

REGIONE SICILIANA



COMUNE DI MARINEO (PA)

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL COMPLESSO IMMOBILIARE  
SPORTIVO COMUNALE DI CONTRADA BALATA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

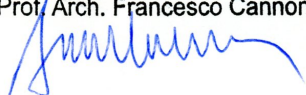


*Piano di manutenzione*

PROGETTISTA

R.U.P.

CANNONE ARCHITETTI S.R.L.  
*Il Legale Rappresentante e Direttore Tecnico*  
Prof. Arch. Francesco Cannone

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Prof. Arch. Francesco Cannone.

## Introduzione e riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, al D.Lgs. n°50 del 18 aprile 2016 e all'art.38 del D.P.R. n°207 del 05/10/2010 (regolamento di attuazione del soppresso D.Lgs. 163/06).

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera viene redatto tenendo conto delle indicazioni riportate nel paragrafo C10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (Circolare applicativa NTC 2018) (G.U. n. 35 del 11.02.2019):

### “C10.1 CARATTERISTICHE GENERALI

*La disciplina dei contenuti della progettazione esecutiva strutturale che riguarda, essenzialmente, la redazione della relazione di calcolo e di quelle specialistiche annesse (geologica, geotecnica, sismica ecc.), degli elaborati grafici e dei particolari costruttivi nonché del piano di manutenzione, salvo diverse disposizioni normative di settore, trova riferimento:*

- nel T.U. dell'edilizia D.P.R. n. 380/2001 di cui vanno osservate modalità e procedure;*
- nel vigente Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture;*
- nel decreto relativo ai livelli della progettazione, di cui all'articolo 23, comma 3 del sopra citato Codice.*

*... omissis ...*

*Il progetto strutturale si compone dei seguenti elaborati:*

- 1) relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera, dei criteri generali di analisi e di verifica, nonché degli esiti delle elaborazioni di calcolo;*
- 2) relazione sui materiali;*
- 3) elaborati grafici, particolari costruttivi;*
- 4) piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera;*
- 5) relazioni specialistiche sui risultati sperimentali forniti dalle indagini eseguite.*

*... omissis ...*

*Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera*

*Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, 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 piano di manutenzione delle strutture - coordinato con quello generale della costruzione - costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Esso va corredato, in ogni caso, del manuale d'uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione delle strutture.”*

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

**Manutenzione** (UNI 9910) “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

**Piano di manutenzione** (UNI 10874) “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

**Unità tecnologica** (UNI 7867) – Sub sistema – “Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l’ottenimento di prestazioni ambientali”.

**Componente** (UNI 10604) “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

**Elemento, entità** (UNI 9910) – Scheda – “Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente”:

Facendo riferimento alla norma UNI 10604 si sottolinea che l’*obiettivo della manutenzione* di un immobile è quello di “garantire l’utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l’adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione”.

L’art. 38 del succitato D.P.R. 207/2010 prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze. Tale piano è, secondo quanto indicato dall’articolo citato, un “documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l’attività di manutenzione”.

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all’importanza e alla specificità dell’intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d’uso

oltre alla presente relazione generale.

## Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli
- sottoprogramma delle Prestazioni

### Sottoprogramma degli Interventi

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

### Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell’opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

### Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

## Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

## Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.



# Le Opere

Il sistema in oggetto può scomporsi nelle singole opere che lo compongono, sia in maniera longitudinale che trasversale.

Questa suddivisione consente di individuare univocamente un elemento nel complesso dell'opera in progetto.

## **CORPI D'OPERA:**

I corpi d'opera considerati sono:

### **- CAPANNONE IN ACCIAIO**

## **UNITA' TECNOLOGICHE:**

### **◆ CAPANNONE IN ACCIAIO**

- Sistema strutturale
- Coperture piane e a falde

## **COMPONENTI:**

### **◆ CAPANNONE IN ACCIAIO**

- Sistema strutturale
  - Strutture in fondazione
  - Strutture in elevazione
- Coperture piane e a falde
  - Manti di copertura

## **ELEMENTI MANUTENTIBILI:**

### **◆ CAPANNONE IN ACCIAIO**

- Sistema strutturale
  - *Strutture in fondazione*
    - Travi rovesce in cemento armato
  - *Strutture in elevazione*
    - Pilastro in acciaio
    - Trave in acciaio
    - Strutture reticolate spaziali
- Coperture piane e a falde
  - *Manti di copertura*
    - Copertura in pannelli isolanti

**COMUNE DI**  
**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**  
paragrafo 10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

**Corpo d'Opera – N°1 – CAPANNONE IN ACCIAIO****Sistema strutturale – Su\_001**

<b>Strutture in fondazione – Co-001</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Travi rovesce in cemento armato</b>	
Sc-001/In-001	<b>Intervento:</b> 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 secondo del tipo di dissesti riscontrati. <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari	Quando occorre
<b>Strutture in elevazione – Co-002</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-002</b>	<b>Pilastro in acciaio</b>	
Sc-002/In-001	<b>Intervento:</b> Interventi strutturali Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato. <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore	Quando occorre
<b>Sc-003</b>	<b>Trave in acciaio</b>	
Sc-003/In-001	<b>Intervento:</b> Interventi strutturali Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato. <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore	Quando occorre
<b>Sc-004</b>	<b>Strutture reticolate spaziali</b>	
Sc-004/In-001	<b>Intervento:</b> Riparazione Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari	Quando occorre

**Coperture piane e a falde – Su\_002**

<b>Manti di copertura – Co-003</b>		
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-005</b>	<b>Copertura in pannelli isolanti</b>	
Sc-005/In-001	<b>Intervento:</b> Controllo tenuta dei giunti Controllo tenuta dei giunti ed eventuale rifacimento con materiali analoghi. <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari	1095 giorni
Sc-005/In-002	<b>Intervento:</b> Pulizia Accurata pulizia della copertura con smaltimento dei detriti di qualsiasi tipo. <b>Ditte Specializzate:</b> Generico	180 giorni
Sc-005/In-003	<b>Intervento:</b> Sostituzione parziale o totale di lastre Rimozione degli elementi, ripristino o rinnovo parziale degli strati sottostanti, sostituzione delle lastre <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari	Quando occorre

**COMUNE DI**  
**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**  
paragrafo 10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

