

---

**Comune di Venaus**  
**Città Metropolitana di Torino**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**FABBRICATO MICROCENTRALE ELETTRICA A SERVIZIO DEL NUOVO  
EDIFICIO SCOLASTICO COMUNALE**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**IL TECNICO INCARICATO:**

Arch. **Marina Candia**  
Via C. Colombo 4 - 10128 Torino  
tel. 338.747.47.02 - P.I.V.A. 0511170014  
c.f. CNC MRN 59B42 L219V



*Marina Candia*

**IL COLLABORATORE:**

Ing. **Massimo Sigot**  
Via Mazzini 21 - 10053 BUSSOLENO (TO)  
tel. 347.785.78.74 - P.I.V.A. 10125230010  
c.f. SGT MSM 77C27 LO13G



*Massimo Sigot*

**IS Pdm** di CDM Dolmen e omnia IS srl, prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F. Tel.: 011 4470755, Fax: 011 4348458 [www.cdmdolmen.it](http://www.cdmdolmen.it) mail: [dolmen@cdmdolmen.it](mailto:dolmen@cdmdolmen.it)

## **- Premessa -**

"Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove **Norme Tecniche per le Costruzioni** (D.M. 14 gennaio 2008 e dalla relativa Circolare esplicativa 2 febbraio 2009, 617)

Il piano di manutenzione delle strutture 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, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso, e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzando evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

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

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

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

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;
  - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
  - c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
  - c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

**1) Obiettivi tecnico - funzionali:** istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti; consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare; istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi; istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione; definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

**2) Obiettivi economici:** ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati; conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile; consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

**- Indice:**

- [elm. 1]     **Struttura in c.a. faccia vista**
- [elm. 2]     **Struttura in c.a. rivestita esterna**

-----[Elemento 1]-

**- Struttura in c.a. faccia vista -****Dati generali****Opera :****Unità tecnologica:** Strutture**Elemento tecnico:** Struttura in c.a. faccia vista**Descrizione:** Elemento strutturale in c.a. portante con paramento faccia vista**Tipologia elemento:** Struttura in C.A.**Identificazione****Identificazione tecnologica:**

<b>Componente:</b>	<b>Classe Materiale:</b>	<b>Note:</b>
Cemento,inerte,acqua	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	
Trattamento superficiale	Pitture e vernici	

**Elenco certificazioni/garanzie:**

<b>Tipo:</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Rilasciata da:</b>
Certificazione	Certificato di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	Certificato di origine conformità	Ferriera
Certificazione	Collaudo statico della struttura	tecnico terzo rispetto al progetto

**1-Istruzioni:****[1.1]     Installazione e Gestione****Modalità d'uso corretto:**

Sarebbe opportuno che la struttura non fosse sottoposta a stress di tipo meccanico e chimico.

**Modalità di esecuzione:**

Assemblaggio armatura di confezionamento, realizzazione di casseratura opportunamente trattata con disarmante. Utilizzo di legname e/o pannelli non deteriorati, e di distanziatori e quant'altro occorrente per dare l'opera finita secondo quanto dettato dalla buona tecnica. Durante il getto del cls, si richiede l'uso del vibratore

**[1.2]     Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento****Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:**

La dismissione della tinteggiatura può essere fatta asportando dalla superficie interessata la tinteggiatura e rimuovendo di conseguenza anche l'intonaco. Il materiale deve essere portato alle pubbliche discariche.

**Norme di sicurezza per gli interventi di dismissione:**

Gli operatori, devono munirsi di tuta, guanti, occhiali e mascherine dotate di filtri.

**[1.3]     Gestioni emergenze****Danni possibili:**

- a) Distaccamento dovuto ad un rigonfiamento della superficie.
- b) Sfaldamento della superficie
- c) Presenza sulla superficie della tinteggiatura come se fosse "farina"

**Modalità di intervento:**

- a) Necessita rimuovere la tinteggiatura e ripristinare la stessa
- b) Necessita aprire la fessurazione per intervenire nella zona sottostante di modo che si può ricreare la continuità strutturale

- c) In questo caso una volta rimossa la tinteggiatura bisogna, intervenire impermeabilizzando la superficie

