

Proprietario:



Via Galavotti, 78-41033 Concordia sulla Secchia (MO)

Committente:



Via Galavotti, 64 – 41033 Concordia sulla Secchia (MO)

Costruzione di fabbricati industriali Training Center

41033 - Concordia sulla Secchia (MO)

PIANO DI MANUTENZIONE

Direttore Tecnico e
Progettista:

Ing. Corrado Faglioni
Ordine Ingegneri Prov. Modena n. 1343

Carpi, 22 Settembre 2014



REVISIONI DEL DOCUMENTO

10						
9						
8						
7						
6						
5						
4						
3						
2						
1						
0	22.09.2014	Emissione documento	22.09.14	<i>GG</i>	22.09.14	<i>CF</i>
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Verifica</i>		<i>Approvazione</i>	
			<i>Data</i>	<i>Firma</i>	<i>Data</i>	<i>Firma</i>
<i>Codice progetto</i>	<i>File</i>	<i>Data elaborato</i>	<i>Rev.</i>		<i>Sostituisce</i>	
553.E1140	COP RELMAN E1140 AR02	22.09.2014	n. 0		--	

Tutti i diritti sono riservati – Vietata la riproduzione del documento

1. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

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.

Il presente piano è costituito dal:

- **Manuale d'uso delle strutture**, che contiene le informazioni utili per i fruitori dell'opera;
- **Programma di manutenzione delle strutture**, nel quale sono indicate le cadenze temporali programmate per la manutenzione dell'opera al fine di mantenere intatte le caratteristiche prestazionali.
- **Manuale di manutenzione delle strutture**, di carattere preminentemente tecnico, indica quali sono le anomalie riscontrabili nel corso di vita dell'opera strutturale ed è rivolto a figure tecniche;

3. MANUALE D'USO DELLE STRUTTURE

La presente relazione individua il piano di manutenzione delle nuove opere strutturali previste in progetto.

3.1.1 DATI E RIFERIMENTI

Committente	GARC S.p.a
Cantiere:	TOPCON TRAINING
Località:	Concordia
Costruttore:	
Intervento:	struttura prefabbricata in c.a.v./c.a.p.
Progettista strutturale:	
Fornitore strutture prefabbricate:	

3.2 MATERIALI ADOTTATI E CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE

In conformità ai Cap. 10-11 delle NTC-08, i materiali sono descritti ed identificati nel fascicolo tecnico e nei suoi allegati, in accordo alle indicazioni della Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008, completandoli con la modulistica prevista dal comune di edificazione.

Per quanto riguarda l'elenco dei materiali impiegati, si riporta la seguente tabella riepilogativa, estratta dalla relazione tecnico illustrativa del progetto del fabbricato.

MATERIALI										
Struttura	Calcestruzzo						Acciaio ordinario		Acciaio per c.a.p.	
	classe	Rck	esposiz	consist	diam max inerte (mm)	f _{cd} (N/mm ²)	tipo	f _y (N/mm ²)	tipo	f _{ptk} (N/mm ²)
Fondazioni	C25/30	30	XC2	S3/S4	25	14,17	B 450 C	450		
Pilastrini	C 45/55	55	XC3	S4	25	25,5	B 450 C	450		
Travi	C 45/55	55	XC3	S4	25	25,5	B 450 C	450	S1860	1860
Solette	C 45/55	55	XC3	S4	25	25,5	B 450 C	450	S1860	1860

In base alle caratteristiche fisico-chimiche dei materiali impiegati, del copriferro adottato e della classe di esposizione prevista, si garantisce una durabilità dei manufatti in oggetto pari a 50 anni, a condizione del rispetto delle prescrizioni contenute nel piano di manutenzione.

Non sono previste protezioni aggiuntive, in quanto non riportate in progetto.

