



STUDIO CANEPA ASSOCIATI

COMUNE DI MASONE



CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

**REALIZZAZIONE DI UNA SCUOLA MATERNA
PIANO REGIONALE TRIENNALE
INTERVENTI DI EDILIZIA
SCOLASTICA 2015/2017**

LOCALITÀ RONCO

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Agosto 2017



Membro della Federazione CSG
RINA
ISO 9001
Sistema Qualità Certificato





1. INDIVIDUAZIONE DELLA COSTRUZIONE	5
1.1 PREMessa	5
1.2 GENERALITÀ	5
1.3 UNITÀ STRUTTURALI	5
2. STRUTTURE DI FONDAZIONE	6
2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI	6
2.1.1 RESISTENZA MECCANICA	6
2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI	6
2.2.1 CEDIMENTI	6
2.2.2 DISTACCHI MURARI - FESSURAZIONI	6
2.2.3 LESIONI	6
2.2.4 NON PERPENDICOLARITÀ DEL FABBRICATO	6
2.2.5 UMIDITÀ	6
2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	6
2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	7
2.4.1 INTERVENTI SULLE STRUTTURE	7
3. STRUTTURE IN ELEVAZIONE	8
3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI	8
3.1.1 RESISTENZA MECCANICA	8
3.1.2 RESISTENZA AL FUOCO	8
3.1.3 RESISTENZA AL VENTO	8
4. STRUTTURE ORIZZONTALI IN C.A.	9
4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI	9
4.1.1 ALVEOLIZZAZIONE	9
4.1.2 BOLLE D'ARIA	9
4.1.3 CAVILLATURE SUPERFICIALI	9
4.1.4 CROSTA	9
4.1.5 DECOLORAZIONE	9
4.1.6 DEPOSITO SUPERFICIALE	9
4.1.7 DISGREGAZIONE	9
4.1.8 DISTACCO	9
4.1.9 EFFLORESCENZE	9
4.1.10 EROSIONE SUPERFICIALE	9
4.1.11 ESFOLIAZIONE	10
4.1.12 ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA	10
4.1.13 FESSURAZIONI	10
4.1.14 MACCHIE E GRAFFITI	10
4.1.15 MANCANZA	10
4.1.16 PATINA BIOLOGICA	10
4.1.17 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	10
4.1.18 POLVERIZZAZIONE	10
4.1.19 PRESENZA DI VEGETAZIONE	10
4.1.20 RIGONFIAMENTO	10
4.1.21 SCHEGGIATURE	10
4.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	10
4.2.1 CONTROLLO STRUTTURA	10
4.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	11
5. STRUTTURE VERTICALI IN C.A.	12
5.1 ANOMALIE RISCONTRABILI	12
5.1.1 ALVEOLIZZAZIONE	12
5.1.2 BOLLE D'ARIA	12
5.1.3 CAVILLATURE SUPERFICIALI	12
5.1.4 CROSTA	12
5.1.5 DECOLORAZIONE	12
5.1.6 DEPOSITO SUPERFICIALE	12
5.1.7 DISGREGAZIONE	12
5.1.8 DISTACCO	12
5.1.9 EFFLORESCENZE	12



