



POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA

C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_Intervento

000037_06MS_TO_CIT12X_MAN_STRA_FACCIAE_NRC

Sub_Intervento

002_RIPRISTINO_FACCIATA_GM

Rifunzionalizzazione delle pareti ventilate dell'edificio Nuovo Centro di Ricerca presso la Cittadella Politecnica

C.so Castelfidardo n. 36, 10129 Torino

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DEI LAVORI

AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. G.Biscant

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

STUDIO TECNICO

Arch. G. Amore

VIA MASSENA, 14 - 10128 TORINO

PROGETTO ARCHITETTONICO

SERVIZIO GESTIONE PATRIMONIO IMMOBILIARE - SERVIZIO MESSA A NORMA E AMBIENTE

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI

Arch. D. Cametti

PROGETTO STRUTTURALE

STUDIO TECNICO

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI

Ing. F. Manzone

VIA F.lli CARLE, 57 - 10129 TORINO

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO

SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
1		
2		
3		
4		
5		

Data Redazione	04/05/2015	Verifica Redazione	
Data Emissione	11/05/2015	Verifica Emissione	
Nome file	083_Testalini relazioni.dwg		
File stile di stampa (ctb)	CTB MODEL.ctb		
Modello	/	N° Revisione	00
		Data Revisione	11/05/2015

Codice Documento	000037_002_ESE_STR_PMO_001	/
Titolo Documento	Piano di Manutenzione dell'Opera Rifunzionalizzazione Facciata Ventilata	

INDICE

0	PREMESSA	1
1	PARTE PRIMA – ASPETTI GENERALI E METODOLOGICI	2
1.1	PRINCIPI GENERALI	2
1.2	LA BANCA DATI	4
1.3	CICLO DI VITA UTILE E MESSA IN SERVIZIO DELL'OPERA	8
1.4	STRUTTURE PREESISTENTI	9
2	PARTE SECONDA – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	10
2.1	DESCRIZIONE DELLE NUOVE OPERE	10
2.2	I MATERIALI	17
2.2.1	LASTRE DI RIVESTIMENTO IN PIETRA	17
2.2.2	RETRO-STRUTTURA DI SOSTEGNO	17
2.2.3	INSERTI PER ANCORAGGIO NASCOSTO SU LASTRE IN PIETRA	18
2.2.4	BULLONI, DADI E VITI	18
2.2.5	TASSELLI PER ANCORAGGIO SU STRUTTURA IN C.A.	18
3	PROTEZIONE E CONSERVAZIONE DEL MATERIALE NEL TEMPO	19
3.1	ACCIAIO INOSSIDABILE	19
3.2	IL MATERIALE LAPIDEO	19
4	PIANO DI CONTROLLO SUI MANUFATTI	21
4.1	FREQUENZA DEI CONTROLLI SULLA FACCIATA	21
4.2	PROCEDURE DI CONTROLLO SULLA FACCIATA	22
4.3	DEFINIZIONE DEI METODI DI VERIFICA	24
4.3.1	VERIFICA FACCIA ESTERNA LASTRA	24
4.3.2	VERIFICA FACCIA INTERNA LASTRA	29
4.4	SMONTAGGIO LASTRE	31
5	CREAZIONE DOCUMENTI DELLA BANCA DATI	36

0 PREMESSA

Nel presente documento verrà analizzato e studiato il piano di manutenzione relativo agli interventi di rifunzionalizzazione delle pareti ventilate dell'edificio Nuovo Centro di Ricerca presso la Cittadella Politecnica sito a Torino in corso Castelfidardo num. 36 di proprietà del Politecnico di Torino (sede uffici GM).

L'intervento prevede la rifunzionalizzazione della facciata ventilata in oggetto mediante la realizzazione di nuova sottostruttura portante in acciaio inox AISI 304 e il riutilizzo del rivestimento in materiale lapideo esistente qualora idoneo (granito Rosso Balmoral). Si prevede, inoltre, la ricollocazione dei pannelli di isolante già attualmente presenti nell'intercapedine della facciata ventilata.

