


### POR PUGLIA FESR 2014-2020 ASSE IV, AZIONE 4.1 e ASSE IX, AZIONE 9.13

#### Comune di Foggia

Intervento di verifica statica, efficientamento energetico e eliminazione delle barriere architettoniche del lotto A.R.C.A. Capitanata n. 351, sito in Via A. Silvestri nn. 2-4-12-14.

Finanziamento: € 2.300.000,00

	<b>Il progettista</b>   <b>LAIRA S.r.l.</b> Via Tagliamento n° 8 35036 - Montegrotto (PD) Ing. Massimiliano Lazzari	<b>Il Responsabile Unico del Procedimento (Resp. Ufficio Progettazione)</b>  Arch. Anna Maria TOMASULO
		<b>Il Dirigente dell'Area Patrimonio</b>  Ing. Vincenzo DE DEVITIIS

CODICE	ELABORATO		DATA
L	Piano di manutenzione dell'opera		14/11/2019
AGGIORNAMENTI	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI	
RIF.			



## Sommario

1	Introduzione e descrizione dell'intervento .....	3
2	Materiali impiegati .....	8
2.1	Calcestruzzo .....	8
2.2	Acciaio per armatura lenta in barre .....	8
2.3	Acciaio da carpenteria – S355 .....	9
2.4	Acciaio da carpenteria – S450 .....	9
2.5	Saldature .....	10
2.6	Acciaio per barre da inghisaggi e bulloni precaricati a serraggio controllato .....	10
2.7	Acciaio per barre di sollevamento .....	10
2.8	Pioli .....	11
2.9	Ancoranti chimici ad iniezione tipo "HIT-RE 500 V3" .....	11
2.10	Malta espansiva .....	11
3	Programma di ispezione .....	12
3.1	Elementi atti al riconoscimento di degrado anormale .....	12
3.2	Visite di ispezione periodiche e controlli .....	12
3.2.1	Tipologie di ispezione .....	13
4	Programma di manutenzione .....	14
4.1	Isolatori .....	14
4.2	Guide unidirezionali con spine a rottura .....	14
4.3	Strutture .....	15
4.3.1	Strutture in cemento armato .....	15
4.3.2	Strutture in carpenteria metallica .....	16
4.4	Giunti sismici degli impianti .....	16
4.5	Locali seminterrati .....	17
4.6	Pavimentazioni interne .....	18
4.7	Coperture .....	19
4.8	Serramenti .....	20
4.9	Generatori di calore .....	21
4.10	Valvole termostatiche e sistemi rompighetti dei rubinetti .....	21
5	Manuale di manutenzione .....	22
5.1	Elementi oggetto di manutenzione .....	22



LAIRA SRL  
Via taglio 8 – Montegrotto Terme  
Ing. Massimiliano Lazzari

Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia

*L. Piano di manutenzione dell'opera*

5.1.1	Isolatori.....	22
5.1.2	Guide unidirezionali con spine a rottura.....	24
5.1.3	Coperture piane.....	26
6	Note operative .....	28
6.1	Sicurezza.....	28
6.2	Attrezzi e strumenti necessari per le ispezioni.....	28
6.3	Qualificazione del personale .....	29
6.4	Riunione prima dell'ispezione.....	29

## 1 INTRODUZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nella presente relazione si riporta una breve descrizione degli interventi di manutenzione a carico delle opere di recupero di n. 40 alloggi di edilizia residenziale pubblica ubicati nel Comune di Foggia in via Silvestri 2, 4, 12 e 14 (lotto 351). Nello specifico si fa riferimento agli interventi atti all'adeguamento statico e sismico dell'edificio, all'efficientamento energetico ed all'eliminazione delle barriere architettoniche. Il lotto interessato (351) è composto da due blocchi (fabbricati) aventi medesimi distributivi architettonici, impianti e struttura portante. In ragione di questo gli interventi di recupero e le conseguenti operazioni di manutenzione, descritte in seguito, devono intendersi relative a entrambi i blocchi.

L'adeguamento sismico di ciascun blocco viene realizzato tramite un intervento di isolamento sismico; in particolare vengono installati idonei dispositivi sismici a doppia superficie di scorrimento del tipo "Friction Pendulum" alla base dei pilastri esistenti. Inoltre, al fine di evitare spostamenti causati dall'azione del vento, vengono montate due guide unidirezionali con spine a rottura controllata che agiscono in direzione trasversale, cioè dove l'edificio presenta la facciata con maggior superficie esposta all'azione del vento.

Tale scelta progettuale è motivata dal fatto di ridurre al minimo i disagi per i residenti nei due fabbricati oggetto di intervento. L'isolamento sismico previsto, infatti, concentra la maggior parte delle lavorazioni al piano terra permettendo di risiedere nelle unità abitative anche durante le fasi di cantiere. Essa, d'altro canto, comporta la realizzazione di un'intercapedine d'ispezione e manutenzione al di sotto del piano di calpestio del piano terra e, quindi, la realizzazione di un solaio che viene realizzato in struttura mista acciaio-calcestruzzo.

Una serie di altri interventi locali situati al primo interpiano (tra piano terra e piano primo), per i quali si rimanda ai relativi elaborati di progetto, consentono anche all'adeguamento statico della struttura oltre che a quello sismico.

L'adeguamento statico e sismico dell'edificio richiede lo sfruttamento del vano ascensore come elemento controventante fondamentale nei confronti sia del vento che del sisma. I nuclei ascensore, pertanto, sono oggetto sia di rinforzo diffuso per adeguare la loro resistenza flessionale che di un intervento localizzato tra piano terra e piano primo per la realizzazione di un incastro efficace al di sopra del piano di isolamento mediante la realizzazione di setti in c.a.

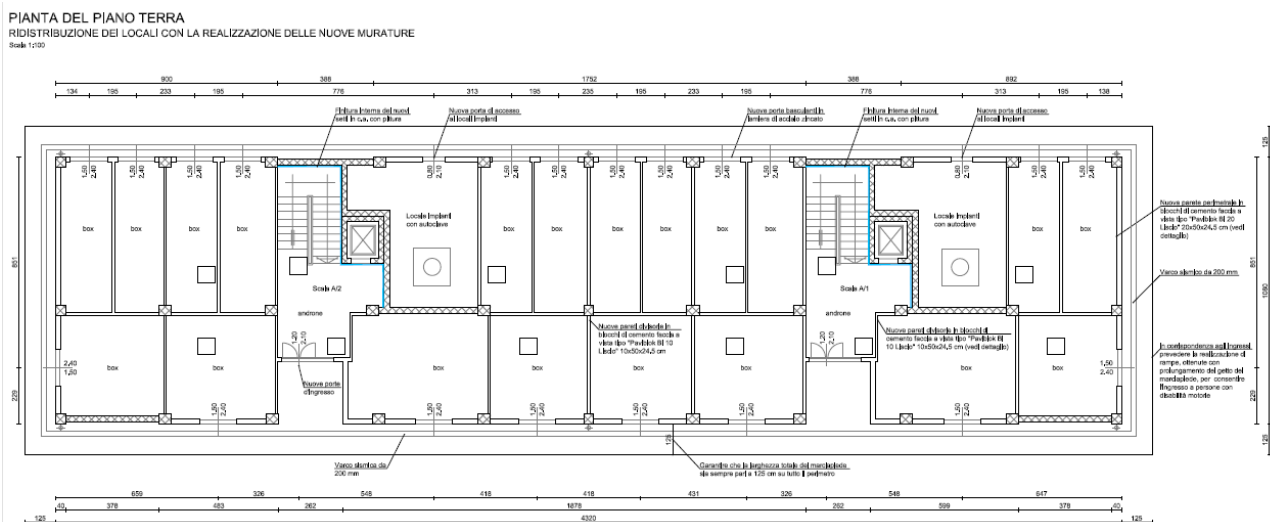
Il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici avviene mediante una serie di interventi volti al/alla:

- Riduzione delle dispersioni verso l'esterno e verso i vani non condizionati degli edifici (vani scale e piano terra) mediante:
  - Rivestimento con isolamento dell'estradosso in copertura;
  - Insufflaggio mediante poliuretano espanso nelle intercapedini delle pareti perimetrali dei piani abitati;
  - Rivestimento isolante all'intradosso del solaio piano primo;
  - Rivestimento isolante delle pareti che danno ai pianerottoli;

- Sostituzione di parte dei vecchi serramenti con nuovi a prestazioni energetiche superiori.
- Risparmio in termini di consumo per riscaldamento:
  - Sostituzione delle caldaie degli appartamenti con nuove unità a condensazione;
  - Installazione di valvole termostatiche ai radiatori.
- Risparmi in termini di utilizzo d'acqua:
  - Installazione di sistemi rompigitto ai rubinetti.

