



POLITECNICO DI MILANO

AREA TECNICO EDILIZIA

Piazza Leonardo da Vinci, 32 - Milano

TELEFONO: +39 02 2399.1 www.polimi.it

POLO:	Milano - Via La Masa 20	CAMPUS:	Bovisa
EDIFICIO:	Edificio 16A	INDIRIZZO:	Via La Masa 20
STRUTTURA:	Area Tecnico Edilizia		
COD_LAV:	02_2015	CUP:	D41E14000730005

Nuovo Laboratorio ERC CREA Dip. Aerospaziale/Energia
e ampliamento SpLab

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del procedimento:	arch. Mauro Rizzieri - A.T.E.
Responsabile del progetto:	Geom. Massimiliano Verdicchio - A.T.E.
Progetto Opere Civili:	Geom. Massimiliano Verdicchio - A.T.E.
Progetto Impianti Elettrici:	P.I. Gallina Ettore - A.T.E.
Progetto Cementi Armati:	Ing. Bruno Sala
Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:	Geom. Cesare Colombo - A.T.E.

Titolo Tavola	Categoria tavola
PIANO DI MANUTENZIONE	OPERE STRUTTURALI

Codice Tavola					Scala	Plottaggio	Formato
					.	1:1	.
fase	progressivo	categoria	numero	revisione	Nome file:		
P	E	.	013	.	Cartiglio_master_1.dwg		
OS	.	003	.	00	Spazio note, timbri e firme:		
Revisione	Data	Revisione	Data	Redatto da:	B.S.		
0	emissione	09/03/15	4	Controllato da:	M.R.		
1	revisione		5	Approvato da:	M.R.		
2			6	Verificato da:	M.R.		
3			7	Validato da:	M.R.		

SOMMARIO

1 -	INTRODUZIONE	1
2 -	MANUALE D'USO	2
2.1	STRUTTURE IN SOTTOSUOLO	2
2.1.1	Strutture di contenimento	2
2.1.2	Strutture di fondazione	2
2.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	3
2.2.1	Strutture in c.a.	3
2.3	SOLAI	4
2.3.1	Solai misti in parte prefabbricati	4
3 -	MANUALE DI MANUTENZIONE	5
3.1	STRUTTURE IN SOTTOSUOLO	5
3.1.1	Strutture di contenimento	5
3.1.2	Strutture di fondazione	5
3.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	5
3.2.1	Strutture in c.a.	5
3.3	SOLAI	6
3.3.1	Solai misti in parte prefabbricati	6
4 -	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	7
4.1	STRUTTURE IN SOTTOSUOLO	7
4.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	7
4.3	SOLAI	7
5 -	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	7
5.1	STRUTTURE IN SOTTOSUOLO	7
5.1.1	Strutture di contenimento	7
5.1.2	Strutture di fondazione	8
5.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	8
5.2.1	Strutture in c.a.	8
5.3	SOLAI	8
5.3.1	Solai misti in parte prefabbricati	8
6 -	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	8
6.1	STRUTTURE IN SOTTOSUOLO	8
6.1.1	Strutture di contenimento	8
6.1.2	Strutture di fondazione	8
6.2	STRUTTURE DI ELEVAZIONE	9
6.2.1	Strutture in c.a.	9
6.3	SOLAI	9
6.3.1	Solai misti in parte prefabbricati	9

1 - INTRODUZIONE

Il presente *piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera* riguarda le opere progettate e realizzate in occasione dei lavori di realizzazione del nuovo laboratorio ERC CREA, dipartimento Aerospaziale/Energia all'interno del campus Bovisa, edificio 16 A, commissionate dal Politecnico di Milano, Area Tecnico Edilizia.

Committente

Politecnico di Milano

Area Tecnico Edilizia

Piazza Leonardo da Vinci, 32

Milano

Oggetto/Edificio

Campus Bovisa – Edificio 16 A

Nuovo laboratorio ERC CREA

NUMERO PIANI TOTALI

1

NUMERO PIANI FUORI TERRA

1

NUMERO PIANI ENTRO TERRA

0

Progettista

Dott. Ing. Bruno SALA

2 - MANUALE D'USO

2.1 STRUTTURE IN SOTTOSUOLO

2.1.1 STRUTTURE DI CONTENIMENTO

Modalità di uso corretto:

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

- **ALVEOLIZZAZIONE:** formazione di cavità di forme e dimensioni variabili;
- **BOLLE D'ARIA:** alterazione superficiale del calcestruzzo con presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare;
- **CAVILLATURE SUPERFICIALI:** sottile trama di fessure superficiali;
- **DEPOSITO SUPERFICIALE:** accumulo di spessore variabile di materiali estranei;
- **DISGREGAZIONE:** distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni;
- **DISTACCO:** disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale;
- **EFFLORESCENZE:** formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto;
- **EROSIONE SUPERFICIALE:** asportazione di materiale dalla superficie;
- **ESFOLIAZIONE:** distacco di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro;
- **ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA:** distacchi del copriferro;
- **FESSURAZIONI:** rotture che possono interessare l'intero spessore del manufatto;
- **PATINA BIOLOGICA:** strato superficiale di colore per lo più verde;
- **PENETRAZIONE DI UMIDITÀ:** comparsa di macchie di umidità;
- **POLVERIZZAZIONE:** decoesione dei materiali sotto forma di polvere o granuli;
- **PRESENZA DI VEGETAZIONE:** formazione di licheni, muschi, ecc. lungo la superficie;
- **RIGONFIAMENTO:** variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale;
- **SCHEGGIATURE:** distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli.

2.1.2 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Modalità di uso corretto:

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

- **CEDIMENTI:** dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse;
- **FESSURAZIONI:** rotture che possono interessare l'intero spessore del manufatto;

- **LESIONI:** presenza di lesioni dovute a diverse cause;
- **NON PERPENDICOLARITÀ DEL FABBRICATO:** non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa;
- **UMIDITÀ:** presenza di umidità dovuta spesso a risalita capillare.

2.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE

2.2.1 STRUTTURE IN C.A.

Modalità di uso corretto:

Durante il normale uso delle strutture non dovranno essere superati i valori dei carichi di progetto, così come riportati sulle tavole progettuali e nella relazione di calcolo.

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

- **ALVEOLIZZAZIONE:** formazione di cavità di forme e dimensioni variabili;
- **BOLLE D'ARIA:** alterazione superficiale del calcestruzzo con presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare;
- **CAVILLATURE SUPERFICIALI:** sottile trama di fessure superficiali;
- **DEPOSITO SUPERFICIALE:** accumulo di spessore variabile di materiali estranei;
- **DISGREGAZIONE:** distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni;
- **DISTACCO:** disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale;
- **EFFLORESCENZE:** formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto;
- **EROSIONE SUPERFICIALE:** asportazione di materiale dalla superficie;
- **ESFOLIAZIONE:** distacco di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro;
- **ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA:** distacchi del copriferro;
- **FESSURAZIONI:** rotture che possono interessare l'intero spessore del manufatto;
- **PATINA BIOLOGICA:** strato superficiale di colore per lo più verde;
- **PENETRAZIONE DI UMIDITÀ:** comparsa di macchie di umidità;
- **POLVERIZZAZIONE:** decoesione dei materiali sotto forma di polvere o granuli;
- **PRESENZA DI VEGETAZIONE:** formazione di licheni, muschi, ecc. lungo la superficie;
- **RIGONFIAMENTO:** variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale;
- **SCHEGGIATURE:** distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli.

2.3 SOLAI

2.3.1 SOLAI MISTI IN PARTE PREFABBRICATI

Modalità di uso corretto:

Durante il normale uso delle strutture non dovranno essere superati i valori dei carichi di progetto, così come riportati sulle tavole progettuali e nella relazione di calcolo.

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

- **AVVALLAMENTI O PENDENZE ANOMALE DEI PAVIMENTI:** presenza di zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità;
- **DISGREGAZIONE:** distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni;
- **DISTACCO:** disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale;
- **ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA:** distacchi del copriferro;
- **FESSURAZIONI:** rotture che possono interessare l'intero spessore del manufatto;
- **PENETRAZIONE DI UMIDITÀ:** comparsa di macchie di umidità.

3 - MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 STRUTTURE IN SOTTOSUOLO

3.1.1 STRUTTURE DI CONTENIMENTO

Controlli eseguibili dall'utente:

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Requisiti da verificare: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Anomalie riscontrabili: alveolizzazione, bolle d'aria, cavillature superficiali, deposito superficiale, disgregazione, distacco, efflorescenze, erosione superficiale, esfoliazione, esposizione dei ferri di armatura, fessurazioni, patina biologica, penetrazione di umidità, polverizzazione, presenza di vegetazione, rigonfiamento, scheggiature.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

- Interventi sulle strutture – quando occorre

Interventi riparativi da effettuarsi in base all'anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

3.1.2 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Controlli eseguibili dall'utente:

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Requisiti da verificare: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi.

Anomalie riscontrabili: cedimenti, fessurazioni, lesioni, non perpendicolarità del fabbricato, umidità.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

- Interventi sulle strutture – quando occorre

Interventi riparativi da effettuarsi in base all'anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

3.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE

3.2.1 STRUTTURE IN C.A.

Controlli eseguibili dall'utente:

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Requisiti da verificare: resistenza meccanica, resistenza al fuoco, resistenza agli agenti aggressivi.