Le prescrizioni riportate nel presente documento costituiranno, unitamente alle indicazioni riportate negli elaborati grafici e nel fascicolo Specifiche e Prescrizioni tecniche (nel seguito anche SPT), specifica tecnica imperativa intesa come momento sostanziale della progettazione strutturale e quindi condizione necessaria perché le opere realizzate perdurino nel tempo con il grado di sicurezza e affidabilità iniziali previsti in progetto.

Destinatario del presente piano di manutenzione è la Committenza e l'Impresa di Costruzioni per quanto di competenza.

1 PARTE PRIMA – ASPETTI GENERALI E METODOLOGICI

1.1 PRINCIPI GENERALI

Il presente piano di manutenzione è stato realizzato in relazione ai possibili comportamenti della struttura durante la sua vita utile e ai relativi utilizzi della medesima, in base a ciò è stata scelta la più adatta strategia di manutenzione. Nella prassi comune si possono distinguere due linee di indirizzo per la realizzazione della manutenzione:

a) strategie curative:

- a guasto avvenuto: riparazione, sostituzione. Tale strategia si basa sulla constatazione del danno occorso ad una o più parti della struttura edilizia e la susseguente valutazione sulle possibilità di proseguimento della vita utile del sistema mediante riparazione o sostituzione dell'elemento danneggiato. Nella scelta tra l'operazione di riparazione piuttosto che di sostituzione entrano in gioco criteri di opportunità e convenienza economica, funzionale e tecnologica, legati al periodo di utilizzo che l'elemento attraversa al momento dell'avaria.

b) strategie preventive:

- preventiva secondo soglia, tale strategia viene utilizzata prima che il guasto avvenga, viene solitamente applicata in settori in cui è richiesto un livello molto elevato di affidabilità del complesso e delle single parti. In questo caso si procede all'intervento manutentivo indipendentemente dal grado di funzionamento dell'elemento, dopo un pre-determinato numero di cicli e si sostituiscono i componenti previsti dal programma. La soglia limite di funzionamento di un componente, entro la quale attuare gli interventi manutentivi, viene determinata statisticamente in funzione della soglia presumibile di guasto, solitamente assai cautelativa, secondo parametri caratteristici del comportamento nel tempo del componente stesso.
- preventiva secondo condizione, le operazioni manutentive iniziano nell'istante in cui il decadimento della prestazione è tale da inficiare lo stato di fatto del componente, anticipato cautelativamente di un certo margine di tempo sufficiente per eseguire l'intervento;
- preventiva secondo opportunità, tale strategia sintetizza le due precedenti descritte, in un compromesso dettato prevalentemente dalla convenienza economica. Non vengono dettati limiti di decadimento poiché il criterio ispiratore della strategia, quello economico, porta ad intervenire in concomitanza di altri interventi programmati (per uno sfruttamento della stessa installazione di cantiere, presenza di macchinari, mezzi e mano d'opera) indipendentemente dal verificarsi di una necessità imminente o dal fatto che essa si sia già ampiamente verificata.

Nella fattispecie dell'intervento in oggetto, la nuova facciata ventilata dovrà avere i seguenti requisiti essenziali:

- Facile **ispezionabilità e manutenibilità** del rivestimento lapideo ovvero della sottostruttura in acciaio inox AISI 304;
- **Smontaggio indipendente** di ogni singola lastra di rivestimento frontale ed in particolare:
 - o Rimozione all'occorrenza della lastra (*manutenzione straordinaria*);

- Apertura tipo "vasistas" rovescio della lastra per consentire l'ispezione visiva delle parti retrostanti senza rimuovere la lastra (*manutenzione ordinaria*);
- Ridondanza del sistema di sospensione delle lastre per prevenire il crollo accidentale in seguito a cedimento del sistema di supporto principale.