5.1.10	EROSIONE SUPERFICIALE	12
5.1.11	ESFOLIAZIONE	13
5.1.12	ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA	13
5.1.13	FESSURAZIONI	13
5.1.14	MACCHIE E GRAFFITI.....	13
5.1.15	MANCANZA.....	13
5.1.16	PATINA BIOLOGICA.....	13
5.1.17	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	13
5.1.18	POLVERIZZAZIONE	13
5.1.19	PRESENZA DI VEGETAZIONE	13
5.1.20	RIGONFIAMENTO	13
5.1.21	SCHEGGIATURE	13
5.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	13
5.2.1	CONTROLLO STRUTTURA.....	13
5.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	14
6.	SOLAI IN C.A.	15
6.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	15
6.1.1	CONTROLLO DELLA FRECCIA MASSIMA	15
6.1.2	REGOLARITÀ DELLE FINITURE	15
6.1.3	RESISTENZA MECCANICA.....	15
6.1.4	ISOLAMENTO TERMICO PER SOLAI IN C.A.	15
6.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	16
6.2.1	AVVALLAMENTI O PENDENZE ANOMALE DEI PAVIMENTI.....	16
6.2.2	DISGREGAZIONE	16
6.2.3	DISTACCO.....	16
6.2.4	ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA	16
6.2.5	FESSURAZIONI	16
6.2.6	LESIONI	16
6.2.7	MANCANZA.....	16
6.2.8	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	16
6.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	16
6.3.1	CONTROLLO STRUTTURE	16
6.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	17
6.4.1	CONSOLIDAMENTO SOLAIO	17
6.4.2	RIPRESA PUNTUALE FESSURAZIONI	17
7.	SCALE CON STRUTTURA IN C.A.	18
7.1	REQUISITI E PRESTAZIONI.....	18
7.1.1	RESISTENZA ALL'USURA	18
7.1.2	RESISTENZA MECCANICA.....	18
7.1.3	RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI.....	18
7.2	ANOMALIE RISCONTRABILI.....	18
7.2.1	ALVEOLIZZAZIONE	18
7.2.2	CAVILLATURE SUPERFICIALI	18
7.2.3	DECOLORAZIONE.....	18
7.2.4	DEPOSITO SUPERFICIALE	18
7.2.5	DISGREGAZIONE	18
7.2.6	DISTACCO.....	18
7.2.7	EFFLORESCENZE.....	19
7.2.8	EROSIONE SUPERFICIALE	19
7.2.9	ESFOLIAZIONE	19
7.2.10	ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA	19
7.2.11	FESSURAZIONI	19
7.2.12	MACCHIE E GRAFFITI.....	19
7.2.13	MANCANZA	19
7.2.14	PATINA BIOLOGICA.....	19
7.2.15	PENETRAZIONE DI UMIDITÀ	19
7.2.16	POLVERIZZAZIONE	19
7.2.17	PRESENZA DI VEGETAZIONE	19
7.2.18	RIGONFIAMENTO	19
7.2.19	SCHEGGIATURE	19



7.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	20
7.3.1	CONTROLLO BALAUSTR E CORRIMANO.....	20
7.3.2	CONTROLLO RIVESTIMENTI PEDATE E ALZATE	20
7.4	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	20
7.4.1	CONTROLLO STRUTTURE	20
7.5	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	20
7.5.1	RIPRESA COLORITURA	20
7.5.2	RIPRISTINO PUNTUALE PEDATE E ALZATE.....	21
7.5.3	RIPRISTINO STABILITÀ CORRIMANO E BALAUSTR E	21
7.5.5	SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI.....	21



1. INDIVIDUAZIONE DELLA COSTRUZIONE

1.1 PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione delle strutture redatto ai sensi di quanto all'art. 10.1 delle NTC 2008 ed all'art. C.10.1 punto 4.1) della Circ. CSLPP n° 617/2009 è il documento complementare al progetto strutturale che, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico di un nuovo edificio destinato ad ospitare una "Nuova Scuola Materna", in area ricadente nell'ambito del "plesso scolastico" di loc. Ronco, nel Comune di Masone, Città Metropolitana di Genova.

Il documento in questione compendia in unica soluzione sia il manuale d'uso che quello di manutenzione rappresenta gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il MANUALE D'USO mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il MANUALE DI MANUTENZIONE invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il PROGRAMMA DI MANUTENZIONE infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

1.2 GENERALITÀ

Anno costruzione:		
Destinazione d'uso:	EDIFICIO AD USO SCOLASTICO MATERNA / ASILO NIDO)	(SCUOLA
Livelli fuori terra:	n° 2	
Piani interrati:	n° 0	
Altezza costruzione:	max ~ 9,50 m (rispetto a qt. piazzale)	

1.3 UNITÀ STRUTTURALI

STRUTTURE DI FONDAZIONE

- Travi continue perimetrali a sezione a T rovescia (conglobanti canaletta perimetrale a sezione scatolare) in C.A. eseguito in opera
- Travi trasversali intermedie a sezione rettangolare in C.A. eseguito in opera
- Platea di base per vano corsa ascensore

