALE DELLE OPERE					
di cui ONERI PER LA SICUREZZA					

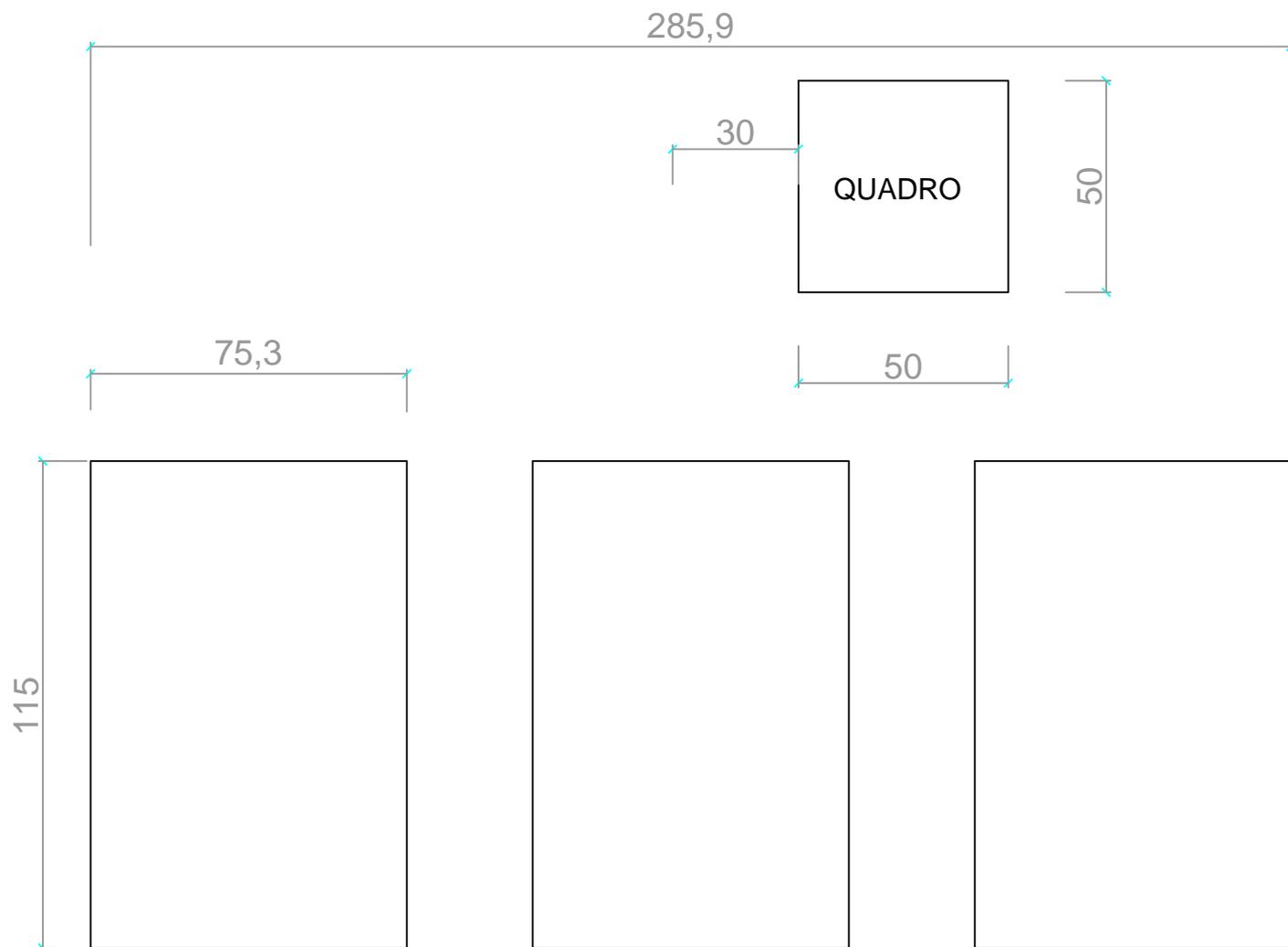


**INTERVENTO REALIZZATO
CON IL CONTRIBUTO DI
REGIONE LOMBARDIA**

**CODICE CUP SCUOLA CERIOLI:
E49J21021710002**

**INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCMULO SU IMPIANTI
FOTOVOLTAICI ESISTENTI**
PROGETTO ESECUTIVO
DISEGNO 02/03 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