In generale, il requisito principale delle strutture è la "*manutenibilità*" che consiste:

- AGEVOLE ISPEZIONABILITA': requisito che rende più "snelle" le operazioni di ispezione siano esse periodiche, preventive, a guasto avvenuto o di altro tipo messe in atto con lo scopo di determinare lo stato di conservazione delle parti o dell'intero sistema;
- AGEVOLE SMONTABILITA': facilitazione delle azioni di smontaggio o asporto delle parti, conseguente ad una progettazione mirata al raggiungimento del requisito, consentendo e facilitando le riparazioni necessarie;
- AGEVOLE SOSTITUIBILITA': requisito che prevede nel caso di danno irreparabile, ove si rende necessario, la sostituzione agevolata degli elementi;
- DURABILITA': consente al sistema edilizio di mantenere nel tempo le caratteristiche fisico-meccaniche, funzionali, formali, estetiche a livelli adeguati alla funzione che deve svolgere;
- ECONOMICITA': requisito che mira a ridurre i costi derivanti dalle operazioni di manutenzione;
- FACILE RIPARABILITA': capacità di subire interventi manutentivi senza ricorrere ad operazioni complesse, onerose o difficili da parte di addetti specializzati, di imprese o dell'utente;
- MANUTENIBILITA' DA PARTE DI ADDETTI: è il requisito che consente di rendere agevoli le operazioni di ispezione e di manutenibilità al personale addetto;

Facendo inoltre riferimento alla normativa vigente che regola i lavori pubblici/privati:

"...Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

- *il manuale d'uso;*
- *il manuale di manutenzione;*
- *il programma di manutenzione;*

...Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene ...Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

...Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

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

...Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ... Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

...Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- la manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato.

...Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- 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;
- 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;

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..."

1.2 LA BANCA DATI

Di seguito verrà proposta una tipologia di documento da poter utilizzare nella realizzazione degli interventi di manutenzione/controllo e che potrà costituire la base dell'archivio "storico" dell'opera. Per quanto riguarda il manuale d'uso verranno di seguito elencate le informazioni per ogni categoria edile sulla base delle quali al termine dei lavori sarà aggiornato il piano di manutenzione:

- a) *codice di riconoscimento dell'elemento* all'interno delle tavole di progetto;
- b) *descrizione* morfologica e prestazionale del componente;
- c) *localizzazione* dell'elemento all'interno dell'oggetto edilizio;
- d) *quota o lato di esposizione* del componente all'interno dell'oggetto edilizio, ricavato dalle tavole progettuali;
- e) *elaborati grafici* di progetto all'interno del quale si può localizzare l'elemento;
- f) *istruzioni per l'uso (modalità d'uso corretto)* del componente, ricavabili dal capitolato speciale d'appalto e dal documento SPT, delle schede tecniche (ove presenti), dalle tavole progettuali e dalle informazioni ricavate da ricerche di ditte costruttrici specializzate;
- g) *ispezionabilità dell'elemento*, basandosi sulle tavole di progetto devono riscontrarsi le eventuali difficoltà che gli addetti dovranno affrontare durante i controlli e gli interventi manutentivi, i mezzi necessari per il raggiungimento del componente e la possibilità di effettuare le operazioni in concomitanza con altri elementi in maniera tale da ridurre le spese della Committenza.

Nel manuale di manutenzione verranno inserite le seguenti informazioni:

- a) *codice di riconoscimento dell'elemento* all'interno delle tavole di progetto;
- b) *descrizione* morfologica e prestazionale del componente;
- c) *localizzazione* dell'elemento, all'interno dell'oggetto edilizio;
- d) *quota o lato di esposizione* del componente, all'interno dell'oggetto edilizio, ricavato da tavole progettuali;

- e) *elaborati grafici* di progetto all'interno del quale si può localizzare l'elemento;
- f) *materiali componenti l'elemento*, informazioni ricavabili dal capitolato speciale d'appalto, modalità d'esecuzione e dal capitolato speciale d'appalto, specifiche delle lavorazioni (SPT);
- g) *anno di messa in opera*, data da cui inizia la vita utile dell'elemento;
- h) *montaggio e smontaggio del componente*, informazioni ricavabili dal capitolato speciale d'appalto, modalità d'esecuzione, documento SPT;
- i) *risorse strumentali* necessarie ai futuri controlli ed interventi manutentivi;
- j) *risorse umane*, necessarie per la manutenzione, addetti comuni o specializzati;
- k) *Strategia manutentiva dell'elemento*, ricavata dalla considerazione di diversi fattori determinati come la posizione del componente, le conseguenze che si potrebbero avere nel caso di guasto, la fruizione degli ambienti in cui è collocato l'elemento, i differenti costi che si avrebbero nel caso di differenti strategie manutentive;
- l) *Livello di accettazione di decadimento prestazionale prestabilito* nel caso di strategia manutentiva preventiva secondo condizione, o sogli prestazionale nel caso di strategia manutentiva preventiva secondo soglia;
- m) *Anomalie riscontrabili* sul componente, causate da una non corretta posa in opera o non presa in considerazione di tutti i fattori che potranno causare danni all'elemento;
- n) *Interventi manutentivi* che potranno essere eseguiti direttamente dall'utente senza ricorrere ad addetti specializzati esterni;
- o) *Procedure di conduzione tecnica* dei controlli e degli interventi manutentivi ricavabili dal piano di sicurezza in base ai mezzi e agli strumenti da utilizzare durante le operazioni;
- p) *Individuazione di tutti i possibili atti vandalici che possano danneggiare l'elemento*, punto che è stato redatto valutando la posizione del componente, la fruizione da parte del pubblico dell'ambiente in cui si trova, la sua conformazione morfologica e l'attitudine alla pulizia.