Anomalie riscontrabili: alveolizzazione, bolle d'aria, cavillature superficiali, deposito superficiale, disgregazione, distacco, efflorescenze, erosione superficiale, esfoliazione, esposizione dei ferri di armatura, fessurazioni, patina biologica, penetrazione di umidità, polverizzazione, presenza di vegetazione, rigonfiamento, scheggiature.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

- Interventi sulle strutture – quando occorre

Interventi riparativi da effettuarsi in base all'anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

3.3 SOLAI

3.3.1 SOLAI MISTI IN PARTE PREFABBRICATI

Controlli eseguibili dall'utente:

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi

Controllo periodico alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Requisiti da verificare: resistenza meccanica, attitudine al controllo della freccia massima, resistenza agli urti, resistenza al fuoco, resistenza agli agenti aggressivi.

Anomalie riscontrabili: avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti, disgregazione, distacco, esposizione dei ferri di armatura, fessurazioni, penetrazione di umidità.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato:

- Consolidamento solaio - quando occorre

Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari o a cambiamenti dei sovraccarichi.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

4 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

4.1 STRUTTURE IN SOTTOSUOLO

- RESISTENZA MECCANICA: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti;
- RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti.

4.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE

- RESISTENZA MECCANICA: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti;
- RESISTENZA AL FUOCO: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti;
- RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti.

4.3 SOLAI

- RESISTENZA MECCANICA: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti;
- ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA FRECCIA MASSIMA: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti;
- RESISTENZA AGLI URTI: i solai, sottoposti ad urti convenzionali di un corpo con determinate caratteristiche dotato di una certa energia, non devono subire danni né produrre la caduta di pezzi pericolosi per gli utenti. Per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti;
- RESISTENZA AL FUOCO: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti;
- RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI: per il livello minimo della prestazione si rimanda alle prescrizioni di leggi e di normative vigenti.

5 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

5.1 STRUTTURE IN SOTTOSUOLO

5.1.1 STRUTTURE DI CONTENIMENTO

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.
Anomalie riscontrabili: alveolizzazione, bolle d'aria, cavillature superficiali, deposito superficiale, disgregazione, distacco, efflorescenze, erosione superficiale, esfoliazione, esposizione dei ferri d'armatura, fessurazioni, patina

biologica, penetrazione di umidità, polverizzazione, presenza di vegetazione, rigonfiamento, scheggiature.

5.1.2 STRUTTURE DI FONDAZIONE

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili: cedimenti, fessurazioni, lesioni, non perpendicolarità del fabbricato, umidità.

5.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE

5.2.1 STRUTTURE IN C.A.

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili: alveolizzazione, bolle d'aria, cavillature superficiali, deposito superficiale, disgregazione, distacco, efflorescenze, erosione superficiale, esfoliazione, esposizione dei ferri di armatura, fessurazioni, patina biologica, penetrazione di umidità, polverizzazione, presenza di vegetazione, rigonfiamento, scheggiature.

5.3 SOLAI

5.3.1 SOLAI MISTI IN PARTE PREFABBRICATI

- Controllo strutturale a vista ogni 12 mesi alla ricerca di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili: avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti, disgregazione, distacco, esposizione dei ferri di armatura, fessurazioni, penetrazione di umidità.

6 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

6.1 STRUTTURE IN SOTTOSUOLO

6.1.1 STRUTTURE DI CONTENIMENTO

- Interventi sulle strutture - quando occorre

Interventi riparativi da effettuarsi in base all'anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

6.1.2 STRUTTURE DI FONDAZIONE

- Interventi sulle strutture - quando occorre

Interventi riparativi da effettuarsi in base all'anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

6.2 STRUTTURE DI ELEVAZIONE

6.2.1 STRUTTURE IN C.A.

– Interventi sulle strutture - quando occorre

Interventi riparativi da effettuarsi in base all'anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

6.3 SOLAI

6.3.1 SOLAI MISTI IN PARTE PREFABBRICATI

– Consolidamento solaio - quando occorre

Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari o a cambiamenti dei sovraccarichi.

Ditte specializzate: tecnici di livello superiore, specializzati vari.

Meda, 02 aprile 2015

CALCOLO DELLE STRUTTURE

Dott. Ing. BRUNO SALA



Recapito:

via Stelvio, 1 – 20821 Meda (MB)

C.F. SLA BRN 59M20 F078R

Albo Ingegneri di Monza e Brianza A 459