**Corpo d'Opera – N°1 – CAPANNONE IN ACCIAIO****Sistema strutturale – Su\_001**

<b>Strutture in fondazione – Co-001</b>			
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-001</b>	<b>Travi rovesce in cemento armato</b>		
Sc-001/Cn-001	<b>Controllo:</b> Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.). <b>Requisiti da verificare:</b> -Resistenza meccanica <b>Anomalie:</b> -Cedimenti, -Deformazioni e spostamenti <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Sc-001/Cn-002	<b>Controllo:</b> Verifica impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. <b>Requisiti da verificare:</b> -Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta <b>Anomalie:</b> -Impiego di materiali non durevoli <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore	Verifica	Quando occorre
<b>Strutture in elevazione – Co-002</b>			
<b>CODICE</b>	<b>INTERVENTI</b>	<b>CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Sc-002</b>	<b>Pilastro in acciaio</b>		
Sc-002/Cn-001	<b>Cause possibili delle anomalie:</b> Origine dei difetti di stabilità o di geometria: -errori nel calcolo o nella concezione; -valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi; -non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura; -difetti di fabbricazione in officina; -tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione; -difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contravventature insufficienti); -appoggi bloccati che impediscono la dilatazione; -sovraccarichi eccezionali non previsti; -sovraccarichi puntuali non controllati; -movimenti delle fondazioni; -difetti di collegamento tra gli elementi.  Origine delle anomalie di derivazione chimica: -assenza di protezione del metallo; -ambiente umido; -ambiente aggressivo; -assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).  <b>Controllo:</b> Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista. <b>Requisiti da verificare:</b> -Resistenza meccanica, -Regolarità delle finiture <b>Anomalie:</b> -Disgregazione, -Erosione superficiale, -Decolorazione, -Patina biologica, -Presenza di vegetazione, -Distacco <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
<b>Sc-003</b>	<b>Trave in acciaio</b>		
	<b>Cause possibili delle anomalie:</b> Origine dei difetti di stabilità o di geometria: -errori nel calcolo o nella concezione; -valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi; -non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura; -difetti di fabbricazione in officina; -tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione; -difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contravventature insufficienti); -appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;		

Sc-003/Cn-001	<p>-sovraccarichi eccezionali non previsti; -sovraccarichi puntuali non controllati; -movimenti delle fondazioni; -difetti di collegamento tra gli elementi.</p> <p>Origine delle anomalie di derivazione chimica: -assenza di protezione del metallo; -ambiente umido; -ambiente aggressivo; -assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).</p> <p><b>Controllo:</b> Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista. <b>Requisiti da verificare:</b> -Resistenza meccanica, -Regolarità delle finiture <b>Anomalie:</b> -Deposito superficiale, -Erosione superficiale, -Patina biologica, -Distacco, -Decolorazione, -Presenza di vegetazione <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Controllo a vista	360 giorni
<b>Sc-004</b>	<b>Strutture reticolate spaziali</b>		
Sc-004/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. <b>Requisiti da verificare:</b> -Uso di materiali, elementi e componenti ad alta riciclabilità <b>Anomalie:</b> -Basso grado di riciclabilità <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Controllo	Quando occorre
Sc-004/Cn-002	<p><b>Controllo:</b> Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione. <b>Requisiti da verificare:</b> -Resistenza agli agenti aggressivi, -Resistenza meccanica <b>Anomalie:</b> -Corrosione, -Deformazioni e spostamenti <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari</p>	Controllo a vista	360 giorni
Sc-004/Cn-003	<p><b>Controllo:</b> Verifica impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. <b>Requisiti da verificare:</b> -Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta <b>Anomalie:</b> -Utilizzo di materiali non durevoli <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Verifica	Quando occorre

## Coperture piane e a falde – Su\_002

### Manti di copertura – Co-003

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Sc-005</b>	<b>Copertura in pannelli isolanti</b>		
Sc-005/Cn-001	<p><b>Cause possibili delle anomalie:</b> Origine delle anomalie meccaniche: -posa mal eseguita: ricoprimento insufficiente, agganci in numero insufficiente; esecuzione dei giunti poco accurata; -spostamento della struttura; -struttura di copertura insufficiente; -rottura dei fissaggi.</p> <p>Origine delle anomalie di tipo chimico: -invecchiamento dei materiali: perdita della loro protezione (pittura a smalto, resine, corrosione, ossidazione); -materiali inadatti ad ambienti aggressivi; -ambienti industriali; -zona marina o montana; -incidenza solare molto forte; -materiali di diversa natura che formano una coppia galvanica.</p> <p>Origini della penetrazione d'acqua: -errori di concezione: orientamento mal scelto in relazione ai venti dominanti; pendenza insufficiente, etc. -anomalie meccaniche o chimiche.</p> <p><b>Controllo:</b> Controllo a vista Ispezione mirata alla verifica di fessurazioni e distacchi di elementi. Controllo delle condizioni generali della superficie del manto (alterazioni cromatiche, depositi superficiali, incrostazioni, sviluppo di vegetazione). Controllo del corretto posizionamento degli elementi soprattutto in corrispondenza di gronde e pluviali.</p>	Controllo a vista	360 giorni

	<p>Verifica delle zone soggette a ristagno d'acqua e imbibizioni.          Controllo delle condizioni degli elementi più esposti agli agenti atmosferici e di quelli in corrispondenza delle zone di accesso alla copertura.  <b>Anomalie:</b> -<i>Patina biologica, -Deformazione, -Mancanza elementi, -Fessurazioni, microfessurazioni</i>  <b>Ditte Specializzate:</b> Specializzati vari</p>		
Sc-005/Cn-002	<p><b>Controllo:</b> Controllo del grado di riciclabilità          Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.  <b>Requisiti da verificare:</b> -<i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità</i>  <b>Anomalie:</b> -<i>Basso grado di riciclabilità</i>  <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Controllo	Quando occorre
Sc-005/Cn-003	<p><b>Controllo:</b> Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica          Verificare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.  <b>Requisiti da verificare:</b> -<i>Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica</i>  <b>Anomalie:</b> -<i>Utilizzo materiali a bassa resistenza termica</i>  <b>Ditte Specializzate:</b> Tecnici di livello superiore</p>	Verifica	Quando occorre

**COMUNE DI**  
**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**  
paragrafo 10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**



## Classe Requisito

## Acustici

## Coperture piane e a falde - Su\_002

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-003</b>	<b>Manti di copertura</b>		
Co-003/Re-012	<p><b>Requisito:</b> Resistenza agli attacchi biologici  <i>Gli infissi a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I preservanti con i quali vengono trattati i materiali in legno devono avere una soglia di efficacia non inferiore al 40% di quella iniziale.</p> <p><b>Normativa:</b> -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996 ; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7143; -UNI 7525; -UNI 7895; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8369/1; -UNI 8369/3; -UNI 8369/5; -UNI 8370; -UNI 8894; -UNI 8938; -UNI 8975; -UNI 9122/1; -UNI 9122/2; -UNI 9122/2 FA 1-89; -UNI 9158; -UNI 9158 FA 1-94; -UNI 9171; -UNI 9172; -UNI 9173/1; -UNI 9173/2; -UNI 9173/3; -UNI 9173/4; -UNI 9283; -UNI 9570; -UNI 9723; -UNI 9729/1; -UNI 9729/2; -UNI 9729/3; -UNI 9729/4; -UNI 10818; -UNI EN 42; -UNI EN 77; -UNI EN 78; -UNI EN 86; -UNI EN 107; -UNI EN 942; -UNI EN 949; -UNI EN 1154; -UNI EN 1155; -UNI EN 1158; -UNI EN 1303; -UNI EN 1527; -UNI EN 1627; -UNI EN 1628; -UNI EN 1629; -UNI EN 1630; -UNI EN 1670; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210; -UNI EN ISO 6410/1.</p>		