Il programma di manutenzione è stato infine diviso nel sottoprogramma dei controlli e nel sottoprogramma degli interventi. Il sottoprogramma dei controlli sarà suddiviso:

1. Analisi dei controlli da effettuarsi sull'elemento;
2. Fac-simile scheda di controllo che dovrà essere compilata da parte degli addetti e della Committenza.

La prima parte sarà composta dai seguenti punti:

- a) *codice di riconoscimento dell'elemento* all'interno delle tavole di progetto;
- b) *descrizione* del componente;
- c) *localizzazione dell'elemento* all'interno dell'oggetto edilizio;
- d) *quota o lato di esposizione del componente* all'interno dell'oggetto edilizio, ricavato dalle tavole progettuali;
- e) *elaborati grafici* di progetto all'interno del quale si può localizzare l'elemento;
- f) *strategia manutentiva dell'elemento*, ricavata dalla considerazione di diversi fattori determinanti come la posizione del componente, le conseguenze che si potrebbero avere nel caso di guasto, la fruizione degli ambienti in cui è collocato o di cui fa parte, i differenti costi che si avrebbero nel caso di differenti strategie manutentive, ecc.;
- g) *tipi di controllo* che si consiglia di effettuare sull'elemento;
- h) *come si effettua il controllo*: cosa si bisognerà smontare, pulire, sostituire, ripristinare per riportare l'elemento all'efficienza prestabilita in sede progettuale;
- i) *tempistica*, scadenza temporale che si consiglia di rispettare per l'effettuazione del controllo;

- j) *risorse umane* necessarie per lo svolgimento delle operazioni, specializzazione;
- k) *risorse strumentali* con le quali si effettuerà il controllo;
- l) *livello di accettabilità di degrado dell'elemento* che si stabilisce, al di là del quale sarà necessario effettuare l'intervento manutentivo stabilito successivamente;
- m) *procedura*, ossia come ci si deve comportare nel caso in cui non venga rispettato il livello di accettabilità prestabilito.

La scheda di controllo sarà composta in linea di principio:

- a) *localizzazione dell'elemento*, si determina il componente oggetto di controllo;
- b) *descrizione tecnica e verifica dello stato attuale del componente*:
 - *natura del componente*, si devono identificare, sotto questa voce, tutti i possibili tipi e le diverse nature del componente in questione;
 - *unità di misura*: si evidenzia l'unità di misura del componente;
 - *quantità analizzata e quantità totale*: si riporta, in relazione alla quantità totale presente nell'oggetto edilizio, la quantità analizzata del componente in oggetto;
 - *disegno del componente*: riferimento delle tavole all'interno delle quali si può individuare l'elemento in esame;
 - *data in cui viene effettuato il controllo*;
 - *specificità del componente* ricavabili dai capitoli speciali d'appalto;
 - *stato di salute del componente*, le voci da compilare dell'operatore vengono distinte a seconda che la "diagnosi" dell'operatore rilevi un o "stato di salute" pessimo, tale cioè da richiedere interventi manutentivi su guasto, oppure uno "stato di salute" buono/medio, che porterà ad interventi circoscritti, limitati ed in fine uno "stato di salute" ottimo che non porterà ad alcun intervento manutentivo dell'elemento perché non necessario;
 - *difetto rilevato*: si evidenzia il difetto presente nel componente;
 - *presunte cause del difetto*: in relazione ai singoli difetti, vengono elencate le cause;
 - *natura dell'intervento*: viene identificato in relazione ai singoli difetti, il tipo di intervento specifico atto a sanare il componente;
 - *grado di urgenza dell'intervento*: tale voce permette di definire il momento più opportuno per realizzare l'intervento manutentivo sopra definito;
 - *valutazione totale dell'intervento*: quantità totale da sostituire e/o ripristinare;
 - *eventuali altri difetti riscontrabili*: vengono evidenziati eventuali altri difetti conseguenti a quello in oggetto.