## 2-Prestazioni e anomalie

### [2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Estetici  
**Descrizione:**  
Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.  
**Livello minimo di prestazioni:**  
Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.
- **Classe di requisito:** Sicurezza d'uso  
**Descrizione:**  
Capacità del materiale o del componente di garantire l'utilizzabilità senza rischi per l'utente.  
**Livello minimo di prestazioni:** Assenza di rischi per l'utente.
- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità  
**Descrizione:**  
Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.  
**Livello minimo di prestazioni:**  
Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.  
**Norme:**  
D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.
- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità  
**Descrizione:**  
Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.  
**Livello minimo di prestazioni:**  
Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.  
**Norme:**  
Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

### [2.2] Anomalie riscontrabili

- **Descrizione:** Alterazione finitura superficiale  
**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**  
Variazione del livello qualitativo della finitura superficiale.  
**Effetto ed inconvenienti:**  
Incremento della porosità e rugosità della superficie. Variazione cromatica. Aspetto degradato.  
**Cause possibili:**  
Condizioni termo igrometriche interne non salubri, assenza di adeguato trattamento protettivo, polvere.  
**Criterio di interventi:**  
Trattamento superficiale con prodotti silossanici
- **Descrizione:** Rottura  
**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**  
Menomazione dell'integrità di un elemento (parete) e danneggiamento grave.  
**Effetto ed inconvenienti:**

Aspetto degradato.

**Cause possibili:**

Cause accidentali, atti di vandalismo..

**Criterio di interventi:**

Ripristino

- **Descrizione:** Scagliatura

**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**

Distacco totale o parziale di scaglie di materiale di forma e spessore irregolari e dimensioni variabili.

**Effetto ed inconvenienti:**

Scheggiatura e sfarinatura mensola del davanzale, pericolo per l'utenza per possibili cadute di frammenti..

**Cause possibili:**

Variazioni di temperatura, penetrazione di acqua, percentuale di umidità.

**Criterio di interventi:**

Ripristino integrità.

### 3-Controlli e manutenzione

#### [3.1] Controlli

**Dati generali**

**Descrizione:** Visiva

**Modalità di ispezione:**

Valutazione del tipo di distacco della tinteggiatura, controllando se si tratta di lesioni sulla struttura che si ripercuotono sulla superficie, oppure se vi sono problemi di umidità.

**Tempistica**

**Frequenza:** 3 anni

**Periodo consigliato:...**

**Nota per il controllo:...**

**Esecutore:** Utente

**Raccomandazioni:**

Al fine di effettuare un ripristino a regola d'arte conviene estendere l'area di intervento. A seconda del tipo di intervento valutare se serve posare nuovamente l'intonaco, o basta usare stucchi appositi.

**Prestazioni da verificare**

Estetici (Alterazione finitura superficiale, Rottura, Scagliatura )

Sicurezza d'uso (Rottura, Scagliatura)

Struttura - resistenza meccanica e stabilità ( Rottura)

Struttura - durabilità (Rottura)

#### [3.2] Manutenzione

- **Descrizione:** Ritinteggiatura

**Modalità di esecuzione:**

Rinnovo tinteggiatura intradosso soletta

**Tempistica**

**Frequenza:** 5 anni

**Periodo consigliato: ...**

**Nota per la manutenzione:** Aprile

**Esecutore:** Personale specializzato (Impresa specializzata)

**Attrezzature necessarie:** D.P.I., trabattello, pennello, rullo.

**Disturbi:**

Interruzione delle attività svolte negli ambienti interessati dai lavori.

- **Descrizione:** Utilizzo di prodotti impermeabilizzanti

**Modalità di esecuzione:**

Stesa del prodotto a pennello, nelle dosi riportate nella scheda tecnica allegata.

**Tempistica :** a guasto

**Frequenza: ...**

**Periodo consigliato:** ...  
**Nota per la manutenzione:** ...  
**Esecutore:** Personale specializzato (Pittore)  
**Attrezzature necessarie:** D.P.I., ponteggio, utensili vari.  
**Disturbi:**  
eventuale intralcio al passaggio, necessità di aerare il locale.

-----[Elemento 2]-

## **- Struttura in c.a. rivestita-esterna -**

### **Dati generali**

**Opera :**  
**Unità tecnologica:** Strutture  
**Elemento tecnico:** Struttura in c.a. rivestita interna  
**Descrizione:** Elemento strutturale con superficie rivestita posto all'esterno  
**Tipologia elemento:** Struttura in C.A.