## Classe Requisito

## Di stabilità

## Sistema strutturale - Su\_001

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Strutture in fondazione</b>		
Co-001/Re-016	<p><b>Requisito:</b> Resistenza meccanica  <i>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.).</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Sc-001/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo struttura            Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.).</p>	Controllo a vista	360 giorni
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in elevazione</b>		
Co-002/Re-015	<p><b>Requisito:</b> Resistenza al vento  <i>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.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M.14/01/2008</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-002/Re-016	<p><b>Requisito:</b> Resistenza meccanica  <i>Le strutture in 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.).</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</p>		

Sc-002/Cn-001	<b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni". <b>Controllo:</b> Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.	Controllo a vista	360 giorni
Sc-003/Cn-001	<b>Controllo:</b> Controllo periodico Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc. Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.	Controllo a vista	360 giorni
Sc-004/Cn-002	<b>Controllo:</b> Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	360 giorni

Classe Requisito

**Protezione antincendio****Sistema strutturale - Su\_001**

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in elevazione</b>		
Co-002/Re-013	<b>Requisito:</b> Resistenza al fuoco <i>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.</i> <b>Livello minimo per la prestazione:</b> In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico: Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60; Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90; Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120. <b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		

**Coperture piane e a falde - Su\_002**

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-003</b>	<b>Manti di copertura</b>		
Co-003/Re-013	<b>Requisito:</b> Resistenza al fuoco <i>I materiali costituenti la copertura, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.</i> <b>Livello minimo per la prestazione:</b> Gli elementi costruttivi delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti), sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico: Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60; Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90; Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120. <b>Normativa:</b> -D.M. 30.11.1983 (Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi); -D.M. 6.3.1986 (Calcolo del carico d'incendio per locali aventi strutture portanti in legno); -D.M. 16.5.1987 (Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione); -D.M. 26.8.1992 (Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica); -C.M. Interno 14.9.1961 n.91 (Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile); -UNI 7678; -UNI FA 100; -UNI FA 100-83; -UNI 8089; -UNI 8178; -UNI 8202-25; -UNI 8290-2; -UNI 8627; -UNI 9502; -UNI 9503; -UNI 9504; -UNI 9723; -ISO 834; -ISO 1182; -C.N.R.37/1973.		

Classe Requisito

**Protezione dagli agenti chimici ed organici****Sistema strutturale - Su\_001**

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Strutture in fondazione</b>		
Co-001/Re-011	<p><b>Requisito:</b> Resistenza agli agenti aggressivi  <i>Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-001/Re-012	<p><b>Requisito:</b> Resistenza agli attacchi biologici  <i>Le strutture in fondazione e di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.</p> <p>DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 1;  Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);  Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;  Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L;  d)organismi marini: -.</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 2;  Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);  Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;  Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L;  d)organismi marini: -.</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 3;  Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;  Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;  Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L;  d)organismi marini: -;</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 4;  Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;  Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;  Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L;  d)organismi marini: -.</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 5;  Situazione generale di servizio: in acqua salata;  Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;  Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L;  d)organismi marini: U.</p> <p>DOVE:  U = universalmente presente in Europa  L = localmente presente in Europa  * il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-001/Re-014	<p><b>Requisito:</b> Resistenza al gelo  <i>Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in elevazione</b>		
Co-002/Re-002	<p><b>Requisito:</b> Contenimento delle dispersioni elettriche  <i>Le strutture in elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p>		

	<p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-002/Re-011	<p><b>Requisito:</b> Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le strutture in elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Sc-004/Cn-002	<p><b>Controllo:</b> Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	360 giorni
Co-002/Re-012	<p><b>Requisito:</b> Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>Le strutture in elevazione a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.</p> <p>DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 1;</p> <p>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);</p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;</p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 2;</p> <p>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);</p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;</p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 3;</p> <p>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;</p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;</p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 4;</p> <p>Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;</p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 5;</p> <p>Situazione generale di servizio: in acqua salata;</p> <p>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</p> <p>Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.</p> <p>DOVE:</p> <p>U = universalmente presente in Europa</p> <p>L = localmente presente in Europa</p> <p>* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-002/Re-014	<p><b>Requisito:</b> Resistenza al gelo</p> <p><i>Le strutture in elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		

### Coperture piane e a falde - Su\_002

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-003</b>	<b>Manti di copertura</b>		
Co-003/Re-016	<p><b>Requisito:</b> Resistenza all'acqua  <i>I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.</p> <p><b>Normativa:</b> -UNI 5658; -UNI 5664; -UNI 8089; -UNI 8178; -UNI 8202/22; -UNI 8290-2; -UNI 8307; -UNI 8625-1; -UNI 8625-1 FA 1-93; -UNI 8627; -UNI 8629/2; -UNI 8629/3; -UNI 8629/4; -UNI 8629/5; -UNI 8635/9; -UNI 8635-10; -UNI 8754; -UNI 9307/1; -UNI 9308/1; -UNI EN 121; -UNI EN 159; -UNI EN 176; -UNI EN 177; -UNI EN 178; -UNI EN 186/1; -UNI EN 186/2; -UNI EN 187/1; -UNI EN 187/2; -UNI EN 188; -UNI EN 539-1; -UNI ISO 175.</p>		

Classe Requisito

### Protezione elettrica

#### Sistema strutturale - Su\_001

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-001</b>	<b>Strutture in fondazione</b>		
Co-001/Re-002	<p><b>Requisito:</b> Contenimento delle dispersioni elettriche  <i>Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		

Classe Requisito

### Visivi

#### Sistema strutturale - Su\_001

CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
<b>Co-002</b>	<b>Strutture in elevazione</b>		
Co-002/Re-009	<p><b>Requisito:</b> Regolarità delle finiture  <i>Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i></p> <p><b>Livello minimo per la prestazione:</b> I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..</p> <p><b>Normativa:</b> D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Sc-002/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo periodico          Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.          Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.</p>	Controllo a vista	360 giorni
Sc-003/Cn-001	<p><b>Controllo:</b> Controllo periodico          Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.          Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.</p>	Controllo a vista	360 giorni

**COMUNE DI**  
**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**  
paragrafo 10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019  
**MANUALE DI MANUTENZIONE**

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

ELENCO CORPI D’OPERA

N° 1	CAPANNONE Su_001	Sistema strutturale
	IN ACCIAIO	
N° 1	CAPANNONE Su_002	Coperture piane e a falde
	IN ACCIAIO	