COMITENTE
COMUNE DI SERIATE - SCUOLA CERIOLI
VIA GARIBALDI, 31 - SERIATE - BG
UBICAZIONE IMPIANTO
VIA GARIBALDI, 31 - SERIATE - BG



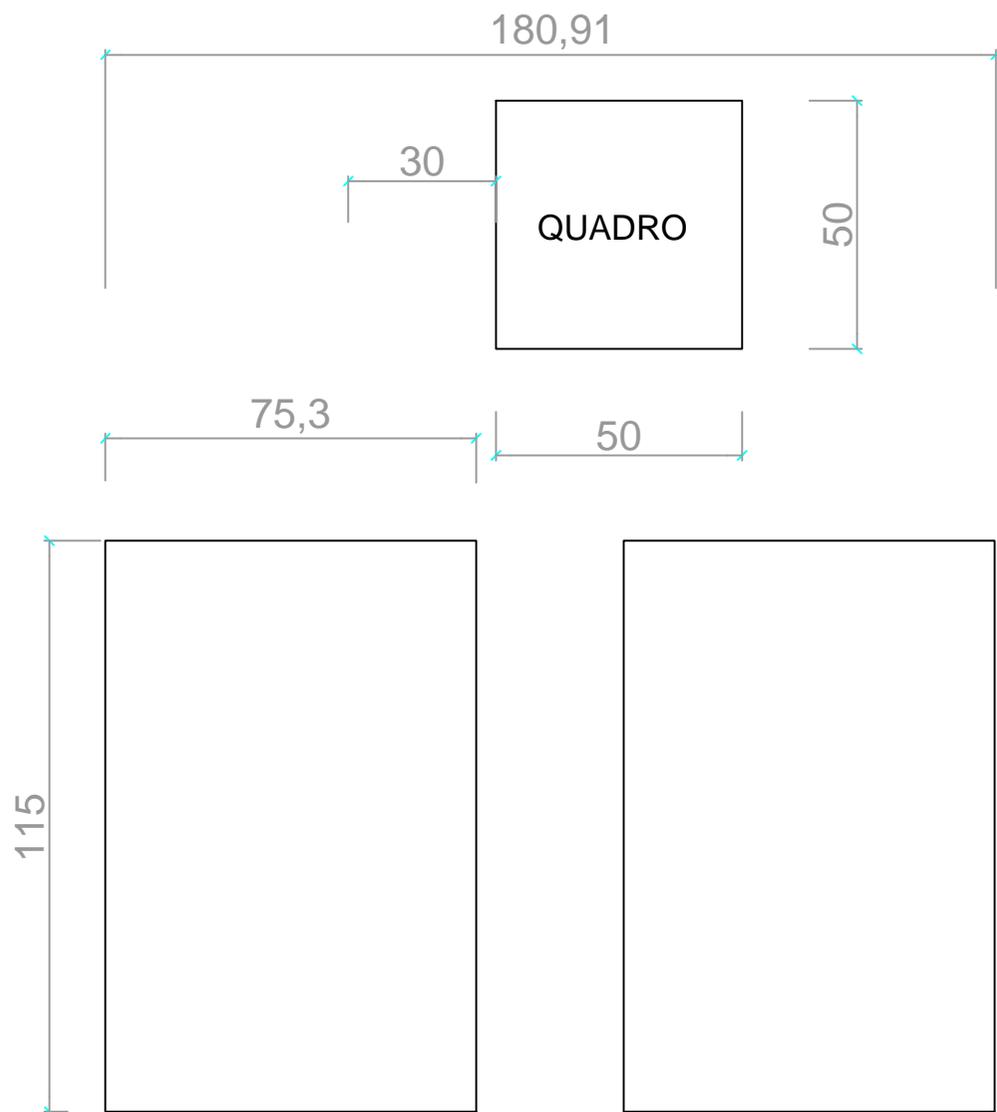
INTERVENTO REALIZZATO CON
IL CONTRIBUTO DI REGIONE
LOMBARDIA

CODICE CUP SCUOLA
RODARI: E49J21021730002

INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCMULO SU IMPIANTI
FOTOVOLTAICI ESISTENTI

PROGETTO ESECUTIVO
DISEGNO 02/03 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