Rilevamento da effettuare per la manutenzione programmata:

- *stato di obsolescenza attuale*: dal momento che il componente si trova in buone condizioni, bisogna verificare se la relativa obsolescenza abbia andamento normale od accelerato. Questa informazione permette infatti di determinare la data della prossima ispezione o del futuro intervento;
- *tipo di obsolescenza*: voce complementare a quella precedente;
- *ciclo di vita medio del componente*: ricavabile dalle schede tecniche o dalle informazioni riguardanti l'elemento all'interno dei capitoli speciali d'appalto, specifiche delle lavorazioni e modalità d'esecuzione;
- *Intervento di manutenzione da eseguire sull'elemento*;
- *Data del prossimo intervento*, mettendo in relazione le informazioni precedenti, si è ora in grado di definire la data del futuro intervento manutentivo;

- *Frequenza dell'intervento*, bisognerà inserire o quella presente nel sottoprogramma degli interventi, se si ritiene corretta o quella consigliata, nel caso in cui quella prevista risulti inadeguata;
- *Data della prossima ispezione*: bisognerà inserire o quella presente nel sottoprogramma dei controlli o quella consigliata dall'operatore;
- *Periodicità dell'ispezione*: ricavabile dal sottoprogramma dei controlli o consigliata dall'operatore;
- *Valutazione approssimativa dell'intervento futuro*: bisognerà inserire la quantità (unità di misura) su cui verrà effettuato l'intervento manutentivo;

Dati utili alla Committenza:

- *Manodopera specializzata per il controllo*: bisognerà inoltre precisare il tipo specializzazioni che dovranno avere le maestranze impiegate;
- *Mezzi utilizzati per il controllo*: tipo di mezzi utilizzati per il raggiungimento dell'elemento durante il controllo;

Il sottoprogramma degli interventi sarà così suddiviso:

- 1) Analisi degli interventi da effettuarsi sull'elemento;
- 2) Scheda degli interventi che dovrà essere compilata da parte degli addetti.

La prima parte è composta dai seguenti punti:

- *Codice di riconoscimento dell'elemento* all'interno delle tavole di progetto;
- *Descrizione del componente*;
- *Localizzazione dell'elemento* all'interno del complesso;
- *Quota o lato di esposizione del componente* all'interno dell'oggetto edilizio, ricavato dalle tavole progettuali;
- *Elaborati grafici di progetto* all'interno del quale si può localizzare l'elemento;
- *Strategia manutentiva dell'elemento*, ricavata dalla considerazione di diversi fattori determinati come la posizione del componente, le conseguenze che si potrebbero avere nel caso di guasto, la fruizione degli ambienti in cui è collocato l'elemento;
- *Interventi previsti necessari*:
 - a) Tipo d'intervento;
 - b) Come si effettua l'intervento: come bisognerà procedere per lo svolgimento corretto dell'intervento;
 - c) Tempistica: scadenza temporale che si consiglia di rispettare per l'effettuazione dell'intervento;
 - d) Risorse umane, necessarie per lo svolgimento delle operazioni;
 - e) Risorse strumentali, con le quali si effettuerà l'intervento;
- *Interventi previsti preventivi*: medesima suddivisione sopra descritta;
- *Interventi previsti programmati*: medesima suddivisione sopra descritta;
- *Interventi previsti programmati preventivi*: medesima suddivisione sopra descritti.