La scelta compiuta in relazione agli aspetti connessi alla durabilità, al fine di garantire le caratteristiche fisiche e meccaniche, in assenza di esigenze particolari espresse dalla committenza, è eseguita in base alle condizioni di utilizzo del fabbricato in progetto, dalla vita media prevista e riportata nella relazione di calcolo, dalle indicazioni delle norme tecniche vigenti.

Per quanto riguarda la specificazione delle classi di esposizione impiegate, si riportano le seguenti tabelle illustrative.

CLASSI DI ESPOSIZIONE E DURABILITA'

Classi di esposizione per calcestruzzo strutturale, in funzione delle condizioni ambientali.

UNI EN 206-1:2006 / UNI ENV1992-1-1 / L.G. Cons. Sup. LL.PP .

TAB. 4.1.III - DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI (D.M. 14/01/2008)

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
ORDINARIE	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
AGGRESSIVE	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
MOLTO AGGRESSIVE	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

La durabilità del calcestruzzo è la capacità di durare nel tempo, resistendo alle azioni aggressive dell'ambiente, agli attacchi chimici, all'abrasione o ad ogni altro processo di degrado che coinvolga oltre alla pasta cementizia anche le eventuali armature metalliche. Si riporta uno schema indicativo non esaustivo delle indicazioni di massima in proposito.

Classe di esposizione		Descrizione dell'ambiente	Esempio	Copri-ferro minimo mm	rapporto max a/c UNI 1104 EN206-1 L.G. LL.PP.	cemento Kg/mc UNI 1104 EN206-1 L.G. LL.PP.	Rck minima UNI 1104 EN206-1 L.G. LL.PP.
UNI ENV 206-1	UNI ENV 1992-1-1						
1. Assenza di rischio di corrosione o attacco							
X0	1	Calcestruzzo privo di armatura: tutte le esposizioni eccetto cicli gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura: molto asciutto.	Interni di edifici con umidità molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	15	- - -	- - -	C 12/15 C 12/15 -
2. Corrosione indotta da carbonatazione							
XC1	2 a	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato o c.a.p. con le superfici all'interno di strutture, con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	20	0,60 0,65 0,60	300 260 280	C 25/30 C 20/25 30
XC2	2 a	Bagnato, raramente asciutto.	Strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	20	0,60 0,60 0,60	300 280 280	C 25/30 C 25/30 30
XC3	5 a	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	25	0,55 0,55 0,55	320 280 300	C 28/35 C 30/37 37
XC4	4 a 5 b	Ciclicamente bagnato ed asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	40	0,50 0,50 0,50	340 300 320	C 32/40 C 30/37 37-40
3. Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare							

XD1	5 a	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	25	0,55 0,55 0,55	320 300 300	C 28/35 C 30/37 37
XD2	4 a 5 b	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o c.a.p. in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenete cloruri (Piscine).	40	0,50 0,55 0,50	340 300 320	C 32/40 C 30/37 37-40
XD3	5 c	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o c.a.p., di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o c.a.p., elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	40	0,45 0,45 0,45	360 320 350	C 35/45 C 35/45 45
4. Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare							
XS1	4 a 5 b	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare .	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	40	0,50 0,50 0,50	340 300 320	C 32/40 C 30/37 37-40
XS2	5 c	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersi in acqua.	40	0,45 0,45 0,45	360 320 350	C 35/45 C 35/45 45
XS3	5 c	Zone esposte alle onde oppure alla marea	Calcestruzzo armato ordinario o c.a.p. con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	40	0,45 0,45 0,45	360 340 350	C 35/45 C 35/45 45
5. Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti (XF2-XF3-XF4: aria minima 3-4%)							
XF1	4 a 5 b	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia ed al gelo (facciate e colonne). Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	40	0,50 0,55 0,55	320 300 300	C 32/40 C 30/37 37
XF2	3 4 b	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	40	0,50 0,55 0,50	340 300 320	C 25/30 C 25/30 37-40
XF3	2 b 4 b	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	40	0,50 0,50 0,50	340 320 320	C 25/30 C 30/37 37-40
XF4	3 4 b	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	40	0,45 0,45 0,45	360 340 350	C 28/35 C 30/37 45
6. Attacco chimico							
XA1	5 a	Ambiente chimico debolmente aggressivo (prosp. 2 UNI EN 206-1)	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.	25	0,55 0,55 0,55	320 300 300	C 28/35 C 30/37 37
XA2	5 b	Ambiente chimico moderatamente aggress. (prosp. 2 UNI EN 206-1)	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	30	0,50 0,50 0,50	340 320 320	C 32/40 C 30/37 37-40
XA3	5 c	Ambiente chimico fortemente aggressivo (prosp. 2 UNI EN 206-1)	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi industriali.	40	0,45 0,45 0,45	360 360 350	C 35/45 C 35/45 45