Scopo di questo manuale è quello di presentare e di inquadrare il complesso delle attività ispettive e manutentive a carico delle opere di adeguamento, da integrarsi opportunamente con quelli già previsti dall'Arca Capitanata per i fabbricati oggetto di intervento.

Si riportano alcune foto della zona di intervento e alcune immagini rappresentative della struttura oggetto di analisi.



*Figura 1: Stato di progetto – Architettonico – piano terra.*

DISPOSIZIONE DEGLI ISOLATORI E DELLE SPINE A ROTTURA ALLA BASE DEI PILASTRI DEL PIANO TERRA  
Scala 1:100

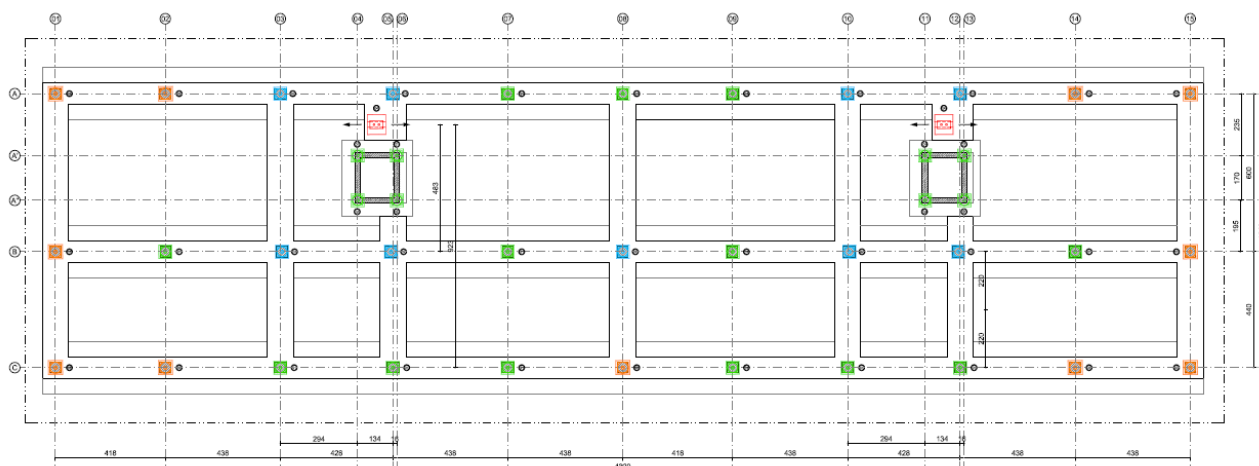


Figura 2: Stato di progetto – Struttura – isolatori al piano terra.

TABELLA ISOLATORI (quantità riferite a tutto il lotto 351)		
QUANTITÀ	NUMERO	SIMBOLO E TIPOLOGIA
n°21 X 2	01	ISOLATORE TIPO "FIP-D XL 370/400 (3100)"
n°9 X 2	02	ISOLATORE TIPO "FIP-D XL 550/400 (3100)"
n°11 X 2	03	ISOLATORE TIPO "FIP-D L 370/400 (3100)"
n°2 X 2	04	GUIDA UNIDIREZIONALE LONGITUDINALE CON SPINE A ROTTURA

ANALISI SLV; per massimizzare le forze			$N_{av}$ [kN]	$\mu$ [%]
01		TIPO "FIP-D XL 370/400 (3100)"	1500	1,00
02		TIPO "FIP-D XL 550/400 (3100)"	2500	1,00
03		TIPO "FIP-D L 370/400 (3100)"	1500	2,50

ANALISI SLC; per massimizzare gli spostamenti			$N_{av}$ [kN]	$\mu$ [%]
01		TIPO "FIP-D XL 370/400 (3100)"	1500	0,10
02		TIPO "FIP-D XL 550/400 (3100)"	2500	0,10
03		TIPO "FIP-D L 370/400 (3100)"	1500	2,50

Figura 3: Stato di progetto – Struttura – legenda isolatori.

PIANTA DEL PIANO TERRA (SEZIONE H'-H')  
Intervento di rinforzo dei vani ascensore e realizzazione nuovi setti  
Scala 1:500

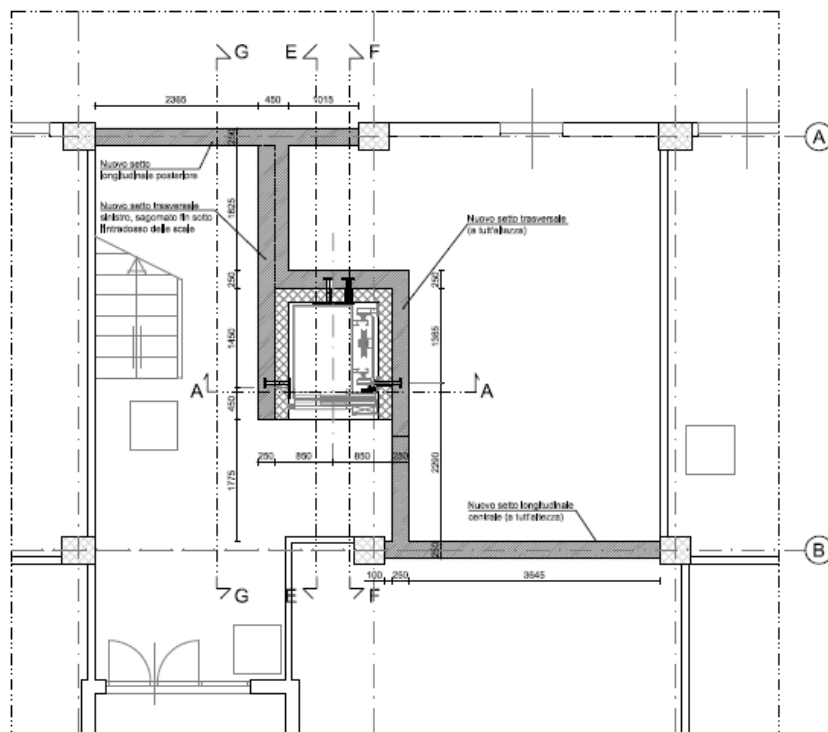


Figura 4: Stato di progetto – Struttura – nuovi setti al piano terra.

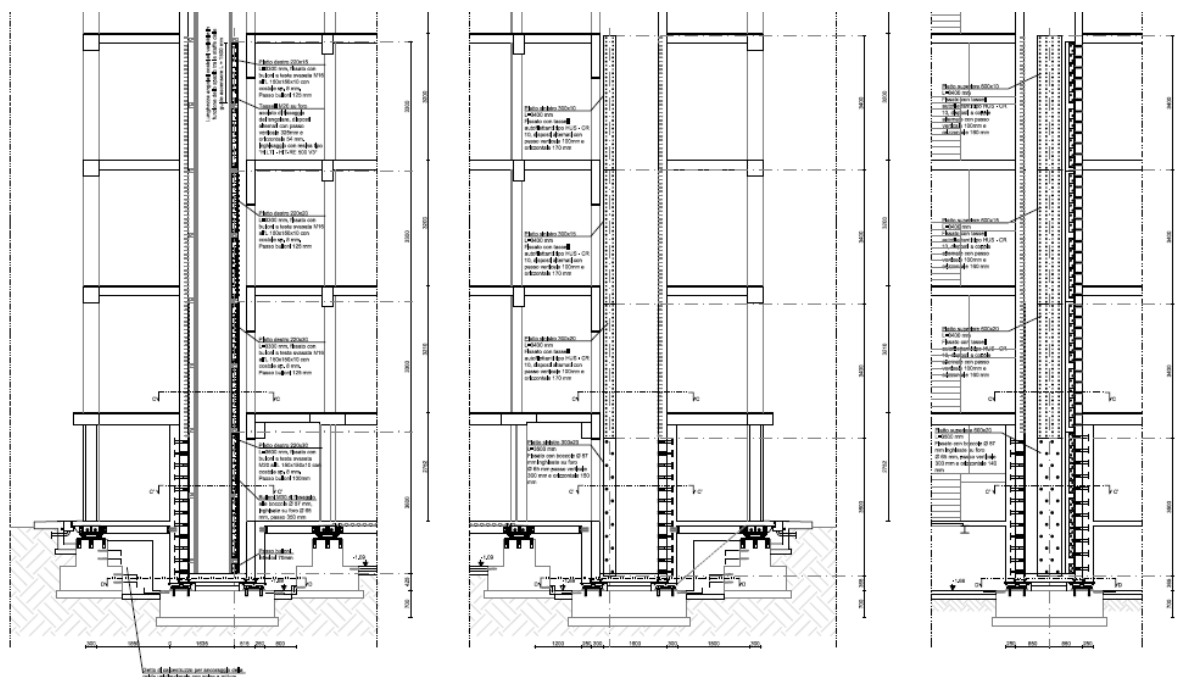


Figura 5: Stato di progetto – Struttura – interventi di rinforzo dei nuclei ascensore mediante placcatura metallica.