COMMITTENTE
COMUNE DI SERIATE - SCUOLA RODARI
CORSO EUROPA, 12 - SERIATE - BG
UBICAZIONE IMPIANTO
CORSO EUROPA, 12 - SERIATE - BG



INTERVENTO REALIZZATO CON
IL CONTRIBUTO DI REGIONE
LOMBARDIA

CODICE CUP SCUOLA
DONIZETTI: E49J21021720002

INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCMULO SU IMPIANTI
FOTOVOLTAICI ESISTENTI
PROGETTO ESECUTIVO
DISEGNO 02/03 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

COMMITTENTE
COMUNE DI SERIATE - SCUOLA DONIZETTI
VIA DOLOMITI, 11 - SERIATE - BG
UBICAZIONE IMPIANTO
VIA DOLOMITI, 11 - SERIATE - BG

**CODICI CUP: SCUOLA CERIOLI: E49J21021710002
SCUOLA DONIZETTI: E49J21021720002
SCUOLA RODARI: E49J21021730002**

**PIANO DI MANUTENZIONE PER L'INSTALLAZIONE DI SISTEMA DI ACCUMULO
SULLE SCUOLE CERIOLI/RODARI/DONIZETTI DEL COMUNE DI SERIATE
- PROGETTO ESECUTIVO -**

**Committente
Impresa Installatrice
Data**

**Comune di Seriate

22/03/2022**

1. Piano di manutenzione sistema di accumulo

2. Manutenzione Elettrica

- Manutenzione quadri elettrici BT;
- Manutenzione impianto di terra.

La manutenzione elettrica riguarda i seguenti interventi che solitamente vengono effettuati con cadenzasemestrale.

2.1 Manutenzione quadri elettrici BT

- Verifica, pulizia e serraggio connessioni di potenza.
- Effettuare il controllo visivo dello stato di conservazione delle protezioni
- Verifica degli interblocchi meccanici.
- Verifica dei circuiti ausiliari.
- Controllo dell'integrità degli interruttori verificando con il tester l'effettiva apertura e chiusura.
- Controllare la corretta funzionalità degli strumenti di misura
- Verifica DDI
- Verificare l'integrità dell'impianto di rete

2.2 Manutenzione impianto di terra

Verifica dell'efficienza e l'integrità dei collegamenti ai dispersori di terra.

Verifica della continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche delle varie apparecchiature.

3. Monitoraggio

- Campagna di monitoraggio termometria;
- Campagna di monitoraggio dei parametri elettrici;
- Verifica dei livelli minimi prestazionali.

3.1 Campagna di monitoraggio dei parametri elettrici

Analisi e acquisizione:

- Verifica dei parametri
- Verifica della taratura della strumentazione presente

3.2 Verifica dei livelli minimi prestazionali

- Verifica del Performance Dell'impianto

4. Manutenzione Del sistema di accumulo

- Pulizia del sistema di accumulo
- Serraggio della bulloneria.

La pioggia non è sufficiente a garantire l'eliminazione completa della sporcizia.

4.1 Serraggio della bulloneria.

- Verifica che il sistema di fissaggio e supporto conservi le proprie caratteristiche statiche e meccaniche. Serraggio viti, verifica visiva eventuali crepe o cedimenti strutturali. Serraggio della bulloneria.

5. Resoconto degli interventi

Mantenere traccia degli interventi eseguiti con apposite tabelle disposte come nell'esempio seguente:

PROMEMORIA VERIFICHE PERIODICHE													
INTERVENTI	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
funzionamento protezione AC/DC													
apparecchi di manovra													
protezioni sovratensione (visivo)													
produttività (strumentale)													