## Corpo d'Opera N° 1 - CAPANNONE IN ACCIAIO

### Sistema strutturale - Su\_001

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_001/Re-002 - Requisito:** Contenimento delle dispersioni elettriche

**Classe Requisito:** Protezione elettrica

*Le strutture in sottosuolo dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.*

**Prestazioni:** *Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture in sottosuolo dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Essi variano in funzione delle modalità di progetto.*

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_001/Re-009 - Requisito:** Regolarità delle finiture

**Classe Requisito:** Visivi

*Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.*

**Prestazioni:** *Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..*

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_001/Re-011 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

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

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

**Livello minimo per la prestazione:** *Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).*

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_001/Re-012 - Requisito:** Resistenza agli attacchi biologici

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*Le strutture in fondazione e di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.*

**Prestazioni:** *Le strutture in sottosuolo costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.*

#### DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)

**CLASSE DI RISCHIO: 1;**

*Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);*

*Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;*

*Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.*

**CLASSE DI RISCHIO: 2;**

*Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);*

*Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;*

*Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.*

**CLASSE DI RISCHIO: 3;**

*Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;*

*Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;*

*Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;*

**CLASSE DI RISCHIO: 4;**

*Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;*

*Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;*

*Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.*

**CLASSE DI RISCHIO: 5;**

*Situazione generale di servizio: in acqua salata;*

*Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;*

*Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.*

**DOVE:**

*U = universalmente presente in Europa*

*L = localmente presente in Europa*

*\* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.*

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".



**Su\_001/Re-013 - Requisito:** Resistenza al fuoco**Classe Requisito:** Protezione antincendio

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.

**Prestazioni:** Gli elementi delle strutture in 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.

**Livello minimo per la prestazione:** In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:

Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;

Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;

Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_001/Re-014 - Requisito:** Resistenza al gelo**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Prestazioni:** Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo per la prestazione:** I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_001/Re-015 - Requisito:** Resistenza al vento**Classe Requisito:** Di stabilità

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.

**Prestazioni:** 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 dal D.M.14/01/2008.

**Livello minimo per la prestazione:** I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M.14/01/2008

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**Su\_001/Re-016 - Requisito:** Resistenza meccanica**Classe Requisito:** Di stabilità

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.).

**Prestazioni:** Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**Livello minimo per la prestazione:** Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Normativa:** D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

## Sistema strutturale - Su\_001 - Elenco Componenti -

Su_001/Co-001	Strutture in fondazione
Su_001/Co-002	Strutture in elevazione

**Strutture in fondazione - Su\_001/Co-001**

Si definisce fondazione quella parte della struttura del sistema edilizio destinata a sostenere nel tempo il peso della sovrastante costruzione e a distribuirlo, insieme alle risultanti delle forze esterne, sul terreno di fondazione senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**Ubicazione:**

Indicazione sul posizionamento locale del componente: *Le strutture di fondazione sono collocate al di sotto del piano di campagna*

**Documentazione:**

Elaborati strutturali: *Le tavole contenenti gli elaborati strutturali.....*

**Strutture in fondazione - Su\_001/Co-001 - Elenco Schede -**

Su\_001/Co-001/Sc-001      Travi rovesce in cemento armato

## Travi rovesce in cemento armato - Su\_001/Co-001/Sc-001

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

### Requisiti e Prestazioni:

**Sc-001/Re-016 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

*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.).*

**Prestazioni:** *Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

**Sc-001/Re-022 - Requisito:** Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta

**Classe Requisito:** Controllabilità dello stato

*Razionale uso delle risorse mediante l'impiego di materiali ad elevata durabilità.*

**Prestazioni:** *In fase progettuale individuare e scegliere elementi e componenti contraddistinti da una durabilità alta.*

**Livello minimo per la prestazione:** *In fase di progetto occorre assicurare una adeguata percentuale di elementi costruttivi contraddistinti da una durabilità elevata.*

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Cedimenti

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

#### Sc-001/An-002 - Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### Sc-001/An-003 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### Sc-001/An-004 - Distacco

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

#### Sc-001/An-005 - 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.

#### Sc-001/An-006 - Fessurazioni

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

#### Sc-001/An-007 - Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### Sc-001/An-008 - Lesioni

Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

#### Sc-001/An-009 - 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.

#### Sc-001/An-010 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

### Sc-001/Cn-001 - Controllo struttura

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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:** -Resistenza meccanica

**Anomalie:** -Cedimenti, -Deformazioni e spostamenti

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

### Sc-001/Cn-002 - Verifica impiego di materiali durevoli

**Procedura:** Verifica  
**Frequenza:** Quando occorre

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Requisiti da verificare:** *-Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta*

**Anomalie:** *-Impiego di materiali non durevoli*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

### Sc-001/In-001 - Interventi sulle strutture

**Frequenza:** Quando occorre

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 secondo del tipo di dissesti riscontrati.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Strutture in elevazione - Su\_001/Co-002**

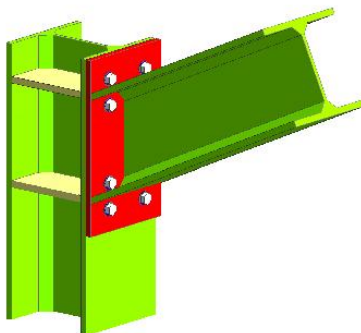
Si definiscono strutture di elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

**Strutture in elevazione - Su\_001/Co-002 - Elenco Schede -**

Su_001/Co-002/Sc-002	Pilastro in acciaio
Su_001/Co-002/Sc-003	Trave in acciaio
Su_001/Co-002/Sc-004	Strutture reticolate spaziali

## Pilastro in acciaio - Su\_001/Co-002/Sc-002

Elemento costruttivo verticale con profilato metallico di forma diversa (IPE, HE, UPN etc.) che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.



### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-002/An-001 - Crosta

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

#### Sc-002/An-002 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Sc-002/An-003 - Deposito superficiale

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

#### Sc-002/An-004 - Disgregazione

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

#### Sc-002/An-005 - Distacco

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

#### Sc-002/An-006 - 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).

#### Sc-002/An-007 - 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.

#### Sc-002/An-008 - Macchie e graffiti

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

#### Sc-002/An-009 - Mancanza



Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-002/An-010 - 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.

**Sc-002/An-011 - Penetrazione di umidità**

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

**Sc-002/An-012 - Polverizzazione**

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

**Sc-002/An-013 - Presenza di vegetazione**

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

**Sc-002/An-014 - Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriiformi.

## Controlli eseguibili dall'utente

**Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.

Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.

**Requisiti da verificare:** -*Resistenza meccanica*, -*Regolarità delle finiture*

**Anomalie:** -*Disgregazione*, -*Erosione superficiale*, -*Decolorazione*, -*Patina biologica*, -*Presenza di vegetazione*, -*Distacco*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

**Sc-002/In-001 - Interventi strutturali**

**Frequenza:** Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Trave in acciaio - Su\_001/Co-002/Sc-003

Elemento costruttivo orizzontale o inclinato in acciaio di forma diversa che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.

### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-003/An-001 - Crosta

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

#### Sc-003/An-002 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Sc-003/An-003 - Deposito superficiale

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

#### Sc-003/An-004 - Distacco

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

#### Sc-003/An-005 - 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.

#### Sc-003/An-006 - 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).

#### Sc-003/An-007 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### Sc-003/An-008 - 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.

#### Sc-003/An-009 - Presenza di vegetazione

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

## Controlli eseguibili dall'utente

#### Sc-003/Cn-001 - Controllo periodico

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.

Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.

**Requisiti da verificare:** *-Resistenza meccanica, -Regolarità delle finiture*

**Anomalie:** *-Deposito superficiale, -Erosione superficiale, -Patina biologica, -Distacco, -Decolorazione, -Presenza di vegetazione*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

### Sc-003/In-001 - Interventi strutturali

**Frequenza:** Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi secondo necessità e secondo del tipo di anomalia accertata. Fondamentale è la previa diagnosi, a cura di tecnici specializzati, delle cause del difetto accertato.

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Strutture reticolate spaziali - Su\_001/Co-002/Sc-004

Costruzione di coperture con strutture reticolari spaziali, usate per la realizzazione di ogni tipo di struttura con grandi campate e leggerezza complessiva.

**Sc-004/Re-011 - Requisito:** Resistenza agli agenti aggressivi

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

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

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

**Livello minimo per la prestazione:** *Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, la normativa prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare la superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche).*

**Sc-004/Re-016 - Requisito:** Resistenza meccanica

**Classe Requisito:** Di stabilità

*Le strutture in 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.).*

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

**Livello minimo per la prestazione:** *Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.*

**Sc-004/Re-022 - Requisito:** Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta

**Classe Requisito:** Controllabilità dello stato

*Razionale uso delle risorse mediante l'impiego di materiali ad elevata durabilità.*

**Prestazioni:** *In fase progettuale individuare e scegliere elementi e componenti contraddistinti da una durabilità alta.*

**Livello minimo per la prestazione:** *In fase di progetto occorre assicurare una adeguata percentuale di elementi costruttivi contraddistinti da una durabilità elevata.*

**Sc-004/Re-023 - Requisito:** Uso di materiali, elementi e componenti ad alta riciclabilità

**Classe Requisito:** Controllabilità dello stato

*Uso di materiali, elementi e componenti con un elevata percentuale di riciclabilità*

**Prestazioni:** *In fase progettuale per i materiali, elementi e componenti si deve attenzione il loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Determinare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Calcolare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale utilizzato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.*

### Anomalie Ricontrabili:

**Sc-004/An-001 - Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Sc-004/An-002 - Corrosione**

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Sc-004/An-003 - Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**Sc-004/An-004 - Snervamento**

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

**Sc-004/An-005 - Utilizzo di materiali non durevoli**

Utilizzo di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Controlli eseguibili dal personale specializzato

**Sc-004/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità**

**Procedura:** Controllo  
**Frequenza:** Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Requisiti da verificare:** *-Uso di materiali, elementi e componenti ad alta riciclabilità*

**Anomalie:** *-Basso grado di riciclabilità*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Sc-004/Cn-002 - Controllo di deformazioni e/o spostamenti**

**Procedura:** Controllo a vista  
**Frequenza:** 360 giorni

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

**Requisiti da verificare:** -Resistenza agli agenti aggressivi, -Resistenza meccanica

**Anomalie:** -Corrosione, -Deformazioni e spostamenti

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Sc-004/Cn-003 - Verifica impiego di materiali durevoli**

**Procedura:** Verifica

**Frequenza:** Quando occorre

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Requisiti da verificare:** -Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta

**Anomalie:** -Utilizzo di materiali non durevoli

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

## Interventi eseguibili dal personale specializzato

**Sc-004/In-001 - Riparazione**

**Frequenza:** Quando occorre

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

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

## Corpo d'Opera N° 1 - CAPANNONE IN ACCIAIO

### Coperture piane e a falde - Su\_002

Le chiusure orizzontali o inclinate portanti sono quegli elementi che determinano il volume esterno dell'edificio o la sua divisione interna. Possono avere varie forme ed essere costituiti da diversi materiali. Devono assolvere la funzione statica, garantire la protezione ed il comfort, consentire l'installazione degli impianti tecnologici dell'edificio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI

**Su\_002/Re-012 - Requisito:** Resistenza agli attacchi biologici

**Classe Requisito:** Acustici

*Gli infissi a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di*

**Prestazioni:** *I materiali costituenti gli infissi non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, in particolar modo se impiegati in locali umidi. Devono inoltre resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.*

**Livello minimo per la prestazione:** *I preservanti con i quali vengono trattati i materiali in legno devono avere una soglia di efficacia non inferiore al 40% di quella iniziale.*

**Normativa:** -D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 7143; -UNI 7525; -UNI 7895; -UNI 7961; -UNI 7962; -UNI 8204; -UNI 8290-2; -UNI 8369/1; -UNI 8369/3; -UNI 8369/5; -UNI 8370; -UNI 8894; -UNI 8938; -UNI 8975; -UNI 9122/1; -UNI 9122/2; -UNI 9122/2 FA 1-89; -UNI 9158; -UNI 9158 FA 1-94; -UNI 9171; -UNI 9172; -UNI 9173/1; -UNI 9173/2; -UNI 9173/3; -UNI 9173/4; -UNI 9283; -UNI 9570; -UNI 9723; -UNI 9729/1; -UNI 9729/2; -UNI 9729/3; -UNI 9729/4; -UNI 10818; -UNI EN 42; -UNI EN 77; -UNI EN 78; -UNI EN 86; -UNI EN 107; -UNI EN 942; -UNI EN 949; -UNI EN 1154; -UNI EN 1155; -UNI EN 1158; -UNI EN 1303; -UNI EN 1527; -UNI EN 1627; -UNI EN 1628; -UNI EN 1629; -UNI EN 1630; -UNI EN 1670; -UNI EN 12207; -UNI EN 12208; -UNI EN 12210; -UNI EN ISO 6410/1.

**Su\_002/Re-013 - Requisito:** Resistenza al fuoco

**Classe Requisito:** Protezione antincendio

*I materiali costituenti la copertura, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.*

**Prestazioni:** *Gli elementi strutturali delle coperture 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. Le coperture di aree a rischio di parti dell'edificio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, locali di esposizione e vendita, ecc.) devono inoltre rispettare le normative in vigore per tali attività.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Gli elementi costruttivi delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti), sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:*

*Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;*

*Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;*

*Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.*

**Normativa:** -D.M. 30.11.1983 (Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi); -D.M. 6.3.1986 (Calcolo del carico d'incendio per locali aventi strutture portanti in legno); -D.M. 16.5.1987 (Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione); -D.M. 26.8.1992 (Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica); -C.M. Interno 14.9.1961 n.91 (Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile); -UNI 7678; -UNI FA 100; -UNI FA 100-83; -UNI 8089; -UNI 8178; -UNI 8202-25; -UNI 8290-2; -UNI 8627; -UNI 9502; -UNI 9503; -UNI 9504; -UNI 9723; -ISO 834; -ISO 1182; -C.N.R.37/1973.