## 2 MATERIALI IMPIEGATI

Di seguito si riporta l'elenco dei materiali che verranno utilizzati per la realizzazione delle nuove opere.

### 2.1 Calcestruzzo

#### Classe calcestruzzo

**28/35**

Dimensione nominale massima inerti

20 mm

#### Caratteristiche meccaniche

Resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 gg, $R_{ck}$	35	MPa
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione a 28 gg, $f_{ck}$	29.05	MPa
Resistenza media cilindrica a compressione a 28 gg, $f_{cm}$	37.05	MPa
Resistenza media a trazione semplice a 28 gg, $f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3}$	2.83	MPa
Resistenza caratteristica a trazione semplice a 28 gg, $f_{ctk(5\%)} = 0.7 f_{ctm}$	1.98	MPa
Resistenza media a trazione per flessione, $f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$	3.40	MPa
Resistenza caratteristica a trazione per flessione, $f_{ctm} = 0.7 f_{ctm}$	2.38	MPa
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza, $f_{bk} = 2.25 f_{ctk}$	4.47	MPa
Modulo di elasticità normale (o di Young), $E_c$	32588	MPa
Coefficiente di contrazione laterale, $\nu$	0.15	

#### Stati limite ultimi (S.L.U.)

Coefficiente di sicurezza materiale, $g_c$	1.5	
Coefficiente $\alpha_{cc}$	0.85	
Resistenza cilindrica di design a compressione, $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / g_c$	16.46	MPa
Resistenza di design a trazione, $f_{ctd} = f_{ctk} / g_c$	1.32	MPa
Resistenza di design a trazione per flessione, $f_{ctd} = f_{ctk} / g_c$	1.59	MPa
Resistenza tangenziale di aderenza di design, $f_{bd} = f_{bk} / g_c$	2.98	MPa

#### Stati limite d'esercizio (S.L.E.)

Combinazione caratteristica (rara) $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$	17.43	MPa
Combinazione quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$	13.07	MPa

### 2.2 Acciaio per armatura lenta in barre

#### Tipo di acciaio in barre

**B450C**

Aderenza migliorata controllato in stabilimento e saldabile secondo § 11.3.2.6 delle norme tecniche 2018

Tensione caratteristica di snervamento, $f_{yk}$	$\geq 450.00$ MPa
Tensione caratteristica di rottura, $f_{tk}$	$\geq 540.00$ MPa

Allungamento percentuale, $(A_{gt})_k$	$\geq 7.5 \%$
Rapporto di duttilità, $(f_t/f_y)_k$	$1.15 \leq (f_t/f_y)_k < 1.35$
Modulo elastico, $E_s$	210000 MPa
<b>Stati limite ultimi (S.L.U.)</b>	
Coefficiente di sicurezza materiale, $\gamma_s$	1.15
Resistenza di progetto a trazione, $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$	391.30 MPa
Deformazione di progetto a trazione, $\varepsilon_{yd}$	1.86E-03

## 2.3 Acciaio da carpenteria – S355

### Tipo di acciaio

Tensione caratteristica di rottura ( $t < 40\text{mm}$ )	$f_{tk}$	510.00 MPa
Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40\text{mm}$ )	$f_{tk}$	470.00 MPa
Tensione caratteristica di snervamento ( $t < 40\text{mm}$ ),	$f_{yk}$	355.00 MPa
Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40\text{mm}$ ),	$f_{yk}$	335.00 MPa
Resilienza	KV	$\geq 27 \text{ J a } 0^\circ\text{C}$
Allungamento percentuale a rottura	$\varepsilon_t$	$\geq 20\%$
Modulo elastico	$E_s$	210000 MPa
Coefficiente di contrazione trasversale	$\nu$	0.3
Modulo di elasticità tagliante	G	80769 MPa
Coefficiente di espansione termica lineare	$\alpha$	$12.00 \text{ E } -06 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Densità	$\rho$	7850 kg/m <sup>3</sup>
Finitura per elementi di rinforzo vano ascensore:	Verniciatura antituggine	
Finitura per elementi del solaio al piano terra:	Zincatura	

### Stato limite ultimo (S.L.U.)

Coefficiente di sicurezza per la resistenza	$\gamma_{M0}$	1.05
Resistenza di progetto per tensioni normali	$f_d$	338.1 MPa
Resistenza di progetto per tensioni tangenziali	$\tau_d = f_d/\sqrt{3}$	195.2 MPa

## 2.4 Acciaio da carpenteria – S450

### Tipo di acciaio

Tensione caratteristica di rottura ( $t < 40\text{mm}$ )	$f_{tk}$	550.00 MPa
Tensione caratteristica di snervamento ( $t < 40\text{mm}$ ),	$f_{yk}$	355.00 MPa
Resilienza	KV	$\geq 27 \text{ J a } 0^\circ\text{C}$
Allungamento percentuale a rottura	$\varepsilon_t$	$\geq 20\%$



LAIRA SRL  
Via taglio 8 – Montegrotto Terme  
Ing. Massimiliano Lazzari

Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia

*L. Piano di manutenzione dell'opera*

Modulo elastico	$E_s$	210000 MPa
Coefficiente di contrazione trasversale	$\nu$	0.3
Modulo di elasticità tagliante	$G$	80769 MPa
Coefficiente di espansione termica lineare	$\alpha$	12.00 E -06 °C <sup>-1</sup>
Densità	$\rho$	7850 kg/m <sup>3</sup>
Finitura per elementi di rinforzo vano ascensore:		Verniciatura antituggine

### Stato limite ultimo (S.L.U.)

Coefficiente di sicurezza per la resistenza	$\gamma_{M0}$	1.05
Resistenza di progetto per tensioni normali	$f_d$	419.0 MPa
Resistenza di progetto per tensioni tangenziali	$\tau_d = f_d / \sqrt{3}$	= 241.9 MPa

## 2.5 Saldature

Tutte le saldature saranno eseguite come previsto dal D.M. 17.01.2018 ai p.ti 4.2.1.3, 4.2.8.2 ed 11.3.4.5 Secondo NTC e UNI ENV 1090 (cfr. [24]) – Calcolo secondo EC3

$\gamma_{M2} = 1,25$  coefficiente parziale di sicurezza relativo alla resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo.

Ove indicato sono previste anche saldature a completa penetrazione.

## 2.6 Acciaio per barre da inghisaggi e bulloni precaricati a serraggio controllato

Classe acciaio	10.9
Resistenza a rottura per trazione ( $f_{u,k}$ secondo EC)	$f_t$ 1000 MPa
Resistenza allo snervamento ( $f_{y,k}$ secondo EC)	$f_y$ 900 MPa
Coefficiente di sicurezza per la resistenza dei bulloni,	$\gamma_{M2}$ 1.25
Resistenza di progetto per tensioni normali	$f_{d,N} = 0.9 f_{tb} / \gamma_{M2} = 720$ MPa
Resistenza di progetto per tensioni tangenziali	$f_{d,V} = 0.5 f_{tb} / \gamma_{M2} = 400$ MPa
Finitura:	Zincatura elettrolitica

## 2.7 Acciaio per barre di sollevamento

Classe acciaio	ASTM – B7
Resistenza a rottura per trazione ( $f_u$ )	$f_t$ 860 MPa
Resistenza allo snervamento ( $f_y$ )	$f_y$ 720 MPa
Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle barre,	$\gamma_{M2}$ 1.25



LAIRA SRL  
Via tagliamento 8 – Montegrotto Terme  
Ing. Massimiliano Lazzari

Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia

*L. Piano di manutenzione dell'opera*

Resistenza di progetto per tensioni normali

$$f_{d,N} = 0.9 f_{tb} / \gamma_{M2} = 619 \text{ MPa}$$

Resistenza di progetto per tensioni tangenziali

$$f_{d,V} = 0.6 f_{tb} / \gamma_{M2} = 413 \text{ MPa}$$

Finitura:

Zincatura elettrolitica

## 2.8 Pioli

Connettori a piolo con testa, tipo “KB NELSON” o similari, collegati con saldatura automatica H = 75 mm.