INTERVENTI ESEGUITI			
DATA	ESECUTORE	TIPO	ESITO

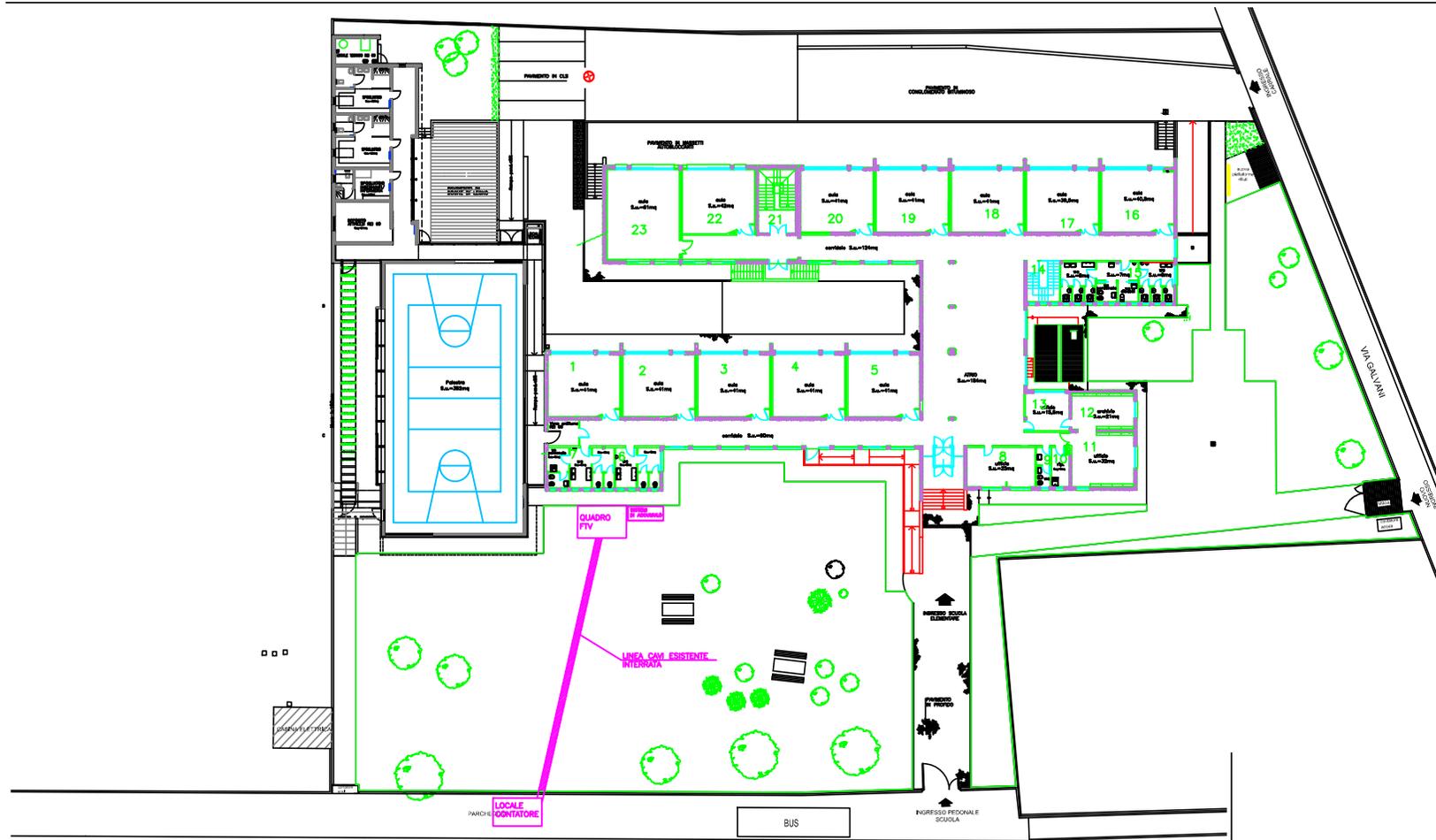
6. Indicazioni

Generalmente il sistema di accumulo non richiede particolare manutenzione se non l'attenzione preventiva.

La presenza di un monitoraggio è fortemente consigliata poiché l'arresto per guasto o per intervento delle protezioni interrompe la produttività dell'impianto stesso.

L'adozione di un sistema domotico di controllo, integrato con più attività e sistemi elettrici, aiuta nella gestione dell'energia e ancor più permette una rapida individuazione dei guasti o delle carenze d'impianto che richiedono un pronto intervento.