### **Identificazione**

#### **Identificazione tecnologica:**

<b>Componente:</b>	<b>Classe Materiale:</b>	<b>Note:</b>
Calcestruzzo	Calcestruzzi	
Ferro tondo ad aderenza migliorata	Acciaio	
Paramento	Laterizi, pietre	

#### **Elenco certificazioni/garanzie:**

<b>Tipo:</b>	<b>Descrizione:</b>	<b>Rilasciata da:</b>
Certificazione	Certificato di conformità	Centrale di betonaggio
Certificazione	Certificato di conformità	Ferriera
Certificazione	Scheda tecnica	Ditta produttrice
Certificazione	Collaudo statico della struttura	tecnico terzo rispetto al progetto

### **1-Istruzioni:**

#### **[1.1] Installazione e Gestione**

##### **Modalità d'uso corretto:**

La parete rivestita del paramento dovrà essere opportunamente trattata con prodotti specifici, a base di acidi dopo aver rimosso tutti i distanziatori per la formazione del copriferro di progetto

##### **Modalità di esecuzione:**

Bisogna predisporre un sistema di aggrappo alla struttura al fine di poter posare il paramento; la struttura puntiforme o a setti viene gettata in opera previa formazione di casseri in legno o pannelli dotati di opportuni distanziatori al fine di garantire la formazione del copriferro di progetto.

#### **[1.2] Istruzioni per la dismissione e lo smantellamento**

##### **Istruzione per la dismissione e lo smantellamento:**

ISTRUZIONI PER LO STOCCAGGIO DELLE MATERIE

accatastare in aree di cantiere protette dalle intemperie al fine di prevenire fenomeni di ossidazione  
PROCEDURE PER LO SMALTIMENTO

Secondo le procedure di legge in quanto non assimilabile ai normali RSU; accertarsi che il materiale sia ripulito da materiali di classe diversa; stoccarlo in appositi contenitori per evitarne la dispersione in ambiente.

INDICAZIONI PER IL RICICLAGGIO

Riutilizzabili quale riempimento nell'ambito del cantiere.

**Norme di sicurezza per gli interventi di dismissione:** ...

#### **[1.3] Gestioni emergenze**

##### **Danni possibili:**

- a) Distacco del singolo paramento, o lieve lesione
- b) Presenza di colorazione bianca sulla parete

c) Presenza di muffa

**Modalità di intervento:**

a) Ripristino o sostituzione

b) Trattare la parete con acidi appositi che eliminano la presenza di calcare

c) Rimuovere la superficie per intervenire attraverso un trattamento di impermeabilizzazione

## 2-Prestazioni e anomalie

### [2.1] Prestazioni

- **Classe di requisito:** Estetici

**Descrizione:**

Capacità del materiale o del componente di mantenere inalterato l'aspetto esteriore.

**Livello minimo di prestazioni:**

Garantire uniformità delle eventuali modificazioni dell'aspetto, senza compromettere requisiti funzionali.

- **Classe di requisito:** Resistenza agenti esogeni

**Descrizione:**

Capacità del materiale o del componente di garantire l'invariabilità del tempo delle caratteristiche fissate sul progetto.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito in funzione delle condizioni ambientali dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

- **Classe di requisito:** Resistenza attacchi biologici

**Descrizione:**

Capacità del materiale di resistere agli attacchi di microrganismi o organismi animali e/o vegetali che possano alterarne le caratteristiche.

**Livello minimo di prestazioni:**

Variabili in funzione del materiale, delle condizioni di posa nonché della localizzazione rispetto a fattori in grado di favorire la proliferazione degli agenti biologici (esposizione, umidità etc).

- **Classe di requisito:** Stabilità

**Descrizione:**

Capacità dell'elemento di permetterne l'uso pur in presenza di lesioni.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito in funzione del materiale dalle norme UNI o da prescrizioni normative riportate sul capitolato speciale d'appalto.

- **Classe di requisito:** Struttura - resistenza meccanica e stabilità

**Descrizione:**

Capacità dell'opera di sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito dal progettista in fase di progetto e dichiarato sulla relazione generale di progetto in funzione della concezione strutturale dell'opera e della vita utile stabilita per la struttura.

**Norme:**

D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

- **Classe di requisito:** Struttura-durabilità

**Descrizione:**

Capacità di materiali e strutture di conservare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali e delle strutture si ottiene utilizzando materiali di ridotto degrado ovvero con dimensioni strutturali maggiorate necessarie a compensare il deterioramento prevedibile dei materiali durante la vita utile di progetto ovvero mediante procedure di manutenzione programmata.

**Livello minimo di prestazioni:**

Stabilito dal progettista in funzione della vita utile indicata per l'edificio, delle condizioni ambientali

e delle caratteristiche dei materiali messi in opera nonché delle dimensioni minime degli elementi.