Connettori a piolo per soletta mista su lamiera grecata, tipo “Tecnaria CTF090 CC”.

## 2.9 Ancoranti chimici ad iniezione tipo “HIT-RE 500 V3”

Ancorante composto da una resina base epossidica bisfenolo A/F (esente da stirene) con riempitivo inorganico e da una mistura indurente con poliammine, polvere di quarzo e cemento, tipo HILTI HIT-RE 500 V3 o equivalente. L'ancorante verrà accoppiato con d'armatura B450C o barre filettate di classe 10.9 (zincate a caldo).

## 2.10 Malta espansiva

Malta espansiva ad alta resistenza tipo “Emaco S55” o equivalente.

	LAIRA SRL Via tagliamento 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
		<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

### 3 PROGRAMMA DI ISPEZIONE

L'ispezione delle strutture delle opere in oggetto, eseguita con sistematicità e periodicità è un elemento di garanzia nei confronti della sicurezza di esercizio.

Essa consente:

- di individuare tempestivamente l'insorgere di danneggiamenti e di anomalie;
- di procedere ad effettuare con sollecitudine le necessarie attività di manutenzione e, con questo, di ridurre o di arrestare il danno;
- di prolungare la vita utile delle opere;
- di rendere il complesso delle attività manutentive, proiettato negli anni, meno oneroso di interventi straordinari, che, se effettuati tardivamente, consentono solo recuperi parziali, riducono la robustezza intrinseca dei manufatti e richiedono di solito costi molto più elevati che non la somma di interventi ordinari, periodici e mirati.

Nel seguito si individuano gli elementi che devono essere oggetto delle attività di ispezione e manutenzione e si danno indicazioni sulla periodicità con la quale effettuare tali controlli.

#### 3.1 Elementi atti al riconoscimento di degrado anomalo

Allo scopo di essere in grado di sollecitare eventuali interventi specialistici in caso si verificassero fenomeni di deterioramento anomalo e per poter eseguire le operazioni atte alla conservazione del manufatto che non richiedano conoscenze specialistiche, occorrerà porre in essere le seguenti attività:

- visite di ispezione periodiche;
- controlli tecnologici periodici.

#### 3.2 Visite di ispezione periodiche e controlli

Le attività di ispezione verranno realizzate secondo la seguente procedura operativa:

- a) effettuazione delle ispezioni secondo quanto indicato nei punti successivi
- b) registrazione dei risultati della ispezione in un documento chiamato "Registro delle Ispezioni e della Manutenzione" custodito dal responsabile della Manutenzione;
- c) valutazione dei risultati da parte dei Responsabili indicati;
- d) decisione su eventuali interventi di manutenzione non programmata;
- e) effettuazione, indipendentemente dalle ispezioni, degli interventi di Manutenzione Programmata Ordinaria e Straordinaria.

 LAIRA SRL Via taglioamento 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
	<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

### 3.2.1 Tipologie di ispezione

Si prevede di effettuare ispezioni di controllo secondo le tipologie definite nel seguente prospetto:

	<b>Tipo di ispezione</b>	<b>Cadenza</b>	<b>Caratteristiche delle ispezioni</b>
	Iniziale	Dopo un anno dall'entrata in servizio	Ispezione orientata a definire la condizione iniziale o di "Punto 0", di riferimento per le successive ispezioni.
<b>Ordinaria</b>	Normale	Annuale	Ispezione di routine prevalentemente visuale mirata a controllare il normale comportamento dell'opera nel tempo.
<b>Straordinaria</b>	Speciale	Triennale, con la prima visita ad un anno dal Collaudo	Ispezione dettagliata comprendente indagini strumentali, mirata a quantificare elementi di giudizio per verificare il normale comportamento dell'opera nel tempo.
	Approfondita	Ogni 6 anni, tipica. Ogni 12 anni speciale	Ispezione comprendente indagini strumentali, di maggior estensione, in particolare controlli delle geometrie e sullo stato dei dispositivi di isolamento.
	Eccezionale	In occasione di eventi accidentali quali: incidenti, terremoti, incendi, urti di automezzi, venti di notevole intensità.	Ispezione mirata ad accertare l'assenza di danni in caso delle azioni eccezionali, le cui caratteristiche e i conseguenti eventuali provvedimenti devono essere definite di concerto con il progettista.

Dopo il completamento dell'ispezione Iniziale verranno definiti, dal Responsabile Tecnico, i valori teorici di riferimento delle prestazioni strutturali da utilizzare per i successivi controlli.

- Al termine di ciascuna ispezione verrà redatto un Rapporto di Ispezione contenente i risultati dell'ispezione, ed allegata al Registro delle Ispezioni. L'interpretazione di tali risultati, con il giudizio sulle condizioni statiche dell'opera e l'eventuale indicazione di interventi particolari, viene effettuata dal Responsabile Tecnico.
- In occasione dell'ispezione Iniziale vengono posizionati i riferimenti topografici (chiodi e capisaldi, da evidenziare, proteggere e lasciare sul posto) necessari per le successive ispezioni, e vengono indicati i nomi degli stessi e le relative ubicazioni in grafici allegati al primo Rapporto di Ispezione.

	LAIRA SRL Via taglio 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
		<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

## 4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### 4.1 Isolatori

Frequenza: 12 mesi.

L'ispezione degli isolatori dovrà prevedere i seguenti controlli:

- verifica di un sufficiente margine per scorrimento residuo, per garantire il corretto movimento dell'opera a seguito di variazioni termiche;
- ricerca di difetti visibili negli apparecchi e dispositivi, quali:
  - posizioni, parallelismi o planarità anomali
  - movimenti anomali
- ricerca di difetti visibili nelle parti strutturali adiacenti al dispositivo (ad esempio: fessurazioni delle zone di supporto in c.a. nell'intorno dell'appoggio);
- controllo dello stato di conservazione e pulizia delle zone di alloggiamento e dei fissaggi;
- controllo dello stato di conservazione delle superfici di scorrimento;
- controllo dello stato di conservazione della protezione anticorrosiva e delle guarnizioni.

Si raccomanda di provvedere alla pulizia periodica delle zone di appoggio mediante soffiatura con aria compressa. Eventuali interventi di modifica sugli apparecchi di appoggio e sui dispositivi vanno effettuati solamente da personale specializzato della ditta costruttrice degli appoggi.

Particolare attenzione dovrà essere posta durante le ispezioni Ordinarie al fine di controllare l'assenza di opere edili o impiantistiche, realizzate successivamente all'intervento di installazione degli isolatori, che possano interferire con lo scorrimento del sistema d'isolamento. Dette opere devono infatti garantire il rispetto del varco strutturale di 200 mm in modo da consentire gli spostamenti di  $\pm 200$  mm previsto in sede di progettazione. In presenza di dette opere che contrastino con il funzionamento dell'isolamento, queste dovranno essere eliminate o adeguate.

### 4.2 Guide unidirezionali con spine a rottura

Frequenza: 12 mesi.

L'ispezione dovrà prevedere i seguenti controlli:

- verifica di un sufficiente margine per scorrimento residuo, per garantire il corretto movimento dell'opera a seguito di variazioni termiche;
- ricerca di difetti visibili nelle guide, quali:
  - posizioni, parallelismi o planarità anomali
  - movimenti anomali
- ricerca di difetti visibili nelle parti strutturali adiacenti al dispositivo (ad esempio: fessurazioni delle zone di supporto in c.a. nell'intorno dell'appoggio);
- controllo dello stato di conservazione e pulizia delle zone di alloggiamento e dei fissaggi;
- controllo del serraggio dei bulloni ad attrito di collegamento alla carpenteria metallica;
- controllo dello stato di conservazione delle superfici di scorrimento della guida;



- controllo dello stato di conservazione della protezione anticorrosiva;
- controllo dell'integrità dell'elemento fusibile a spina.

Inoltre, in presenza di eventi eccezionali, in particolare in presenza di sismi di entità non trascurabile o raffiche di vento con velocità particolarmente elevate (superiori a 100 km/h) bisognerà procedere all'ispezione degli elementi fusibili a spina controllandone l'integrità. Qualora gli elementi risultassero compromessi se ne prevede la sostituzione con elementi di ricambio che saranno prodotti insieme alle guide stesse e stoccati in loco (2 per ciascuna guida).