La scheda d'intervento è composta dai seguenti punti:

- *Localizzazione dell'elemento*, si determina il componente oggetto d'intervento; la tabella da compilare risulta essere uguale a quella della scheda di controllo;
- *Descrizione tecnica del componente*:
 - a) *Natura del componente*: si devono identificare sotto questa voce, tutti i possibili e le diverse nature del componente in questione;

- b) *Tipo di intervento effettuato*: rintracciabile all'interno della prima parte del sottoprogramma degli interventi;
- c) *Descrizione dell'intervento effettuato*: si inserirà l'intervento che è stato eseguito sull'elemento facendo riferimento a quelli previsti nella prima parte del sottoprogramma degli interventi;
- d) *Quantità sul quale viene effettuato l'intervento*;
- e) *Disegno del componente* sul quale, viene eseguito l'intervento: tavole all'interno del quale si può individuare l'elemento preso in considerazione;
- f) *Data di messa in opera o dell'ultimo intervento di sostituzione eseguito sul componente*, dato utile per capire la strategia manutentiva futura;
- g) *Data in cui viene eseguito l'intervento*.

Dati utili alla Committenza:

- a) *Specializzazione degli addetti all'intervento*;
- b) *Mezzi utilizzati per l'intervento*: tipo di mezzi utilizzati per effettuare l'intervento sul componente;
- c) *Strumenti utilizzati per l'intervento*: tipo di strumenti utilizzati per effettuare l'intervento sul componente;
- d) *Ditte da cui sono stati acquistati gli elementi* di ricambio: tutti dati utili al riconoscimento delle ditte fornitrici del materiale di ricambio; nome, indirizzo, numero telefono, fax, ecc.;
- e) *Schede tecniche degli elementi di ricambio messi in opera*, da allegare alla scheda dell'intervento e utili ai prossimi operatori che interverranno sull'elemento;
- f) *Eventuali consigli da parte degli addetti che hanno effettuato l'intervento* per i prossimi addetti che sostituiranno o ripristineranno l'elemento.

La banca dati dovrebbe risultare sufficientemente vasta da consentire agli addetti ai lavori di potere individuare, grazie alle informazioni memorizzate, gli inevitabili fenomeni patologici, le cause e le soluzioni per sanare i difetti.

In seguito alla determinazione e alla memorizzazione di quel particolare difetto conseguente a quella determinata causa e coinvolgente quell'elemento specifico, creare la possibilità, attraverso le schede dei controlli e degli interventi, di prevenire in futuro lo stesso difetto, in un elemento analogo, grazie ad interventi preventivi che annullino la causa. Dal momento che "prevenire è meglio che curare", allora è bene intervenire nei componenti specifici con operazioni che hanno lo scopo di annullare la causa del difetto, prevedendo così il degrado.

Le schede di controllo e di intervento potranno in ultimo, essere utilizzate, se corredate dalle necessarie informazioni di carattere economico, come documento utile per la gestione e la programmazione delle risorse da parte della Committenza.

1.3 CICLO DI VITA UTILE E MESSA IN SERVIZIO DELL'OPERA

Principalmente il ciclo di vita utile di una "struttura" e di un qualsiasi complesso articolato si divide in due periodi:

- a. periodo di rodaggio;
- b. periodo di regime.

Durante il periodo di rodaggio (o di messa a punto e regolazione) i controlli e gli eventuali interventi dovranno esser più frequenti, specie all'inizio, durante la vita utile verranno diradati fino

al raggiungimento della cadenza tipica a regime.

L'inizio del ciclo di vita utile della struttura può essere fissato con la "prima messa in servizio" delle opere.

Il periodo di rodaggio può essere fissato in un anno dalla data di messa in servizio.

Subito prima e subito dopo la messa in servizio dovrà essere compiuta una ricognizione dettagliata delle opere che costituirà l'avvio al piano organico di controllo e manutenzione e la conclusione delle fasi di realizzazione.

1.4 STRUTTURE PREESISTENTI

La facciata ventilata attualmente presente sul fabbricato GM è costituita da una sottostruttura in acciaio inox e da un rivestimento in materiale lapideo (lastre in granito rosso Balmoral dim. circa 99.2x98.4x3cm).