3.3 AZIONI DI PROGETTO

Si adottano i sovraccarichi concordati in contratto; in assenza di indicazioni, o nel caso si dimostrino più gravosi, si utilizzeranno i sovraccarichi previsti dalla normativa vigente (D.M. 14/01/2008):

Copertura 1	P permanente	daN/mq	<u>80</u>	P accidentale	daN/mq	<u>120</u>
Solaio intermedio	P perm. (cappa)	daN/mq	<u>====</u>	P accidentale	daN/mq	<u>====</u>
Vento	In pressione	daN/mq	<u>54</u>	Radente	daN/mq	<u>1.3</u>
Sisma	Zona	O.P.C.M.	<u>3</u>	Azione	S	<u>DM 2008</u>
Altre azioni	carroponte	daN	<u>/</u>	Eventuale ampliamento	--	<u>NO</u>
Copertura 2	P permanente	daN/mq	<u>680</u>	P accidentale	daN/mq	<u>120</u>
Solaio intermedio	Pp + perm.	daN/mq	<u>====</u>	P accidentale	daN/mq	<u>====</u>
Vento	In pressione	daN/mq	<u>====</u>	Radente	daN/mq	<u>====</u>
Sisma	Zona	O.P.C.M.	<u>====</u>	Azione	S	<u>====</u>
Altre azioni	carroponte	daN	<u>====</u>	Eventuale ampliamento	--	<u>====</u>

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

E' prevista una visita periodica a cadenza annuale per verificare il grado di mantenimento e conservazione delle strutture.

I segni più ricorrenti rilevabili nelle visite di ispezione possono riguardare:

- eventuali fenomeni di deterioramento dei materiali (lesioni, fessure, distacchi, deterioramenti visivi dei materiali, ecc);
- eventuale presenza o accumulo di materiale e sporcizia;
- eventuali distacchi tra gli elementi strutturali.

Gli interventi rivolti alla manutenzione possono essere :

1. Controlli visivi

Ispezione degli elementi da effettuarsi a cadenza annuale per un controllo visivo generale della struttura, in particolare dell'aspetto, del degrado e dell'integrità delle superfici dell'elemento strutturale e dei giunti, controllo della presenza di eventuali macchie, di umidità, di attacco biologico, rigonfiamenti o di alterazioni cromatiche della superficie.

In base a quanto emerso dalla visita annuale ispettiva, saranno da adottare le opere di manutenzione ordinaria o straordinaria a seconda di quanto rilevato.

2. Opere di manutenzione ordinaria

Pulizia della superficie esterna al fine di asportare tutti i materiali estranei ed impedire il deposito di agenti potenzialmente aggressivi. In questo caso l'operazione può essere svolta dall'utente senza l'intervento di personale specializzato.

3. Opere di manutenzione straordinaria

Riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali. In questi casi è richiesto l'intervento di personale specializzato.

L'utilizzatore dell'opera deve conoscere la modalità di fruizione del manufatto e deve evitare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria.