## 4.3 Strutture

### 4.3.1 Strutture in cemento armato

Ogni quinquennio dovrà essere effettuato, da un professionista abilitato, il controllo di tutte le strutture portanti verticali in cemento armato, allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse, al fine di ottenere il rilascio di un certificato di idoneità statica.

In presenza di lesioni, disaggregazioni, ammaloramenti, (in particolare per le strutture in cemento armato a vista) o qualunque altra manifestazione che possa presentare sintomo di situazione anomala, il professionista incaricato dell'ispezione dovrà prontamente segnalare la situazione alla struttura tecnica di gestione operante per conto della proprietà, fornendo tutti i ragguagli che la situazione richiede per una corretta valutazione della gravità ed entità della patologia rilevata, compreso una eventuale rappresentazione grafica della stessa.

Ogni quinquennio, dovrà essere effettuato, da un professionista abilitato, il controllo di tutte le strutture portanti orizzontali e verticali in cemento armato, compreso l'eventuale intonaco sulle superfici, allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse, al fine di ottenere il rilascio di un certificato di idoneità statica e di aderenza degli intonaci agli elementi di supporto. In caso di presenza di lesioni, di disaggregazioni o di ammaloramenti o qualunque altra manifestazione che possa rappresentare sintomo di situazioni anomala, il professionista incaricato dell'ispezione dovrà prontamente segnalare la situazione alla struttura tecnica di gestione operante per conto della proprietà, fornendo tutti i ragguagli che la situazione richiede per una corretta valutazione della gravità ed entità della patologia rilevata, compreso una eventuale rappresentazione grafica del quadro fessurativo e/o placcativo.

COMPONENTI	OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
	Ispezione a vista e con esami non invasivi di tutte le strutture portanti verticali, orizzontali ed inclinate, allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse;	Quinquennale
<b>Strutture di elevazione in C.A.</b>	Controllo dello stato di conservazione del CLS a vista e di eventuali fenomeni disagregativi dello stesso, segnalazione di eventuali quadri fessurativi e placcativi;	Quinquennale
	Controllo di aderenza degli intonaci agli elementi di supporto, in particolare alle strutture portanti orizzontali;	Quinquennale

#### 4.3.2 Strutture in carpenteria metallica

Ogni quinquennio dovrà essere effettuato da un professionista abilitato il controllo di tutti gli elementi strutturali in acciaio, allo scopo di verificare la perfetta integrità degli stessi, al fine di ottenere il rilascio di un certificato di idoneità statica.

In presenza di lesioni, ammaloramenti o qualunque altra manifestazione che possa presentare sintomo di situazione anomala, il professionista incaricato dell'ispezione dovrà prontamente segnalare la situazione alla struttura tecnica di gestione operante per conto della proprietà, fornendo tutti i ragguagli che la situazione richiede per una corretta valutazione della gravità ed entità della patologia rilevata, compreso un'eventuale rappresentazione grafica della stessa.

Ogni quinquennio, dovrà essere effettuato da un professionista abilitato il controllo di tutte le strutture portanti orizzontali in acciaio allo scopo di verificare la perfetta integrità delle stesse, al fine di ottenere il rilascio di un certificato di idoneità statica. In caso di presenza di lesioni o di ammaloramenti o qualunque altra manifestazione che possa rappresentare sintomo di situazioni anomala, il professionista incaricato dell'ispezione dovrà prontamente segnalare la situazione alla struttura tecnica di gestione operante per conto della proprietà, fornendo tutti i ragguagli che la situazione richiede per una corretta valutazione della gravità ed entità della patologia rilevata, compreso una eventuale rappresentazione grafica della stessa.

COMPONENTI	OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
<b>Elementi strutturali in carpenteria metallica</b>	Controllo dello stato di conservazione delle carpenterie metalliche e degli strati di protezione alla corrosione delle stesse, verifica della zincatura;	Quinquennale
	Individuazione e segnalazione di eventuali frecce elastiche e/o plastiche non ammissibili;	Quinquennale
	Eventuale ripristino degli strati di protezione delle carpenterie metalliche;	Quinquennale
	Verifica della superficie per lo strato di verniciatura e rifacimento di questa mediante spazzolatura, scartavetratura e verniciatura con una mano di primer e due mani di vernice.	Quinquennale

#### 4.4 Giunti sismici degli impianti


Frequenza: 12 mesi.

L'ispezione dovrà prevedere i seguenti controlli:

- verifica della corretta flessibilità del giunto, che deve essere in grado di subire gli spostamenti previsti a seguito di variazioni termiche e/o dell'evento sismico;
- controllo dello stato di conservazione della protezione anticorrosiva e delle guarnizioni;
- controllo dei collegamenti dei giunti al resto dell'impianto;

Si raccomanda in generale di controllare lo stato del giunto in modo che garantisca i livelli minimi di funzionalità e sicurezza così come previsti dalle normative tecniche vigenti in materia.

Ispezioni Eccezionali andranno fatte a seguito di eventi sismici di entità moderata o più; si dovrà controllare in particolare lo stato dei giunti, la tenuta e la funzionalità degli stessi. A seguito

	LAIRA SRL Via tagliamento 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
		<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

dell'ispezione si stabilirà lo stato del giunto prevedendone la riparazione o la sostituzione qualora si riscontrino danneggiamenti tali da comprometterne il funzionamento previsto.

#### **4.5 Locali seminterrati**

I locali seminterrati realizzati per l'ispezione degli isolatori dovranno essere essi stessi oggetto d'ispezione in concomitanza con il controllo dei dispositivi. L'ispezione riguarderà in particolare:

- Verifica dello stato di salubrità dei locali, controllando in particolare l'assenza di ristagni d'acqua;
- Controllo delle canalette di scarico dell'acqua sul perimetro dell'edificio, verificando l'assenza di ristagni d'acqua e di corpi quali materiale vegetale, sedimenti o altri che ostacolano il regolare deflusso delle acque;
- Controllo dello stato di finitura delle lamiere delle gronde e di quelle a chiusura del varco;
- Controllo dell'assenza di piegature, graffi profondi o altri degradi sulle lattonerie costituenti le gronde e su quelle a chiusura del varco.

In presenza di ristagni d'acqua si provvederà all'installazione di pompe o quant'altro necessario per l'allontanamento della stessa.

Interventi di pulizia dovranno invece essere previsti qualora si riscontri la presenza di corpi solidi estranei.

Le lamiere a chiusura del varco e quelle costituenti il canale di gronda andranno sostituite qualora l'ispezione evidenzia uno stato di degrado incompatibile con la funzionalità degli elementi suddetti.

## 4.6 Pavimentazioni interne

Relativamente alle pavimentazioni interne si fa riferimento alla seguente tabella per quanto inerente l'intervento in esame.

COMPONENTI	OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
<b>Pavimenti in ceramica monocottura</b>	Eventuali piccoli lavori di ripristino dei giunti e della planarità dei pavimenti	Semestrale
	Riparazioni o sostituzioni parziali della pavimentazione, con rifacimento del sottofondo, nelle zone più soggette a usura (fino a 10% del totale)	Semestrale
	Controllo dell'aderenza delle piastrelle e di eventuali fessurazioni del pavimento	Semestrale
	Controllo ed eventuale <u>rifissaggio</u> di soglie, contorni, gradini, sottogradini e battiscopa	Semestrale
<b>Pavimenti continui su supporto in CLS ad alta resistenza</b>	Controllo delle condizioni dello strato superficiale e dei giunti, per verificare il grado di usura, di sfarinamento o screpolatura, della presenza di eventuali macchie, scheggiature ed efflorescenza	Semestrale
	Controllo di danni della superficie dovuti a condizioni prevedibili di maggiore sollecitazione, ovvero presenza di macchie, rotture, crepe	Semestrale
	Ripristino del trattamento superficiale, ovvero realizzazione di un nuovo rivestimento protettivo	Biennale
<b>Pavimenti in linoleum e/o PVC</b>	Controllo delle condizioni di conservazione e incollaggio (regolarità della superficie, eventuali rigonfiamenti o sollevamenti dei bordi)	Semestrale
	Controllo, pulizia e ripristino (ove necessario) delle <u>fugature</u>	Semestrale
	Ripresa di parti danneggiate o usurate (fino al 10% del totale)	Semestrale
<b>Pavimenti con resine epossidiche</b>	Controllo delle condizioni di conservazione e incollaggio (regolarità della superficie, eventuali rigonfiamenti o sollevamenti dei bordi)	Semestrale
	Controllo, pulizia e ripristino (ove necessario) delle <u>fugature</u>	Semestrale
	Ripresa di parti danneggiate o usurate (fino al 10% del totale)	Semestrale
<b>Pavimento in gomma a bolle</b>	Controllo delle condizioni di conservazione e incollaggio (regolarità della superficie, eventuali rigonfiamenti o sollevamenti dei bordi)	Semestrale
	Controllo, pulizia e ripristino (ove necessario) delle <u>fugature</u>	Semestrale
	Ripresa di parti danneggiate o usurate (fino al 10% del totale)	Semestrale
<b><u>Zoccolini in ceramica, grès</u></b>	Controllo dell'aderenza e di eventuali rotture o distacchi	Semestrale
	Eventuali piccoli lavori di ripristino o sostituzione della zoccolatura	Semestrale
<b><u>Zoccolini in PVC e/o gomma</u></b>	Controllo delle condizioni di incollaggio e di eventuali rotture o distacchi	Semestrale
	Eventuali piccoli lavori di ripristino o sostituzione della zoccolatura	Semestrale

## 4.7 Coperture

Relativamente alla copertura si fa riferimento alla seguente tabella per quanto inerente l'intervento in esame.