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

- Pilastrini rettangolari in C.A.
- Vano corsa ascensore e setti/pareti porta-scala in C.A. eseguito in opera

STRUTTURE ORIZZONTALI

- Travi con sezione rettangolare e/o ad "L" in C.A. eseguito in opera
- Solai Piano 1° in tegoli prefabbricati in C.A.P. con soprastante getto di completamento in C.A.
- Solette Piano 1° (parziale) e P. Copertura eseguite in opera in C.A.
- Solette Rampanti Scale eseguite in opera in C.A.



2. STRUTTURE DI FONDAZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

2.1.1 RESISTENZA MECCANICA

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Per i livelli minimi di resistenza strutturale si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

2.2.1 CEDIMENTI

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

2.2.2 DISTACCHI MURARI - FESSURAZIONI

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

2.2.3 LESIONI

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

2.2.4 NON PERPENDICOLARITÀ DEL FABBRICATO

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

2.2.5 UMIDITÀ

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri e dell'insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di trasmettere al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni.

Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali.

Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 6) *Umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*



2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Cadenza: *all'occorrenza*

2.4.1 INTERVENTI SULLE STRUTTURE

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

- • Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



3. STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

3.1.1 RESISTENZA MECCANICA

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Per i livelli minimi di resistenza strutturale si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

3.1.2 RESISTENZA AL FUOCO

La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I).

Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.

Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nella C.M. dell'Interno 14.9.1961 n° 91.

3.1.3 RESISTENZA AL VENTO

Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.

Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dalle vigenti NTC 2008, a seconda della zona d'influenza in cui è suddiviso convenzionalmente il territorio italiano, tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.



4. STRUTTURE ORIZZONTALI IN C.A.

Le strutture orizzontali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti, trasmettendoli ad altre parti strutturali ad esse collegate.

4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

4.1.1 ALVEOLIZZAZIONE

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

4.1.2 BOLLE D'ARIA

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

4.1.3 CAVILLATURE SUPERFICIALI

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

4.1.4 CROSTA

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

4.1.5 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

4.1.6 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

4.1.7 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

4.1.8 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

4.1.9 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

4.1.10 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).



4.1.11 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

4.1.12 ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

4.1.13 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

4.1.14 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

4.1.15 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

4.1.16 PATINA BIOLOGICA

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

4.1.17 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

4.1.18 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

4.1.19 PRESENZA DI VEGETAZIONE

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

4.1.20 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

4.1.21 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

4.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e dei ferri di orditura.

4.2.1 CONTROLLO STRUTTURA

Controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.



- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Bolle d'aria*; 3) *Cavillature superficiali*; 4) *Crosta*; 5) *Decolorazione*; 6) *Deposito superficiale*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Efflorescenze*; 10) *Erosione superficiale*; 11) *Esfoliazione*; 12) *Esposizione dei ferri di armatura*; 13) *Fessurazioni*; 14) *Macchie e graffi*; 15) *Mancanza*; 16) *Patina biologica*; 17) *Penetrazione di umidità*; 18) *Polverizzazione*; 19) *Presenza di vegetazione*; 20) *Rigonfiamento*; 21) *Scheggiature*.
- • Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

4.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Cadenza: all'occorrenza

Gli interventi riparativi sulle strutture dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- • Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



5. STRUTTURE VERTICALI IN C.A.

Le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture di elevazione verticali a loro volta possono essere suddivise in: strutture a telaio; strutture ad arco; strutture a pareti portanti.

5.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

5.1.1 ALVEOLIZZAZIONE

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

5.1.2 BOLLE D'ARIA

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

5.1.3 CAVILLATURE SUPERFICIALI

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

5.1.4 CROSTA

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

5.1.5 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie.

5.1.6 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

5.1.7 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

5.1.8 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

5.1.9 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

5.1.10 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).



5.1.11 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

5.1.12 ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

5.1.13 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

5.1.14 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

5.1.15 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

5.1.16 PATINA BIOLOGICA

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

5.1.17 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

5.1.18 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

5.1.19 PRESENZA DI VEGETAZIONE

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

5.1.20 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

5.1.21 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

5.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e dei ferri di orditura.