Può essere utile sottoscrivere una manutenzione programmata con ditte specializzate ed un servizio di pronto intervento. Le polizze all-risk che salvaguardano la produzione e assicurano i proventi, talvolta richiedono un servizio di telecontrollo attivo e/o l'adozione dei servizi predetti.



Edificio scolastico già esistente



INTERVENTO REALIZZATO CON
IL CONTRIBUTO DI REGIONE
LOMBARDIA

CODICE CUP SCUOLA
RODARI: E49J21021730002



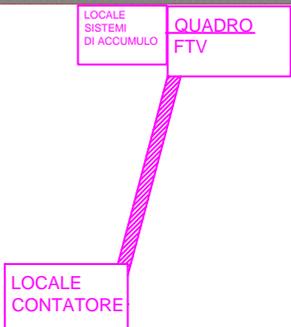
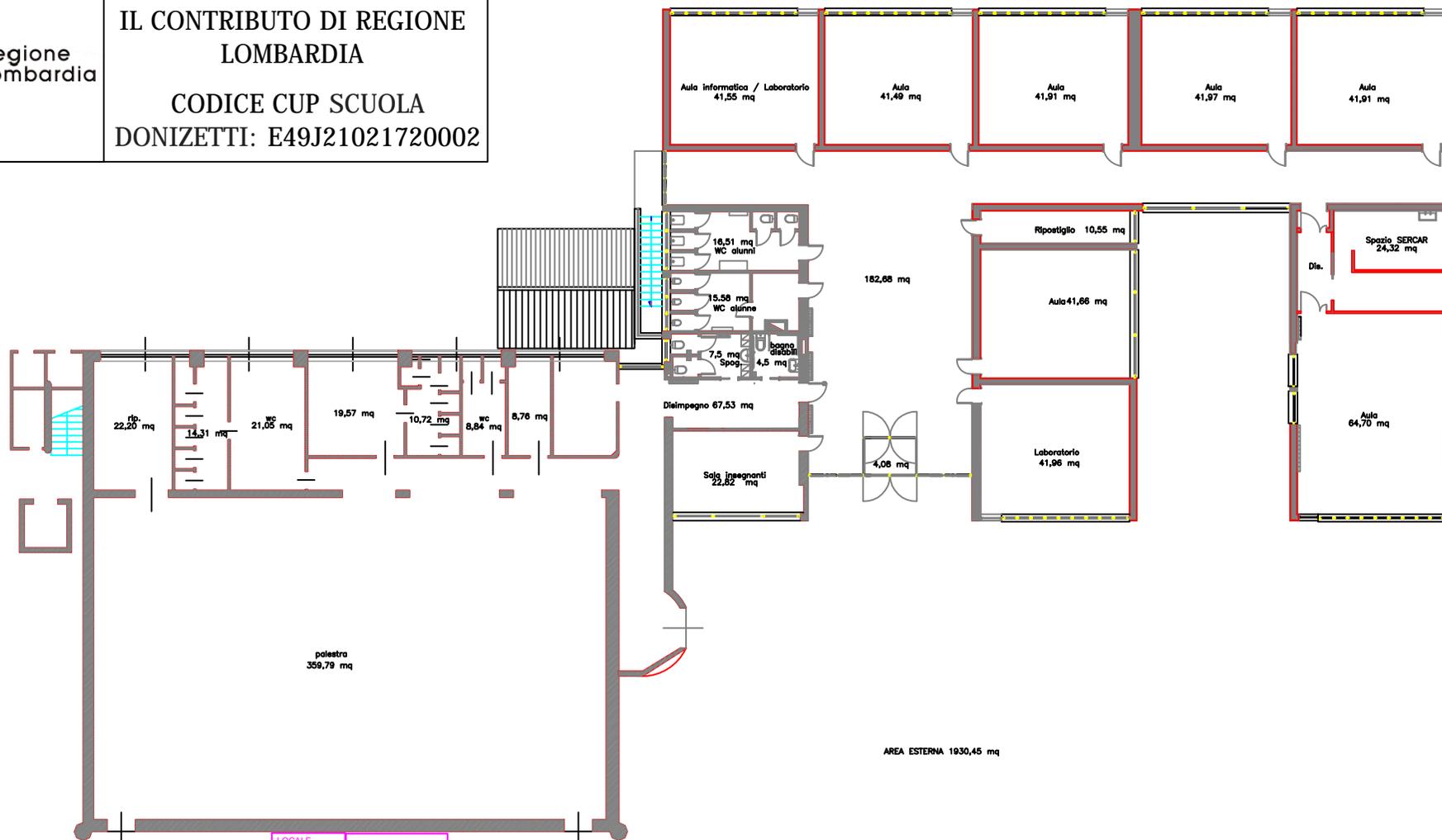
INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO SU IMPIANTI
FOTOVOLTAICI ESISTENTI
PROGETTO ESECUTIVO
DISEGNO 03/03 PLANIMETRIA