COMPONENTI	OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
0.5-0.1-0.1 Manti di copertura (finiture)	Pulizia (da realizzare entro il mese di aprile), ed eventuali lavori di prevenzione e di riparazione, che si rendessero necessari, di tutte le coperture piane e/o a volta, le terrazze con massetto protettivo o con manto impermeabilizzante in vista, nonché delle coperture metalliche e delle coperture di portali	Annuale
	Pulizia con raccolta e asportazione di tutto il fogliame, delle scorie di vario tipo, compreso il materiale risultante dalla disgregazione dei massetti di protezione, che si fosse depositato per qualsiasi motivo sulle coperture, compreso il materiale di risulta, quale ferro, macerie, sabbia, plastica, legno, cavi, abbandonato ed individuato durante le operazioni di sorveglianza	Annuale
	Ispezione completa per verifica la funzionalità della copertura delle gronde e dei pluviali	Annuale
	Accurata verifica delle coperture piane allo scopo di accertare la perfetta integrità dei pavimenti, dei manti impermeabilizzanti, dei parapetti, dei cornicioni e delle strutture di coronamento	Biennale
	Ispezione ed eventuale pulizia delle griglie parafrangia e dei bocchettoni dei pluviali	Biennale
	Verifica e sistemazione dei cappelli di protezione delle canne di ventilazione di estrazione, canne fumarie ecc., ed eventuale ripristino delle sigillature	Biennale
	Lavori minimi di ripristino della zavorra a ghiaia e/o di altri elementi di protezione, dove presenti	Biennale
0.5-0.1-0.2 <u>Impermeabilizzazioni</u>	Verifica tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere e nei punti di discontinuità della guaina con eventuale ripristino di giunzioni e risvolti	Biennale
0.5-0.1-0.3 Scossaline ed elementi verticali	Ispezione e piccoli ritocchi della verniciatura delle opere in ferro e delle finiture	Biennale
	Ispezione ed eventuale sistemazione della scossalina metallica	Biennale
	Ispezione degli ancoraggi e dei collegamenti dei grigliati metallici	Biennale
<b>0.5-0.2 POZZETTI DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE</b>		
0.5-0.2-0.1 Pluviali, grondaie	Pulizia canali di gronda e pluviali	Semestrale
	Verifica e sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti	Semestrale
	Verifica e sistemazione degli ancoraggi e ripristino degli stessi ove mancanti	Semestrale
	Verifica e spurgo di pozzetti di raccolta delle acque meteoriche di qualsiasi tipo	Semestrale
	Verifica finale del deflusso dell'acqua	Semestrale



## 4.8 Serramenti

Non richiedono di per sé interventi particolari di manutenzione, ma solo un insieme di controlli periodici sullo stato di conservazione e una pulizia periodica di tipo ordinario.

COMPONENTI	OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
<b>0.6-0.3-0.1 Telai fissi</b>	Controllo delle asole di drenaggio, con verifica dell'effettiva efficienza dei sistemi di drenaggio, ed eventuale pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle stesse	Annuale
	Controllo dell'ortogonalità del telaio fisso, con regolazione tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio, verificando l'ortogonalità anche avvalendosi di una livella torica	Triennale
	Controllo fissaggio del telaio al vano e/o al controtelaio a muro, con verifica del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite	Triennale
	Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi	Annuale
<b>0.6-0.3-0.2 Telai mobili</b>	Controllo dell'ortogonalità dell'anta, riconducibile al <u>rifissaggio</u> delle cerniere e al controllo e fissaggio dei <u>cavalotti</u> di unione dei profilati dell'anta	Triennale
	Pulizia del telaio mobile con detergenti non aggressivi	Annuale
<b>0.6-0.3-0.3 Organi di movimentazione</b>	Pulizia del tamponamento tramite detergenti comuni per vetri	Semestrale
	Sostituzione a rottura che viene effettuata agendo sui profili fermavetro, facendo attenzione, nel riposizionamento del tamponamento, alle guarnizioni di tenuta e al fermavetro	Quando necessario
<b>0.6-0.3-0.4 Organi di movimentazione</b>	Controllo dell'efficacia delle cerniere ed eventuale loro regolazione; verificando la perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso	Annuale
	Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere	Annuale
	Controllo organi di serraggio, effettuato a finestra aperta controllando i movimenti delle aste di chiusura	Annuale
<b>0.6-0.3-0.5 Guarnizioni di tenuta</b>	Controllo dell'efficacia delle guarnizioni	Annuale
	Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai	Annuale
	Controllo del perfetto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni	Annuale
	Controllo ed eventuale riposizionamento delle guarnizioni tramite ruota di inserimento	Annuale
	Verifica dell'elasticità delle guarnizioni, ovvero controllo e verifica delle proprietà meccaniche	Annuale
	Pulizia delle guarnizioni tramite prodotti non aggressivi per liberarle da eventuali adesioni o accumuli di agenti biologici che ne impediscono il buon funzionamento	Annuale

	LAIRA SRL Via taglioamento 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
		<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

Inoltre dovranno essere svolte le seguenti attività di manutenzione predittiva, con frequenza annuale:

- controllo di serrature, cardini, elementi di scorrimento e ferramenta accessorie;
- verifica di giochi e planarità degli infissi;
- eventuale ingrassaggio e/o grafitaggio di serrature e cerniere;
- pulizia delle guide di scorrimento di serrande e cancelli estensibili, ove presenti;
- controllo del funzionamento dei dispositivi di sicurezza e maniglioni antisegregazione e antipanico;
- controllo ed eventuale sistemazione degli elementi di tenuta e/o sigillatura di tutti gli infissi e serramenti esterni compresi i cupolini, le botole di copertura, i curtain-wall dove presenti.

Qualora dalle ispezioni periodiche emergano danni ai serramenti si dovrà valutare l'entità del danno e provvedere alla sua riparazione nel rispetto delle caratteristiche costruttive e di messa in opera del serramento stesso. Se l'entità del danno è tale da compromettere la funzionalità prevista per il serramento, si procederà alla sostituzione dello stesso.

#### **4.9 Generatori di calore**

I generatori di calore di nuova installazione dovranno essere soggetti a ispezioni e manutenzione secondo le specifiche del produttore indicate nei relativi libretti d'uso e manutenzione.

#### **4.10 Valvole termostatiche e sistemi rompigetti dei rubinetti**

Valvole termostatiche e i sistemi rompigetto andranno mantenuti secondo le disposizioni dei relativi libretti d'uso e manutenzione disposte dai produttori. Eventuali funzionamenti anomali andranno segnalati e si provvederà a manutenzione o sostituzione dei dispositivi a seconda dei casi.

## 5 MANUALE DI MANUTENZIONE

L'attività di manutenzione viene effettuata con le seguenti modalità:

- a) In occasione delle attività di manutenzione generale programmate nell'ambito della gestione generale delle strutture.
- b) In occasione ed a seguito delle Ispezioni Programmate indicate in questa relazione, con le modalità conseguenti ai risultati delle ispezioni.
- c) Secondo il Programma di Manutenzione specifico descritto nel precedente paragrafo.

### 5.1 Elementi oggetto di manutenzione

#### 5.1.1 Isolatori

##### Anomalie riscontrabili:

- Deformazione e scorrimenti eccessivi degli elementi costituenti.
- Danneggiamento ancoraggi, superfici di scorrimento, protezioni (anticorrosiva, parapolvere e guarnizioni) o dei materiali costituenti.