**Su\_002/Re-016 - Requisito:** Resistenza all'acqua

**Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici

*I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.*

**Prestazioni:** *I materiali costituenti i rivestimenti delle coperture nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.*

**Livello minimo per la prestazione:** *Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.*

**Normativa:** -UNI 5658; -UNI 5664; -UNI 8089; -UNI 8178; -UNI 8202/22; -UNI 8290-2; -UNI 8307; -UNI 8625-1; -UNI 8625-1 FA 1-93; -UNI 8627; -UNI 8629/2; -UNI 8629/3; -UNI 8629/4; -UNI 8629/5; -UNI 8635/9; -UNI 8635-10; -UNI 8754; -UNI 9307/1; -UNI 9308/I; -UNI EN 121; -UNI EN 159; -UNI EN 176; -UNI EN 177; -UNI EN 178; -UNI EN 186/1; -UNI EN 186/2; -UNI EN 187/1; -UNI EN 187/2; -UNI EN 188; -UNI EN 539-1; -UNI ISO 175.

### Coperture piane e a falde - Su\_002 - Elenco Componenti -

Su\_002/Co-003      Manti di copertura

### **Manti di copertura - Su\_002/Co-003**

I manti di copertura vengono utilizzati per proteggere le strutture portanti delle coperture inclinate. I manti di copertura usati ed usabili sono assai numerosi. I requisiti richiesti ai materiali che li compongono sono:

- impermeabilità;
- leggerezza;
- scarsa conduttività termica;
- resistenza;
- basso costo.

I manti di copertura deve, in ogni caso, essere sistemato in modo da consentire un rapido deflusso delle acque piovane e di quelle dovute allo scioglimento della neve; si devono quindi prevedere tutti gli accorgimenti necessari perché non vi sia ristagno d'acqua, tenendo pure conto dell'azione del vento che può provocare riflusso delle stesse. Occorre quindi dare le opportune pendenze in relazione alle condizioni ambientali e alle caratteristiche della copertura e realizzare correttamente i giunti, i raccordi, le converse, i faldati, i canali di gronda, i pluviali, etc.

**Manti di copertura - Su\_002/Co-003 - Elenco Schede -**

Su\_002/Co-003/Sc-005      Copertura in pannelli isolanti

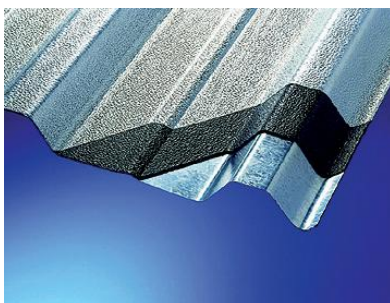


## Copertura in pannelli isolanti - Su\_002/Co-003/Sc-005

Il manto di copertura è caratterizzato da una superficie che garantisce la tenuta all'acqua e da una serie di strati che ne garantiscono l'isolamento termico e cioè:

- lamiera microgrecata inferiore in acciaio preverniciato;
- schiuma di poliuretano o polistirene;
- lamiera superiore in acciaio zincato a protezione multistrato con rivestimento in strato di asfalto stabilizzato e lamina di alluminio.

La funzionalità è strettamente legata alla pendenza minima del piano di posa che varia a secondo dei componenti impiegati e dal clima.



### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine delle anomalie meccaniche:

- posa mal eseguita: ricoprimento insufficiente, agganci in numero insufficiente; esecuzione dei giunti poco accurata;
- spostamento della struttura;
- struttura di copertura insufficiente;
- rottura dei fissaggi.

Origine delle anomalie di tipo chimico:

- invecchiamento dei materiali: perdita della loro protezione (pittura a smalto, resine, corrosione, ossidazione);
- materiali inadatti ad ambienti aggressivi;
- ambienti industriali;
- zona marina o montana;
- incidenza solare molto forte;
- materiali di diversa natura che formano una coppia galvanica.

Origini della penetrazione d'acqua:

- errori di concezione: orientamento mal scelto in relazione ai venti dominanti; pendenza insufficiente, etc.
- anomalie meccaniche o chimiche.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-005/An-001 - Alterazioni cromatiche con macchie

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### Sc-005/An-002 - Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

#### Sc-005/An-003 - Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### Sc-005/An-004 - Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

#### Sc-005/An-005 - Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto di copertura con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.

#### Sc-005/An-006 - Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### Sc-005/An-007 - Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

#### Sc-005/An-008 - Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### Sc-005/An-009 - Mancanza elementi

Assenza di elementi della copertura.

**Sc-005/An-010 - 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.

**Sc-005/An-011 - Penetrazione e ristagni d'acqua**

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

**Sc-005/An-012 - Rottura**

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

**Sc-005/An-013 - Utilizzo materiali a bassa resistenza termica**

Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

**Controlli eseguibili dall'utente****Sc-005/Cn-001 - Controllo a vista**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione mirata alla verifica di fessurazioni e distacchi di elementi.

Controllo delle condizioni generali della superficie del manto (alterazioni cromatiche, depositi superficiali, incrostazioni, sviluppo di vegetazione).

Controllo del corretto posizionamento degli elementi soprattutto in corrispondenza di gronde e pluviali.

Verifica delle zone soggette a ristagno d'acqua e imbibizioni.

Controllo delle condizioni degli elementi più esposti agli agenti atmosferici e di quelli in corrispondenza delle zone di accesso alla copertura.

**Anomalie:** -*Patina biologica*, -*Deformazione*, -*Mancanza elementi*, -*Fessurazioni*, *microfessurazioni*

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Controlli eseguibili dal personale specializzato****Sc-005/Cn-002 - Controllo del grado di riciclabilità**

**Procedura:** Controllo

**Frequenza:** Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Requisiti da verificare:** -*Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*

**Anomalie:** -*Basso grado di riciclabilità*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Sc-005/Cn-003 - Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica**

**Procedura:** Verifica

**Frequenza:** Quando occorre

Verificare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

**Requisiti da verificare:** -*Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica*

**Anomalie:** -*Utilizzo materiali a bassa resistenza termica*

**Ditte Specializzate:** Tecnici di livello superiore

**Interventi eseguibili dal personale specializzato****Sc-005/In-001 - Controllo tenuta dei giunti**

**Frequenza:** 1095 giorni

Controllo tenuta dei giunti ed eventuale rifacimento con materiali analoghi.

