



# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG AMBIENTALE SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 14,55MWp - COMUNE DI CODIGORO (FE)

## Proponente

### EG AMBIENTALE S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616330962 · PEC: egambientale@pec.it

## Progettazione

### Ing. Matteo Bono

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS)  
tel.: 030/5281283 · e-mail: m.bono@solareng.it · PEC: solareng@pec.solareng.it

## Collaboratori

### Ing. Marco Passeri

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS)  
tel.: 030/5281283 · e-mail: m.passeri@solareng.it · PEC: solareng@pec.solareng.it

## Coordinamento progettuale

### SOLAR ENGINEERING S.R.L.

VIA ILARIA ALPI, 4 · 46100 MANTOVA (MN) · P.IVA: 02645550209 · email: solareng@pec.solareng.it

## Titolo Elaborato

### PIANO DI MANUTENZIONE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO		PM_EG AMBIENTALE _001.docx		27/07/2021	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
	27/07/2021		MB	MB/MP	EG



COMUNE DI CODIGORO (FE)  
REGIONE EMILIA ROMAGNA



Pagina vuota

## Sommario

PREMESSA .....	3
MANUALE D'USO "STRUTTURE IN ACCIAIO" .....	4
Strutture di elevazione .....	4
MANUALE DI MANUTENZIONE "STRUTTURE IN ACCIAIO" .....	5
Strutture di elevazione .....	5
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE "STRUTTURE IN ACCIAIO" .....	6
Strutture di elevazione .....	6
MANUALE D'USO OPERE IN C.A. ....	9
Strutture in fondazione in C.A. ....	9
MANUALE DI MANUTENZIONE OPERE IN C.A. ....	9
Strutture in fondazione .....	9
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE OPERE IN C.A. ....	10
Strutture in fondazione .....	10

## PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Riferimenti normativi: Regolamento di attuazione (DPR 554/99) art.40, legge quadro in materia di lavori pubblici (L.N. 109/94), Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 Gennaio 2008 e Circolare Esplicativa n°617, 2 Febbraio 2009).

## MANUALE D'USO "STRUTTURE IN ACCIAIO"

### Strutture di elevazione

#### Travi in acciaio

Descrizione	Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.
Collocazione	Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.
Modalità d'uso	Le travi in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.
Rappresentazione grafica	Vedi disegni esecutivi allegati.
Prestazioni	Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.
Tempo vita	50

#### Colonne in acciaio

Descrizione	Strutture verticali in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.
Collocazione	Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.
Modalità d'uso	I pilastri in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica	Vedi disegni esecutivi allegati.
Prestazioni	Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.
Tempo vita	50

## MANUALE DI MANUTENZIONE “STRUTTURE IN ACCIAIO”

(Anomalie riscontrabili)

Strutture di elevazione

### Travi e colonne in acciaio

<b>Bolle o screpolature</b>	
Descrizione	Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.
Cause	Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.
Effetto	Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.
Valutazione	Moderata
Risorse necessarie	Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Corrosione o presenza di ruggine</b>	
Descrizione	Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.
Cause	Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.
Effetto	Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Deformazioni o distorsioni</b>	
Descrizione	Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.
Cause	Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.
Effetto	Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisori.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Imbozzamenti locali</b>	
Descrizione	Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.
Cause	Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.
Effetto	Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.
Esecutore	Ditta specializzata.

<b>Serraggio elementi giuntati</b>	
Descrizione	Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.
Cause	Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.
Effetto	Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Trattamenti ignifughi</b>	
Descrizione	Perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.
Cause	Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.
Effetto	Perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.
Esecutore	Ditta specializzata

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE “STRUTTURE IN ACCIAIO”

### Strutture di elevazione

#### Controlli da effettuare

<b>Controlli da effettuare da personale specializzato</b>	
Descrizione	Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.
Modalità d'uso	A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Controlli a vista</b>	
Descrizione	Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali

	imbozzamenti.
Modalità d'uso	A vista.
Periodo	1
Frequenza	Anno
Esecutore	Utente

## Manutenzioni da effettuare

<b>Applicazione prodotti protettivi</b>	
Descrizione	Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Controllo e riapplicazione serraggio</b>	
Descrizione	Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Intervento di rinforzo</b>	
Descrizione	Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Pulizia delle superfici metalliche</b>	
Descrizione	Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Sostituzione elementi giunzione</b>	
Descrizione	Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisori.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Sostituzione elemento</b>	
Descrizione	Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Trattamenti ignifughi</b>	
Descrizione	Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno



## MANUALE D'USO OPERE IN C.A.

### Strutture in fondazione in C.A.

#### Travi continue/Pilastri

Descrizione	Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.
Collocazione	Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.
Modalità d'uso	Le travi continue sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.
Rappresentazione grafica	Vedi disegni esecutivi allegati.
Prestazioni	Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.
Tempo vita	50

## MANUALE DI MANUTENZIONE OPERE IN C.A.

(Anomalie riscontrabili)

### Strutture in fondazione

#### Travi continue/Pilastri

<b>Cedimenti</b>	
Descrizione	Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Cause	Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.
Effetto	Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisorie.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Corrosione</b>	
Descrizione	Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.
Cause	Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.
Effetto	Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.
Valutazione	Grave

Risorse necessarie	Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Fessurazioni</b>	
Descrizione	Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.
Cause	Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.
Effetto	Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.
Valutazione	Moderata
Risorse necessarie	Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisoriale.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Lesioni</b>	
Descrizione	Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.
Cause	Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.
Effetto	Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisoriale, sottofondazioni locali.
Esecutore	Ditta specializzata

<b>Non perpendicolarità dell'edificio</b>	
Descrizione	L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.
Cause	Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.
Effetto	Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.
Valutazione	Grave
Risorse necessarie	Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisoriale.
Esecutore	Ditta specializzata

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE OPERE IN C.A.

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

### Strutture in fondazione

#### Controlli da effettuare

<b>Controlli da effettuare da personale specializzato</b>	
Descrizione	Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.
Modalità d'uso	A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.
Periodo	1

Frequenza	Anno
-----------	------

## Manutenzioni da effettuare

<b>Consolidamento terreno</b>	
Descrizione	Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Intervento per anomalie di corrosione</b>	
Descrizione	Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anni

<b>Intervento per anomalie di fessurazione</b>	
Descrizione	Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Realizzazione sottofondazioni</b>	
Descrizione	Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

<b>Rinforzo elemento</b>	
Descrizione	Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno

**Riparazione e ripresa delle lesioni**

Descrizione	Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.
Esecutore	Ditta specializzata
Requisiti	-
Periodo	1
Frequenza	Anno