Le strutture, pur non necessitando di pulizia, devono essere mantenute libere dal deposito di sporcizia o materiali potenzialmente aggressivi, al fine di evitare l'instaurarsi – sia pure localmente - di una situazione ambientale potenzialmente dannosa.

Devono essere rispettate le indicazioni previste nella relazione di calcolo delle strutture.

In particolare sono vietate le seguenti operazioni:

- l'applicazione di eccessivi sovraccarichi, anche localizzati, superiori ai parametri in progetto;
- non ridurre le sezioni resistenti con fori o tagli;
- la manomissione o l'allentamento dei sistemi di fissaggio tra i vari componenti strutturali;
- urti, in particolar modo con oggetti metallici appuntiti;
- lo spargimento o dispersione di prodotti chimici aggressivi quali, ad es., solfati, sali magnesiaci e ammoniaci; acido solforico, nitrico, cloridrico.

5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

5.1 STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Le strutture in c.a.v. e c.a.p. quali pilastri, travi, tegoli, pannelli di solaio ed eventuale getto collaborante in c.a., non necessitano di manutenzione.

Nella relazione sono riportate le classi di esposizione ambientale degli elementi. Se la destinazione d'uso del fabbricato dovesse mutare da quella prevista in progetto, risultando più aggressiva, potrebbe risultare necessario un intervento di miglioramento del grado di protezione degli elementi strutturali.

Per una buona conservazione delle strutture, esse non devono essere sottoposte ad urti, in particolar modo con oggetti metallici appuntiti, non devono essere sottoposte a contatto con agenti chimici aggressivi nei confronti del calcestruzzo quali, ad es., solfati, sali magnesiaci e ammoniaci; acido solforico, nitrico, cloridrico.

Le strutture, pur non necessitando di pulizia, devono essere mantenute libere dal deposito di sporcizia o materiali potenzialmente aggressivi, al fine di evitare l'instaurarsi – sia pure localmente - di una situazione ambientale potenzialmente dannosa.

Anomalie riscontrabili e descrizione degli interventi:

- ALTERAZIONE SUPERFICIALE CALCESTRUZZO

Anomalie riscontrabili: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

- CORROSIONE

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 provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata.

- DEPOSITO SUPERFICIALE

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

- DISTACCO O EROSIONE

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

- FESSURAZIONI

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 provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata.

- LESIONI

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: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave.

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata.

5.2 COLLEGAMENTI METALLICI

Anomalie riscontrabili e descrizione degli interventi:

- SERRAGGIO GIUNZIONI

Descrizione: Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni metalliche tra elementi strutturali.

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

- CORROSIONE DEI COLLEGAMENTI METALLICI

Descrizione: Presenza di zone corrose dalla ruggine estese o localizzate in corrispondenza degli elementi metallici delle giunzioni.

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 delle giunzioni; decadimento della durabilità dell'opera e perdita di resistenza della struttura

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, per pulizia e protezione con prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, prodotti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

5.3 MANTO DI COPERTURA

Anomalie riscontrabili e descrizione degli interventi:

Scivolamento manto di copertura, deposito superficiali, mancanza di elementi, penetrazione e ristagni d' acqua, presenza di vegetazione e rottura di lastre.

Controlli annuali:

Controllo manto di copertura, controllo generale della superficie, verifica dell' assenza di anomalie in particolare, presenza di vegetazione depositi superficiali, controllo della regolare disposizione dei coppi, controllo di false pendenze e di accumuli d' acqua.

Manutenzioni:

Ripristino degli elementi di coperture e loro sostituzione se danneggiati, corretto riposizionamento, rimozione di depositi di foglie e detriti lungo i filari delle tegole, e in prossimità delle gronde e delle linnee di deflusso delle acque meteoriche.

Valutazione: importante

Risorse necessarie: ponteggi, cestelli semoventi, dispositivi anticaduta, attrezzature manuali e speciali

Esecutore: Ditta specializzata