Le lastre di rivestimento (aventi spessore 40mm per i primi 2 corsi più lo zoccolino, e 30mm per i restanti corsi fino in sommità) presentano un giunto orizzontale pari a 16mm tra ogni lastra (interasse giunto 100cm) ed un giunto verticale pari a 16mm ogni due lastre (interasse giunto 200cm).

Ciascuna lastra presenta sul retro num. 4 inserti a scomparsa tipo DOCIPA-GSD che permettono l'ancoraggio alla struttura retrostante per mezzo di staffe apposite.

La sottostruttura presenta un'orditura principale di montanti (profili aperti a C, interasse ≈ 100 cm) sulla quale vengono fissate le lastre di rivestimento per mezzo di staffe di ancoraggio giuntate ad attrito sul montante. I montanti risultano ancorati sulle struttura esistente (pannelli prefabbricati in c.a.) per mezzo di staffe e tasselli meccanici.

All'interno dell'intercapedine della facciata ventilata è collocato uno strato di isolante (polistirene estruso battentato sp.7~8cm) fissato con colla adesiva sui pannelli in c.a.

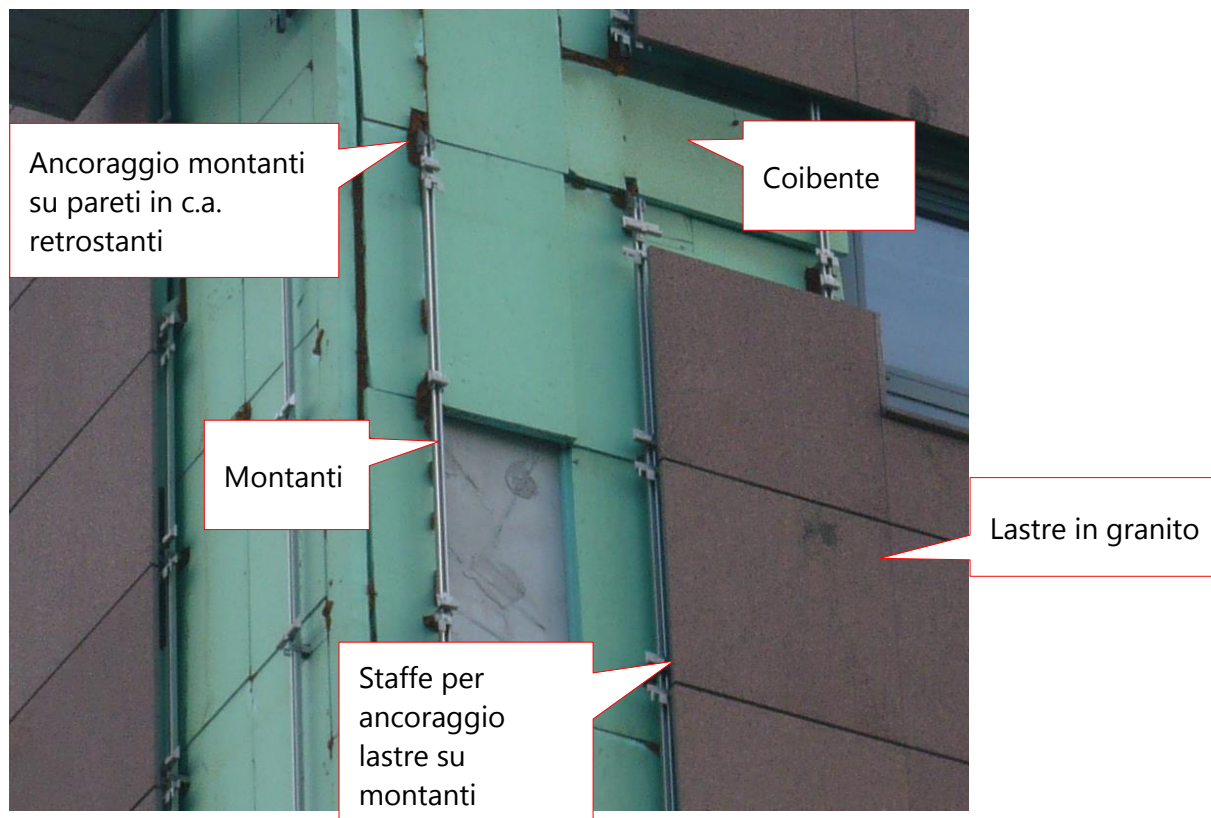


Figura 1. Foto struttura esistente

2 PARTE SECONDA – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

2.1 DESCRIZIONE DELLE NUOVE OPERE

L'intervento in oggetto prevede dapprima lo smantellamento della facciata ventilata esistente e successivamente la realizzazione di una nuova facciata costituita da medesimo rivestimento lapideo esistente, fatta eccezione per gli elementi danneggiati o non più idonei a svolgere la propria funzione, e da nuova sottostruttura in acciaio inox AISI 304 a montanti e traversi come meglio descritto nel seguito del documento e negli elaborati progettuali a base di gara.

Della facciata esistente vengono pertanto riutilizzate le lastre in granito (con previsione di 30 % di nuova fornitura) ed il coibente termico (con previsione di 30 % di nuova fornitura).

La nuova facciata ventilata, nel suo modulo tipo, presenta i seguenti componenti strutturali (a partire dall'esterno verso l'interno):

1. Rivestimento lapideo realizzato con le lastre esistenti (granito rosso balmoral) e/o nuova fornitura (con previsione di 30 % di nuova fornitura) ancorate alla sottostruttura per mezzo di num. 8 inserti a scomparsa collocati sul retro della lastra (inserti tipo GSE). Le lastre hanno una dimensione pari a circa 98.4x99.2x3cm (i primi due corsi di lastre partendo da quota ± 0.00 e lo zoccolino di base $h=35$ cm presentano spessore 4cm). I fori per gli inserti sulle lastre saranno realizzati ex-novo. Gli inserti sono collegati alla sottostruttura (montanti e traversi) attraverso lame e mensole in acciaio inox AISI 304 di spessore variabile 4-5mm.