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**Sc-005/In-002 - Pulizia**

**Frequenza:** 180 giorni

Accurata pulizia della copertura con smaltimento dei detriti di qualsiasi tipo.

**Ditte Specializzate:** Generico

**Sc-005/In-003 - Sostituzione parziale o totale di lastre**

**Frequenza:** Quando occorre

Rimozione degli elementi, ripristino o rinnovo parziale degli strati sottostanti, sostituzione delle lastre

**Ditte Specializzate:** Specializzati vari

**COMUNE DI**  
**PROVINCIA DI**

**PIANO DI MANUTENZIONE**  
**DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

paragrafo 10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019

**MANUALE D'USO**

**DESCRIZIONE:**

**COMMITTENTE:**

**IL TECNICO:**

**Studio Tecnico:**

**ELENCO CORPI D'OPERA**

N° 1	CAPANNONE IN ACCIAIO	Su_001	Sistema strutturale
N° 1	CAPANNONE IN ACCIAIO	Su_002	Coperture piane e a falde

## Corpo d'Opera N° 1 - CAPANNONE IN ACCIAIO

### Sub Sistema Su\_001 - Sistema strutturale

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

### Elenco Componenti

Su_001/Co-001	Strutture in fondazione
Su_001/Co-002	Strutture in elevazione

**Componente** Su\_001/Co-001 - Strutture in fondazione

*Si definisce fondazione quella parte della struttura del sistema edilizio destinata a sostenere nel tempo il peso della sovrastante costruzione e a distribuirlo, insieme alle risultanti delle forze esterne, sul terreno di fondazione senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.*

**Elenco Schede**

Su\_001/Co-001/Sc-001 Travi rovesce in cemento armato

## Travi rovesce in cemento armato - Su\_001/Co-001/Sc-001

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

**Modalità d'uso corretto:** *Occorre accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.*

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-001/An-001 - Cedimenti

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

#### Sc-001/An-002 - Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### Sc-001/An-003 - Difetti nella verticalità

Difetti nella verticalità, sia dei muri, sia delle connessioni a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### Sc-001/An-004 - Distacco

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

#### Sc-001/An-005 - 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.

#### Sc-001/An-006 - Fessurazioni

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

#### Sc-001/An-007 - Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### Sc-001/An-008 - Lesioni

Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

#### Sc-001/An-009 - 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.

#### Sc-001/An-010 - Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

**Componente** Su\_001/Co-002 - Strutture in elevazione

*Si definiscono strutture di 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.*

**Elenco Schede**

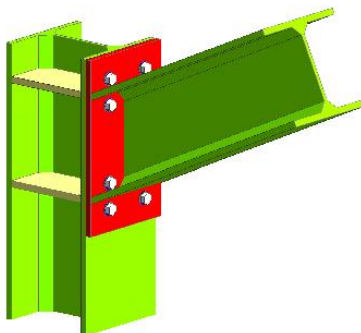
Su_001/Co-002/Sc-002	Pilastro in acciaio
Su_001/Co-002/Sc-003	Trave in acciaio
Su_001/Co-002/Sc-004	Strutture reticolate spaziali



## Pilastro in acciaio - Su\_001/Co-002/Sc-002

Elemento costruttivo verticale con profilato metallico di forma diversa (IPE, HE, UPN etc.) che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.

**Modalità d'uso corretto:** *Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*



### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-002/An-001 - Crosta

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

#### Sc-002/An-002 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Sc-002/An-003 - Deposito superficiale

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

#### Sc-002/An-004 - Disgregazione

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

#### Sc-002/An-005 - Distacco

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

#### Sc-002/An-006 - 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).

#### Sc-002/An-007 - 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.

#### Sc-002/An-008 - Macchie e graffi

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

#### Sc-002/An-009 - Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### Sc-002/An-010 - 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.

**Sc-002/An-011 - Penetrazione di umidità**

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

**Sc-002/An-012 - Polverizzazione**

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

**Sc-002/An-013 - Presenza di vegetazione**

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

**Sc-002/An-014 - Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

**Sc-002/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.

Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.

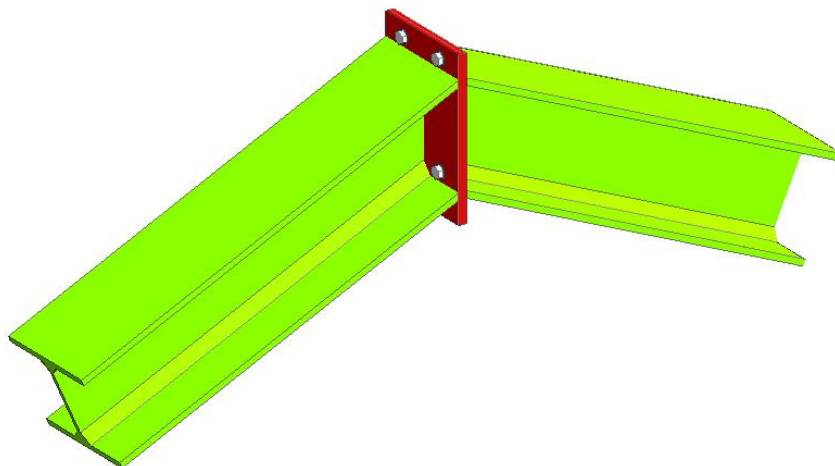
**Requisiti da verificare:** *-Resistenza meccanica, -Regolarità delle finiture*

**Anomalie:** *-Disgregazione, -Erosione superficiale, -Decolorazione, -Patina biologica, -Presenza di vegetazione, -Distacco*

## Trave in acciaio - Su\_001/Co-002/Sc-003

Elemento costruttivo orizzontale o inclinato in acciaio di forma diversa che permette di sostenere i carichi trasmessi dalle strutture sovrastanti.

**Modalità d'uso corretto:** *Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllo periodicamente il grado di usura delle parti in vista, al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni, rigonfiamenti, avallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.*



### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine dei difetti di stabilità o di geometria:

- errori nel calcolo o nella concezione;
- valutazione errata dei carichi e dei sovraccarichi;
- non desolidarizzazione della struttura portante rispetto ad elementi di attrezzatura;
- difetti di fabbricazione in officina;
- tipi di acciaio non corretti, saldature difettose, non rispetto delle tolleranze di dilatazione;
- difetti di montaggio (connessioni difettose, stralli assenti, contraventature insufficiente);
- appoggi bloccati che impediscono la dilatazione;
- sovraccarichi eccezionali non previsti;
- sovraccarichi puntuali non controllati;
- movimenti delle fondazioni;
- difetti di collegamento tra gli elementi.

Origine delle anomalie di derivazione chimica:

- assenza di protezione del metallo;
- ambiente umido;
- ambiente aggressivo;
- assenza di accesso alla struttura (nel caso di protezione contro l'incendio).