**Norme:**

Linee guida calcestruzzo strutturale-Consiglio Superiore LLPP; DPR 246/93 (Regolamento di attuazione della direttiva in Italia) sui prodotti da costruzione.

**[2.2] Anomalie riscontrabili**

- **Descrizione:** Alterazione finitura superficiale  
**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**  
Variazione del livello qualitativo della finitura superficiale.  
**Effetto ed inconvenienti:**  
Incremento della porosità e rugosità della superficie, diminuzione della lucidatura, variazione cromatica, aspetto degradato.  
**Cause possibili:**  
Irraggiamento solare diretto, assenza di adeguato trattamento protettivo.  
**Criterio di interventi:**  
Sostituzione
- **Descrizione:** Danneggiamento  
**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**  
Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento.  
**Effetto ed inconvenienti:**  
Presenza di lesioni, aspetto degradato.  
**Cause possibili:**  
Cause accidentali, atti di vandalismo..  
**Criterio di interventi:**  
Sostituzione
- **Descrizione:** Efflorescenza  
**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**  
Formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dei materiali.  
**Effetto ed inconvenienti:**  
Distacco, disgregazione.  
**Cause possibili:**  
Sbalzi termici, umidità, cristallizzazione salina.  
**Criterio di interventi:**  
Trattamento superficiale con resine specifiche.
- **Descrizione:** Umidità da infiltrazione  
**Guasti, alterazioni ed irregolarità visibili:**  
Presenza più o meno accentuata di vapore acqueo.  
**Effetto ed inconvenienti:**  
Chiazze di umidità sull'estradosso della parete.  
**Cause possibili:**  
Infiltrazione di acqua nella parete.  
**Criterio di intervento:**  
Contattare tecnico specializzato.

### **3-Controlli e manutenzione**

**[3.1] Controlli**

- **Dati generali**  
**Descrizione:** Valutazione attraverso il contatto  
**Modalità di ispezione:**  
Verificare il colore della superficie. Se il colore è simile al verde si tratta di infiltrazione, se il colore è bianco è calcare.  
**Tempistica**  
**Frequenza:** 12 mesi



**Periodo consigliato:**...

**Nota per il controllo:**...

**Esecutore:** Personale specializzato (Operaio qualificato)

**Prestazioni da verificare**

Estetici (Alterazione finitura superficiale)

Resistenza attacchi biologici (Alterazione finitura superficiale)

- **Dati generali**

**Descrizione:** Visiva

**Modalità di ispezione:**

Valutazione sulla superficie esterna per valutare se bisogna intervenire attraverso una sostituzione o meno.

**Tempistica**

**Frequenza:** ...

**Periodo consigliato:**...

**Nota per il controllo:**...

**Esecutore:** Personale specializzato

**Prestazioni da verificare**

Estetici (Danneggiamento)

Resistenza agenti esogeni (Efflorescenza)

Resistenza attacchi biologici (Efflorescenza)

Stabilità (Danneggiamento)

Struttura - resistenza meccanica e stabilità (Danneggiamento)

Struttura - durabilità (Danneggiamento)

**[3.2] Manutenzione**

- **Descrizione:** Ripristino

**Modalità di esecuzione:**

Nuovo montaggio del paramento.

**Tempistica**

**Frequenza:** ...

**Periodo consigliato:** ...

**Nota per la manutenzione:** ...

**Esecutore:** Personale specializzato

**Attrezzature necessarie:** ...

**Disturbi:** ...

- **Descrizione:** Trattamento con prodotti specifici

**Modalità di esecuzione:**

Se si tratta di infiltrazione bisognerà adoperare prodotti che conferiscono al supporto carattere impermeabilizzante. Se si tratta di calcare bisogna utilizzare degli acidi di modo che si lava la superficie.

**Tempistica**

**Frequenza:** 24 mesi

**Periodo consigliato:** ...

**Nota per la manutenzione:** ...

**Esecutore:** Personale specializzato (Operaio qualificato)

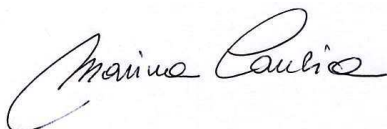
**Attrezzature necessarie:** ....

**Disturbi:** ...

Bussoleno, Dicembre 2017  
Aggiornamento Maggio 2018

Il tecnico

Arch. Marina Cancia



Il collaboratore  
Ing. Massimo Sigot