5.2.1 CONTROLLO STRUTTURA

Controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.



- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Bolle d'aria*; 3) *Cavillature superficiali*; 4) *Crosta*; 5) *Decolorazione*; 6) *Deposito superficiale*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Efflorescenze*; 10) *Erosione superficiale*; 11) *Esfoliazione*; 12) *Esposizione dei ferri di armatura*; 13) *Fessurazioni*; 14) *Macchie e graffi*; 15) *Mancanza*; 16) *Patina biologica*; 17) *Penetrazione di umidità*; 18) *Polverizzazione*; 19) *Presenza di vegetazione*; 20) *Rigonfiamento*; 21) *Scheggiature*.
- • Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

5.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Cadenza: all'occorrenza

Gli interventi riparativi sulle strutture dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- • Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



6. SOLAI IN C.A.

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali oltreché di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza.

Una classificazione delle differenti tipologie costruttive dei solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Per quanto concerne i solai in C.A. pieno, si tratta di elementi strutturali gettati in opera, in calcestruzzo armato a completo spessore. Rispetto ai solai alleggeriti con elementi in laterizio presentano minori caratteristiche di coibenza, di isolamento acustico e di leggerezza.

6.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

6.1.1 CONTROLLO DELLA FRECCIA MASSIMA

La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.

Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.

6.1.2 REGOLARITÀ DELLE FINITURE

I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Le superfici dei materiali costituenti i solai non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici.

Esse variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali, sia superiori (pavimentazione) che inferiori (soffitto).

6.1.3 RESISTENZA MECCANICA

I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

I solai devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza.

A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

Gli eventuali cedimenti e/o deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione.

Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti e, comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche dei solai devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.

6.1.4 ISOLAMENTO TERMICO PER SOLAI IN C.A.

La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmittanza.



La valutazione delle prestazioni effettive può essere fatta in opera con il metodo dei termoflussimetri. Il valore della termotrasmittanza è influenzato soprattutto dallo strato portante.

A titolo puramente indicativo si ricorda che un solaio per edilizia residenziale con strato portante in conglomerato cementizio armato precompresso con $s=20$ cm ha una termotrasmittanza di $1,52 \div 1,62$ W/mq°C.

6.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

6.2.1 AVVALLAMENTI O PENDENZE ANOMALE DEI PAVIMENTI

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

6.2.2 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

6.2.3 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

6.2.4 ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

6.2.5 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

6.2.6 LESIONI

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

6.2.7 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

6.2.8 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

6.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

6.3.1 CONTROLLO STRUTTURE

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della freccia massima*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*.



- Anomalie riscontrabili: 1) Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti; 2) Disgregazione; 3) Distacco; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Fessurazioni; 6) Lesioni; 7) Mancanza; 8) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

6.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

6.4.1 CONSOLIDAMENTO SOLAIO

Cadenza: quando occorre

Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

6.4.2 RIPRESA PUNTUALE FESSURAZIONI

Cadenza: all'occorrenza

Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore, Pavimentista, Intonacatore.*



7. SCALE CON STRUTTURA IN C.A.

Si tratta di scale con strutture costruite con getto in opera, con intradosso rampante e finitura superiore sagomata “a gradini” la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse.

La loro realizzazione fa riferimento a soluzioni tecniche quali solette rampanti, travi rampanti e travi a ginocchio.

7.1 REQUISITI E PRESTAZIONI

7.1.1 RESISTENZA ALL'USURA

I materiali di rivestimento di gradini e pianerottoli dovranno presentare caratteristiche di resistenza all'usura dovute al traffico pedonale, alle abrasioni, agli urti, a perdite di materiale, a depositi, macchie, ecc..