COMMITTENTE
COMUNE DI SERIATE - SCUOLA RODARI
CORSO EUROPA, 12 - SERIATE - BG
DIRCAZIONE IMPIANTO
CORSO EUROPA, 12 - SERIATE - BG



INTERVENTO REALIZZATO CON
IL CONTRIBUTO DI REGIONE
LOMBARDIA

CODICE CUP SCUOLA
DONIZETTI: E49J21021720002



INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO SU IMPIANTI
FOTOVOLTAICI ESISTENTI
PROGETTO ESECUTIVO
DISEGNO 03/03 PLANIMETRIA

COMMITTENTE
COMUNE DI SERIATE - SCUOLA DONIZETTI
VIA DOLOMITI, 11 - SERIATE - BG

UBICAZIONE IMPIANTO
VIA DOLOMITI, 11 - SERIATE - BG

CODICI CUP: SCUOLA CERIOLI: E49J21021710002

SCUOLA DONIZETTI: E49J21021720002

SCUOLA RODARI: E49J21021730002

**QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO PER L'INSTALLAZIONE DI SISTEMA DI
ACCUMULO SULLE SCUOLE CERIOLI/RODARI/DONIZETTI DEL COMUNE DI
SERIATE
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Committente

Comune di Seriate

Impresa Installatrice

Data

22/03/2022

QUADRO ECONOMICO TOTALE DEI TRE LOTTI

A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	100.571,21
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	97.006,34
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	3.564,87
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	23.428,79
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	10.057,12
B2	Contributo ANAC	€	30,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	3.961,87
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	1.500,00
B5	Contributo Progettista	€	6.148,80
b6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	1.731,00
TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	124.000,00

QUADRO ECONOMICO DONIZETTI

A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	26.361,12
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	25.172,83
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	1.188,29
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	5.638,88
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	2.636,11
B2	Contributo ANAC	€	10,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	339,92
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	500,00
B5	Contributo Progettista	€	1.681,15
B6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	471,70
TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	32.000,00