##### Controlli eseguibili da personale specializzato:

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Controllo

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento; 3) Danneggiamento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.

##### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento. Le operazioni per la sostituzione degli apparecchi d'appoggio devono essere condotte secondo l'ordine riportato di seguito:

- Montaggio delle eventuali staffe di trasporto necessarie a mantenere unite le varie parti dell'apparecchio d'appoggio;
- Rimozione delle viti di ancoraggio che collegano l'apparecchio d'appoggio alla sovrastruttura;
- Installazione dei dispositivi per il sollevamento della sovrastruttura;
- Sollevamento della struttura fino ad ottenere la separazione della superficie dell'estradosso dell'apparecchio d'appoggio dalla sovrastruttura;
- Rimozione delle viti per l'ancoraggio dell'apparecchio d'appoggio alla sottostruttura;





LAIRA SRL  
Via taglioamento 8 – Montegrotto Terme  
Ing. Massimiliano Lazzari

Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia

*L. Piano di manutenzione dell'opera*

- Rimozione dell'apparecchio d'appoggio;
- Posizionamento del nuovo apparecchio d'appoggio e fissaggio alla sottostruttura mediante le viti d'ancoraggio;
- Abbassamento della sovrastruttura;
- Fissaggio dell'apparecchio d'appoggio alla sovrastruttura mediante le viti di ancoraggio;
- Rimozione delle staffe di trasporto.

#### Strumenti di misura ed attrezzatura ausiliaria

- Disegni della struttura e degli apparecchi d'appoggio, manuali, specifiche di prodotto, ecc.;
- Ponteggi e piattaforme di lavoro (eventuale);
- Attrezzatura di illuminazione (eventuale);
- Specchio (eventuale);
- Attrezzi e chiavi per la rimozione di tutte le coperture eventuali;
- Spessimetro;
- Regolo con bordo affilato;
- Livella a bolla d'aria;
- Quadrante (goniometro);
- Calibri a corsoio;
- Calibro telescopico per la misura dello spazio libero di rotazione;
- Apparecchiatura per la misurazione dello spessore della protezione anticorrosiva;
- Guardapiano, per la misura della planarità della piastra di scorrimento
- Apparecchiatura per la misurazione delle fessurazioni;
- Strumenti per il controllo visivo (binocolo, telescopio, ecc.);
- Termometro;
- Macchina fotografica.

Elemento costruttivo strutturale	Tipo di controllo	Cosa controllare	Attrezzatura	Livello di accettabilità	Azioni in caso di non conformità	Note
Protezione parapolvere	Visuale	Danneggiamenti	Specchio	Nessun danneggiamento	Sostituire la protezione danneggiata	
Sporgenza PTFE	Visuale	Spazio libero tra tra appoggio e acciaio inox	Calibro	Maggiore di 0.5 mm	Se si riscontra un contatto tra la sede in acciaio del PTFE e la lamiera di scorrimento inox, allora occorre sostituire il foglio di PTFE	
Protezione anticorrosione	Visuale	Macchie di ruggine	Specchio	Estensione del fessetto inferiore al 5% della superficie totale	Ritocchi di vernice	
Danni alle parti metalliche	Visuale	Distorzioni , danneggiamenti	Specchio	Nessun danno	Riparare o sostituire le parti danneggiate	
Condizioni degli elementi strutturali adiacenti	Visuale	Fessure nel calcestruzzo di allettamento, cedimenti	Specchio	- Fessure capillari (<0.3 mm) - Cedimenti < 2 mm	Interpellare il progettista	

 <b>LAIRA SRL</b> Via taglio 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
	<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

Viti ed elementi di fissaggio	Visuale	Serraggio delle viti	Chiavi inglesi	Nessuna vite o bullone non ben serrato	Ripristinare il serraggio	
rotazione	Visuale geometrico	Spazio libero di rotazione	Calibro	Rotazioni di progetto	Interpellare il progettista	
spostamento	Visuale geometrico	Posizione relativa tra la piastra superiore e inferiore	Decimetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento entro limiti di progetto</li> <li>- Nessuna anomalie nella posizione reciproca</li> </ul>	Interpellare il progettista	
Lamiera di acciaio inox	Visuale geometrico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rigatura della superficie</li> <li>2. Pulizia</li> <li>3. Planarità</li> </ol>	Specchio, Livella	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nessuna rigatura</li> <li>2. È accettabile un leggero deposito di polvere, non incrostazioni indurite</li> <li>3. Difetto di planarità &lt;0.5%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. sostituire lamiera inox</li> <li>2. pulire la lamiera inox</li> <li>3. sostituire il piano di scorrimento</li> </ol>	

### 5.1.2 Guide unidirezionali con spine a rottura

#### Anomalie riscontrabili:

- Deformazione e scorrimenti eccessivi degli elementi costituenti.
- Danneggiamento ancoraggi, superfici di scorrimento, protezioni (anticorrosiva, parapolvere e guarnizioni) o dei materiali costituenti.
- Rottura dell'elemento fusibile a seguito di eventi eccezionali (sismi o venti molto forti).

#### Controlli eseguibili da personale specializzato:

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Controllo

Controllare lo stato dei materiali costituenti le guide in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, raffiche di vento particolarmente forti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento; 3) Danneggiamento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

Sostituzione delle spine

Cadenza: quando occorre a seguito di eventi eccezionali

Sostituzione delle spine e dell'elemento scorrevole connesso, con altri di analoghe caratteristiche tecniche. Le operazioni per la sostituzione delle spine devono essere condotte secondo l'ordine riportato di seguito:

- Rimozione delle viti di ancoraggio che collegano la parte superiore (contenente la spina) alla sovrastruttura;
- Rimozione della parte superiore della guida mediante sfilamento della stessa;
- Posizionamento del nuovo elemento scorrevole superiore con la nuova spina al suo interno;

- Inserimento e fissaggio alla sovrastruttura del nuovo elemento superiore mediante le viti di ancoraggio;
- Serraggio ad attrito delle viti di ancoraggio alla sovrastruttura.

#### Strumenti di misura ed attrezzatura ausiliaria

- Disegni della struttura e degli apparecchi d'appoggio, manuali, specifiche di prodotto, ecc.;
- Ponteggi e piattaforme di lavoro (eventuale);
- Attrezzatura di illuminazione (eventuale);
- Specchio (eventuale);
- Attrezzi e chiavi per la rimozione di tutte le coperture eventuali;
- Spessimetro;
- Regolo con bordo affilato;
- Livella a bolla d'aria;
- Quadrante (goniometro);
- Calibri a corsoio;
- Calibro telescopico per la misura dello spazio libero di rotazione;
- Apparecchiatura per la misurazione dello spessore della protezione anticorrosiva;
- Guardapiano, per la misura della planarità della piastra di scorrimento
- Apparecchiatura per la misurazione delle fessurazioni;
- Strumenti per il controllo visivo (binocolo, telescopio, ecc.);
- Termometro;
- Macchina fotografica.

Elemento costruttivo strutturale	Tipo di controllo	Cosa controllare	Attrezzatura	Livello di accettabilità	Azioni in caso di non conformità	Note
Protezione parapolvere	Visuale	Danneggiamenti	Specchio	Nessun danneggiamento	Sostituire la protezione danneggiata	
Elemento scorrevole superiore e spina fusibile	Visuale	Distacco della porzione inferiore del pattino scorrevole e/o scorrimenti relativi in direzione ortogonale a quella di scorrimento del pattino	Calibro, specchio	Nessun spostamento	Smontare la parte superiore scorrevole e, se rotta, sostituire la spina	
Protezione anticorrosione	Visuale	Macchie di ruggine	Specchio	Estensione del fufetto inferiore al 5% della superficie totale	Ritocchi di vernice	
Danni alle parti metalliche	Visuale	Distorzioni , danneggiamenti	Specchio	Nessun danno	Riparare o sostituire le parti danneggiate	
Condizioni degli elementi strutturali adiacenti	Visuale	Fessure nel calcestruzzo di allettamento, cedimenti	Specchio	- Fessure capilari (<0.3 mm) - Cedimenti < 2 mm	Interpellare il progettista	
Viti ed elementi di fissaggio	Visuale	Serraggio delle viti	Chiavi inglesi	Nessuna vite o bullone non ben serrato	Ripristinare il serraggio	