7.1.2 RESISTENZA MECCANICA

Gli elementi strutturali costituenti le scale devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni. Gli elementi strutturali costituenti le scale e quelli accessori devono essere idonei a contrastare in modo efficace eventuali rotture e/o deformazioni rilevanti in seguito ad azioni e sollecitazioni meccaniche, garantendo la durata e la funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza degli utenti. Si considerano le azioni dovute a: carichi di peso proprio e carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle scale devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

7.1.3 RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI

I materiali costituenti i rivestimenti delle scale non devono deteriorarsi, subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia.

7.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

7.2.1 ALVEOLIZZAZIONE

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

7.2.2 CAVILLATURE SUPERFICIALI

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

7.2.3 DECOLORAZIONE

Alterazione cromatica della superficie

7.2.4 DEPOSITO SUPERFICIALE

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

7.2.5 DISGREGAZIONE

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

7.2.6 DISTACCO

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.



7.2.7 EFFLORESCENZE

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

7.2.8 EROSIONE SUPERFICIALE

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

7.2.9 ESFOLIAZIONE

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

7.2.10 ESPOSIZIONE DEI FERRI DI ARMATURA

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

7.2.11 FESSURAZIONI

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

7.2.12 MACCHIE E GRAFFITI

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

7.2.13 MANCANZA

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

9.1.14 PATINA BIOLOGICA

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

7.2.15 PENETRAZIONE DI UMIDITÀ

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

7.2.16 POLVERIZZAZIONE

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

9.1.17 PRESENZA DI VEGETAZIONE

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

7.2.18 RIGONFIAMENTO

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

7.2.19 SCHEGGIATURE

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.



7.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

7.3.1 CONTROLLO BALAUSTR E CORRIMANO

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'usura*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Cavillature superficiali*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Esposizione dei ferri di armatura*; 11) *Fessurazioni*; 12) *Penetrazione di umidità*; 13) *Macchie e graffi*; 14) *Mancanza*; 15) *Patina biologica*; 16) *Polverizzazione*; 17) *Presenza di vegetazione*; 18) *Rigonfiamento*; 19) *Scheggiature*.
- Ditte specializzate: *Muratore*.

7.3.2 CONTROLLO RIVESTIMENTI PEDATE E ALZATE

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici dei rivestimenti costituenti pedate ed alzate. Verifica di eventuale presenza di macchie, sporco, efflorescenze, abrasioni, ecc..

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza all'usura*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Cavillature superficiali*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Esposizione dei ferri di armatura*; 11) *Fessurazioni*; 12) *Penetrazione di umidità*; 13) *Macchie e graffi*; 14) *Mancanza*; 15) *Patina biologica*; 16) *Polverizzazione*; 17) *Presenza di vegetazione*; 18) *Rigonfiamento*; 19) *Scheggiature*.
- Ditte specializzate: *Muratore*.

7.4 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

7.4.1 CONTROLLO STRUTTURE

Cadenza: ogni 12 mesi - Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, scaglionature, fessurazioni, distacchi, esposizione dei ferri d'armatura, processi di carbonatazione del cls, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Cavillature superficiali*; 3) *Decolorazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Efflorescenze*; 8) *Erosione superficiale*; 9) *Esfoliazione*; 10) *Esposizione dei ferri di armatura*; 11) *Fessurazioni*; 12) *Penetrazione di umidità*; 13) *Macchie e graffi*; 14) *Mancanza*; 15) *Patina biologica*; 16) *Polverizzazione*; 17) *Presenza di vegetazione*; 18) *Rigonfiamento*; 19) *Scheggiature*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

7.5 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

7.5.1 RIPRESA COLORITURA

Cadenza: all'occorrenza



Ritinteggiature delle parti previa rimozione delle parti deteriorate mediante preparazione del fondo. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

7.5.2 RIPRISTINO PUNTUALE PEDATE E ALZATE

Cadenza: all'occorrenza

Ripristino e/o sostituzione degli elementi rotti delle pedate e delle alzate con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Pavimentista, Muratore*.

7.5.3 RIPRISTINO STABILITÀ CORRIMANO E BALAUSTRATE

Cadenza: all'occorrenza

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustrate e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di eventuali parti mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari*.

7.5.5 SOSTITUZIONE DEGLI ELEMENTI DEGRADATI

Cadenza: all'occorrenza

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.