QUADRO ECONOMICO RODARI

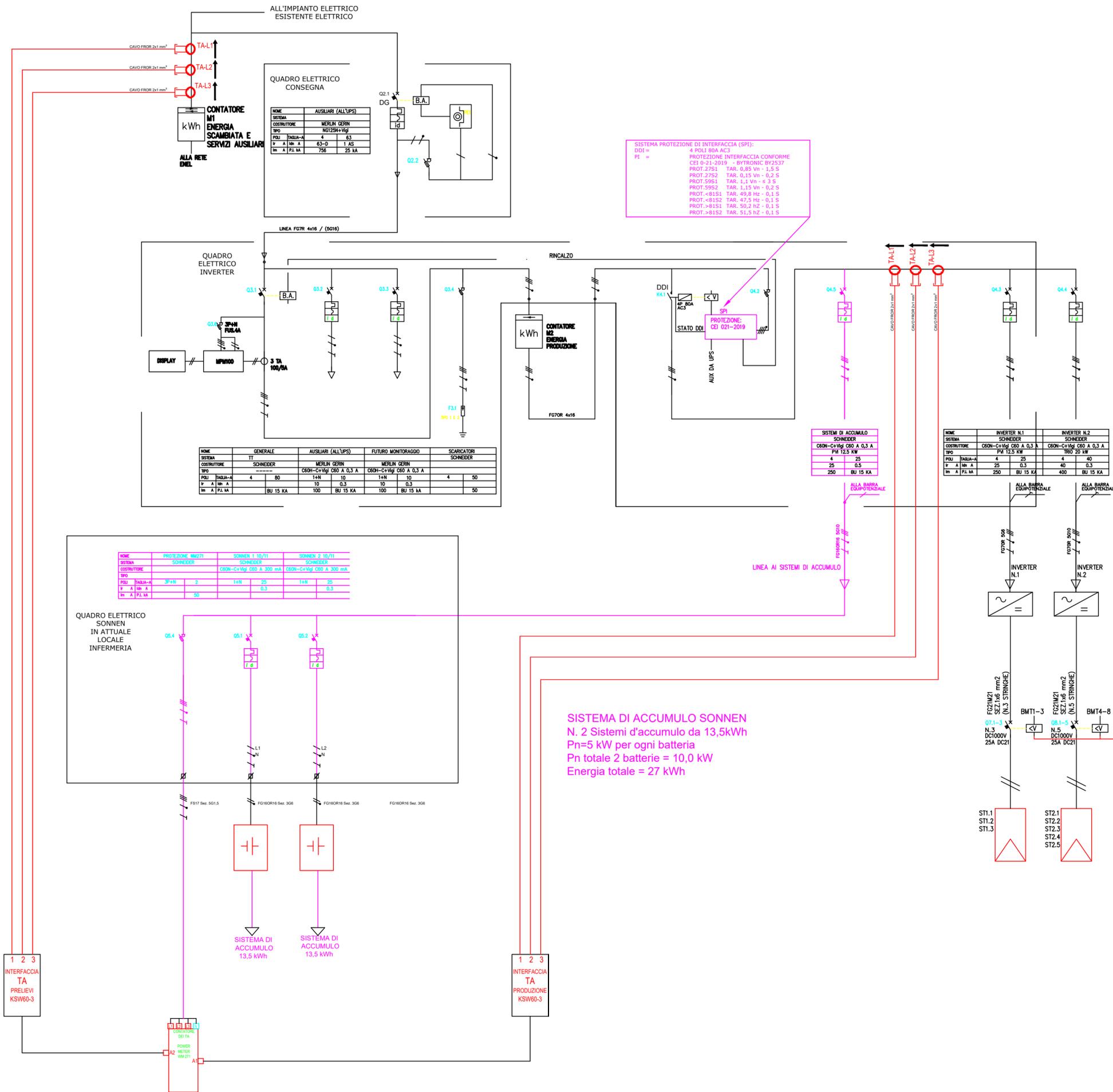
A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	37.126,16
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	35.937,87
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	1.188,29
B			
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	8.873,85
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	3.712,62
B2	Contributo ANAC	€	10,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	1.786,62
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	500,00
B5	Contributo Progettista	€	2.235,10
B6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	629,51

TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	46.000,00
---------------------------------	--	---	-----------

QUADRO ECONOMICO CERIOLI

A	OPERE A BASE D'APPALTO	€	37.083,94
A1	Opere a base d'appalto, lavori a corpo	€	35.895,65
A2	Oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso di gara	€	1.188,29
B			
B	SOMME A DISPOSIZIONE	€	8.916,06
B1	IVA 10% su importo a base d'appalto	€	3.708,39
B2	Contributo ANAC	€	10,00
B3	Imprevisti e arrotondamenti	€	1.835,33
B4	Preventivo richiesta di connessione	€	500,00
B5	Contributo Progettista	€	2.232,55
B6	Incentivi alle funzioni tecniche	€	629,79

TOTALE COMPLESSIVO A + B		€	46.000,00
---------------------------------	--	---	-----------



INTERVENTO REALIZZATO CON IL CONTRIBUTO DI REGIONE LOMBARDIA

CODICE CUP SCUOLA DONIZETTI: E49J21021720002

INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO SU IMPIANTI FOTOVOLTAICI ESISTENTI
 PROGETTO ESECUTIVO
 DISEGNO 01/03 SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE LATO CA/CC

COMMITTENTE
COMUNE DI SERIATE - SCUOLA DONIZETTI
 VIA DOLOMITI, 11 - SERIATE - BG
 UBICAZIONE IMPIANTO
 VIA DOLOMITI, 11 - SERIATE - BG

Letto, approvato e sottoscritto:

Il Sindaco
Cristian Vezzoli

Il Vicesegretario Generale
Simone Comi

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Lgs. 82/2005).