### 5.1.3 Coperture piane

DIFETTI	DIAGNOSI E CRITERI DI INTERVENTO
<b>Difetti che compromettono le prestazioni di carattere estetico</b>	
<b>Alterazioni superficiali</b>	Si manifestano come essiccamento, erosioni e variazioni della rugosità superficiale. <i>Analisi dell'entità delle alterazioni e del grado di invecchiamento delle superfici del manto pulizia del vecchio manto, esecuzione di rappezature localizzate o rifacimento parziale o totale del manto</i>
<b>Bollature, rigonfiamenti</b>	Consistono in rigonfiamenti, protuberanze, bollature dei manti impermeabilizzanti, formazione di sacche d'acqua tra i due strati di doppi manti impermeabilizzanti. <i>Taglio delle protuberanze, asciugatura dell'umidità e verifica delle condizioni degli strati sottostanti esecuzione di rappezature localizzate o, in presenza di bollature diffuse, rifacimento parziale o totale del manto.</i>
<b>Cavillature, screpolature</b>	Si tratta di cavillature, microfessurazioni, screpolature, sfarinamenti superficiali. <i>Valutazione dell'entità del degrado, pulizia del vecchio manto, esecuzione di rappezature localizzate o rifacimento parziale o totale del manto.</i>
<b>Degrado degli elementi complanari</b>	Consistono in corrosioni e distacchi di imbracature, scossaline, sporti, bocchettoni di scarico. <i>Ispezione e verifica della funzionalità degli elementi, esecuzione di riparazioni, ripristini o sostituzioni.</i>
<b>Depositi superficiali, ostruzioni</b>	Si tratta di accumuli di detriti, foglie, ramaglie sul manto e sulle gronde, ostruzioni e disattivazione delle pendenze del sistema di smaltimento delle acque. <i>Analisi delle cause, rimozione dei depositi e delle ostruzioni e pulizia del manto eventuale installazione di griglie parafoglie.</i>
<b>Difetti che compromettono il carattere estetico e la funzionalità</b>	
<b>Accumuli d'acqua</b>	Si manifesta con la formazione di pozze d'acqua stagnante. <i>Verifica delle condizioni del manto e analisi della cause, controllo del sistema di smaltimento e verifica delle pendenze.</i>
<b>Danneggiamenti da sollecitazioni meccaniche</b>	Consistono in danneggiamenti meccanici accidentali delle protezioni superficiali dei manti (urti, schiacciamenti, punzonamenti, dilatazioni). <i>Analisi delle cause, esecuzione di rappezature localizzate o rifacimento parziale o totale del manto.</i>
<b>Deformazioni plastiche</b>	Si tratta di rammollimento della miscela del manto, distorsioni, stiramenti e scorrimenti plastici permanenti con conseguenti corrugazioni e distacchi. <i>Analisi delle cause e valutazione dell'idoneità del materiale al contesto climatico rifacimento parziale o totale del manto.</i>
<b>Degrado chimico-fisico</b>	Si tratta di ossidazione, invecchiamento e disgregazione, con perdita di parte della superficie del manto. <i>Analisi delle cause e valutazione dell'idoneità del materiale al contesto climatico e alle condizioni d'uso della copertura rifacimento parziale o totale del manto.</i>

<b>Degrado dello strato protettivo</b>	Consistono in <u>sfogliamenti</u> , distacchi e perdita delle finiture protettive o riflettenti, sconnessioni, dislocazioni, distacchi, e perdita dei sistemi di zavorramento. <i>Analisi delle cause; ripristino delle finiture protettive e degli elementi di zavorramento o sostituzione del manto e/o reintegrazione del sistema di zavorramento.</i>
<b>Distacco dei risvolti</b>	Si manifesta con distacchi dei risvolti verticali perimetrali, dei sormonti delle guaine, con conseguenti infiltrazioni di acqua al di sotto del manto. <i>Analisi delle cause e della soluzione tecnica esistente; ripristino dei risvolti e dei sormonti previa imprimitura dei piani di posa e dei supporti.</i>
<b>Incrinature, corrugamenti</b>	Si tratta di incrinature, lacerazioni, corrugamenti e rotture localizzate <i>Analisi delle cause e valutazione dell'idoneità del materiale al contesto climatico; rifacimento totale del manto.</i>
<b>Sollevamenti ondulazioni</b>	Si manifesta con sollevamenti, ondulazioni e innalzamenti del manto, con eventuale formazione di pieghe e fessurazioni. <i>Analisi delle cause, valutazione dell'idoneità del materiale al contesto climatico, delle condizioni e delle caratteristiche di compatibilità degli strati isolanti con il manto; eventuale sostituzione degli strati isolanti e rifacimento totale del manto.</i>
<b>Sviluppo di vegetazione</b>	Consistono nello sviluppo di muschi, licheni, apparati radicali di piante e arbusti. <i>Analisi della natura dell'attacco biologico e rimozione degli organismi vegetali, ispezione e controllo degli strati di zavorramento.</i>
<b>Difetti che compromettono l'insieme delle prestazioni</b>	
<b>Fessurazioni, strappi</b>	Si manifestano come lesioni, strappi, fessurazioni sulla superficie del manto e in corrispondenza dei giunti di sormonto. <i>Analisi delle cause e valutazione dell'idoneità del materiale al contesto climatico, rifacimento parziale o totale del manto.</i>
<b><u>Infragilimento a caldo o freddo</u></b>	Si manifesta con l'indurimento, <u>infragilimento</u> e disgregazione parziale o generale del manto. <i>Rifacimento totale del manto.</i>
<b>Scollamenti</b>	Si tratta di distacchi e dislocazioni parziali o generali del manto, con esposizione alle intemperie degli strati sottostanti. <i>Analisi delle cause e rifacimento totale del manto.</i>



LAIRA SRL  
Via taglio 8 – Montegrotto Terme  
Ing. Massimiliano Lazzari

Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia

*L. Piano di manutenzione dell'opera*

## 6 NOTE OPERATIVE

Si riportano di seguito alcune note integrative per i successivi lavori di manutenzione.

### 6.1 Sicurezza

Il personale di ispezione dovrà obbligatoriamente indossare gli elmetti protettivi ed eventualmente occhiali protettivi durante operazioni quali scalpellature, smerigliature etc.

Le eventuali lavorazioni in quota dovranno essere svolte in completa sicurezza.

### 6.2 Attrezzi e strumenti necessari per le ispezioni


Di seguito si riporta un elenco dei materiali e degli strumenti necessari per eseguire le ispezioni.

*Materiali:*

- manuale di ispezione e manutenzione moduli
- carta, matite, gomme, evidenziatori, etc.
- set di disegni in formato ridotto

*Strumenti:*

- fotocamera digitale
- calcolatrice
- comparatore di fessure
- lente di ingrandimento
- specchietto con manico lungo
- calibro
- scalimetro
- martello con punta
- giubbotti catarifrangenti
- chiave a bussola
- spatola
- scalpello
- livella
- spazzola metallica
- spazzola
- punte per tracciare
- occhiali protettivi
- elmetti protettivi
- scala a pioli
- kit di pronto soccorso
- termometro
- ventilatori (se necessario)
- telefoni cellulari

	LAIRA SRL	Lotto n. 351 Arca Capitanata - Foggia
	Via tagliamento 8 – Montegrotto Terme Ing. Massimiliano Lazzari	<i>L. Piano di manutenzione dell'opera</i>

### 6.3 Qualificazione del personale

Tutto il personale designato per eseguire le ispezioni deve essere in buone condizioni fisiche e di salute.

Sia il capo ispettore che gli aiutanti devono conoscere approfonditamente il presente piano di ispezione.

Le procedure di ispezione e le relative check-list non devono essere applicate meccanicamente, ma deve essere sviluppato uno spirito di osservazione critico per scoprire tutto ciò che appaia inusuale. Se una determinata condizione non può essere spiegata in maniera logica occorre interrogarsi fino a trovare una ragionevole giustificazione.

### 6.4 Riunione prima dell'ispezione

Prima dell'inizio dell'ispezione deve essere tenuta una riunione con tutto il personale designato, con lo scopo di assicurarsi che le procedure e le sequenze operative del lavoro siano chiare a tutti.

Tale riunione verrà convocata e gestita dal Responsabile della Manutenzione e avverrà, possibilmente, alla presenza e con la consulenza del Responsabile Tecnico.

Durante questa fase andrà anche presa visione del precedente Rapporto di Ispezione in modo da poter subito verificare l'efficienza nel tempo di tutte le eventuali riparazioni effettuate.

Al termine della riunione andrà verificata l'efficienza e la completezza dell'equipaggiamento e che tutti i partecipanti conoscano le procedure di emergenza.

Padova, novembre 2019

Ing. Massimiliano Lazzari