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-003/An-001 - Crosta

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

#### Sc-003/An-002 - Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Sc-003/An-003 - Deposito superficiale

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

#### Sc-003/An-004 - Distacco

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

#### Sc-003/An-005 - 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.

#### Sc-003/An-006 - 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).

**Sc-003/An-007 - Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Sc-003/An-008 - 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.

**Sc-003/An-009 - Presenza di vegetazione**

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

**Sc-003/Cn-001 - Controllo periodico**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione visiva dello stato dell'elemento strutturale metallico con identificazione e rilievo delle anomalie quali ruggine, rimozione protezione antincendio etc.

Ricerca della causa del degrado e controllo della qualità dell'acciaio. Analisi dell'opportunità di ricorrere ad uno specialista.

**Requisiti da verificare:** -Resistenza meccanica, -Regolarità delle finiture

**Anomalie:** -Deposito superficiale, -Erosione superficiale, -Patina biologica, -Distacco, -Decolorazione, -Presenza di vegetazione

## Strutture reticolate spaziali - Su\_001/Co-002/Sc-004

Costruzione di coperture con strutture reticolari spaziali, usate per la realizzazione di ogni tipo di struttura con grandi campate e leggerezza complessiva.

**Modalità d'uso corretto:** *Per ottenere la massima protezione dagli agenti atmosferici la struttura in acciaio sia prevista zincata a caldo. La qualità dell'acciaio, delle unioni e degli accessori devono avere caratteristiche e requisiti secondo la normativa vigente.*

### Anomalie Ricontrabili:

**Sc-004/An-001 - Basso grado di riciclabilità**

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Sc-004/An-002 - Corrosione**

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Sc-004/An-003 - Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**Sc-004/An-004 - Snervamento**

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

**Sc-004/An-005 - Utilizzo di materiali non durevoli**

Utilizzo di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### Sub Sistema

#### Su\_002 - Coperture piane e a falde

Le chiusure orizzontali o inclinate portanti sono quegli elementi che determinano il volume esterno dell'edificio o la sua divisione interna. Possono avere varie forme ed essere costituiti da diversi materiali. Devono assolvere la funzione statica, garantire la protezione ed il comfort, consentire l'installazione degli impianti tecnologici dell'edificio.

### Elenco Componenti

Su\_002/Co-003      Manti di copertura

**Componente**

Su\_002/Co-003 - Manti di copertura

*I manti di copertura vengono utilizzati per proteggere le strutture portanti delle coperture inclinate. I manti di copertura usati ed usabili sono assai numerosi. I requisiti richiesti ai materiali che li compongono sono:*

- impermeabilità;*
- leggerezza;*
- scarsa conduttività termica;*
- resistenza;*
- basso costo.*

*I manti di copertura deve, in ogni caso, essere sistemato in modo da consentire un rapido deflusso delle acque piovane e di quelle dovute allo scioglimento della neve; si devono quindi prevedere tutti gli accorgimenti necessari perché non vi sia ristagno d'acqua, tenendo pure conto dell'azione del vento che può provocare riflusso delle stesse. Occorre quindi dare le opportune pendenze in relazione alle condizioni ambientali e alle caratteristiche della copertura e realizzare correttamente i giunti, i raccordi, le converse, i faldati, i canali di gronda, i pluviali, etc.*

**Elenco Schede**

Su\_002/Co-003/Sc-005    Copertura in pannelli isolanti

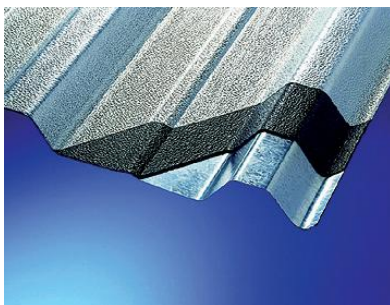
## Copertura in pannelli isolanti - Su\_002/Co-003/Sc-005

Il manto di copertura è caratterizzato da una superficie che garantisce la tenuta all'acqua e da una serie di strati che ne garantiscono l'isolamento termico e cioè:

- lamiera microgrecata inferiore in acciaio preverniciato;
- schiuma di poliuretano o polistirene;
- lamiera superiore in acciaio zincato a protezione multistrato con rivestimento in strato di asfalto stabilizzato e lamina di alluminio.

La funzionalità è strettamente legata alla pendenza minima del piano di posa che varia a secondo dei componenti impiegati e dal clima.

**Modalità d'uso corretto:** *L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura.*



### Diagnostica:

#### Cause possibili delle anomalie:

Origine delle anomalie meccaniche:

- posa mal eseguita: ricoprimento insufficiente, agganci in numero insufficiente; esecuzione dei giunti poco accurata;
- spostamento della struttura;
- struttura di copertura insufficiente;
- rottura dei fissaggi.

Origine delle anomalie di tipo chimico:

- invecchiamento dei materiali: perdita della loro protezione (pittura a smalto, resine, corrosione, ossidazione);
- materiali inadatti ad ambienti aggressivi;
- ambienti industriali;
- zona marina o montana;
- incidenza solare molto forte;
- materiali di diversa natura che formano una coppia galvanica.

Origini della penetrazione d'acqua:

- errori di concezione: orientamento mal scelto in relazione ai venti dominanti; pendenza insufficiente, etc.
- anomalie meccaniche o chimiche.

### Anomalie Ricontrabili:

#### Sc-005/An-001 - Alterazioni cromatiche con macchie

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### Sc-005/An-002 - Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

#### Sc-005/An-003 - Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### Sc-005/An-004 - Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

#### Sc-005/An-005 - Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto di copertura con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.

#### Sc-005/An-006 - Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### Sc-005/An-007 - Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

#### Sc-005/An-008 - Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### Sc-005/An-009 - Mancanza elementi

Assenza di elementi della copertura.

#### Sc-005/An-010 - 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.

**Sc-005/An-011 - Penetrazione e ristagni d'acqua**

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

**Sc-005/An-012 - Rottura**

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

**Sc-005/An-013 - Utilizzo materiali a bassa resistenza termica**

Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

**Sc-005/Cn-001 - Controllo a vista**

**Procedura:** Controllo a vista

**Frequenza:** 360 giorni

Ispezione mirata alla verifica di fessurazioni e distacchi di elementi.

Controllo delle condizioni generali della superficie del manto (alterazioni cromatiche, depositi superficiali, incrostazioni, sviluppo di vegetazione).

Controllo del corretto posizionamento degli elementi soprattutto in corrispondenza di gronde e pluviali.

Verifica delle zone soggette a ristagno d'acqua e imbibizioni.

Controllo delle condizioni degli elementi più esposti agli agenti atmosferici e di quelli in corrispondenza delle zone di accesso alla copertura.

**Anomalie:** -*Patina biologica*, -*Deformazione*, -*Mancanza elementi*, -*Fessurazioni*, *microfessurazioni*