 2. Traversi in acciaio inox AISI 304 (profilo aperto a C, dim. 35x50x3mm) aventi lunghezza pari a ca. 98cm ed interasse 100cm. I traversi risultano collegati ai montanti per mezzo di unioni bullonate ad attrito.
 3. Montanti in acciaio inox AISI 304 (profilo aperto a C, dim. 30x60x3mm) aventi lunghezza pari a ca. 300cm ed interasse circa 50cm. I montanti sono collegati alla struttura in c.a. attraverso staffe e tasselli meccanici.
 4. Staffe per ancoraggio sottostruttura alla struttura in c.a. esistente realizzato mediante tasselli meccanici ad espansione. Sono presenti due tipologie di staffe a muro:
 - _Staffa principale: lamiera piegata acciaio inox AISI 304 sp. 5mm avente funzione di *portare* il peso di num.3 lastre consecutive (collegata alla struttura in c.a. da num. 3+3 tasselli M10).
 - _Staffa secondaria: lamiera piegata acciaio inox AISI 304 sp. 3mm avente funzione di bloccare gli spostamenti orizzontali fuori dal piano e nel piano (collegata alla struttura in c.a. da num. 1+1 tasselli M8). In funzione del rilievo eseguito una volta terminato lo smontaggio della facciata esistente, l'Appaltatore dovrà valutare la tipologia di tassello da impiegare.
- Strato di isolante (pannelli in polistirene espanso estruso XPS con pelle) fissato con tasselli sui pannelli in c.a.. Si prevede di riutilizzare i pannelli di isolamento termico attualmente presenti nella facciata ventilata da smontare (con previsione di 30 % di nuova fornitura)

Il nuovo sistema strutturale presenta medesimi ingombri del precedente (spessore facciata pari a circa 22 cm) ma prevede l'appoggio delle singole lastre direttamente su num. 2 montanti (per mezzo di apposite mensole di ancoraggio) che sono quindi direttamente soggetti al carico gravitazionale trasmesso dalla stessa (peso proprio lastra). La singola lastra è bloccata agli

spostamenti orizzontali nel piano e fuori dal piano (azione del vento e sisma) dai 2+2 collegamenti bullonati presenti nei traversi inferiore e superiore disposti ad interasse 100cm.

Si riportano nel seguito alcuni nodi tipologici indicativi per meglio comprendere la tipologia costruttiva.

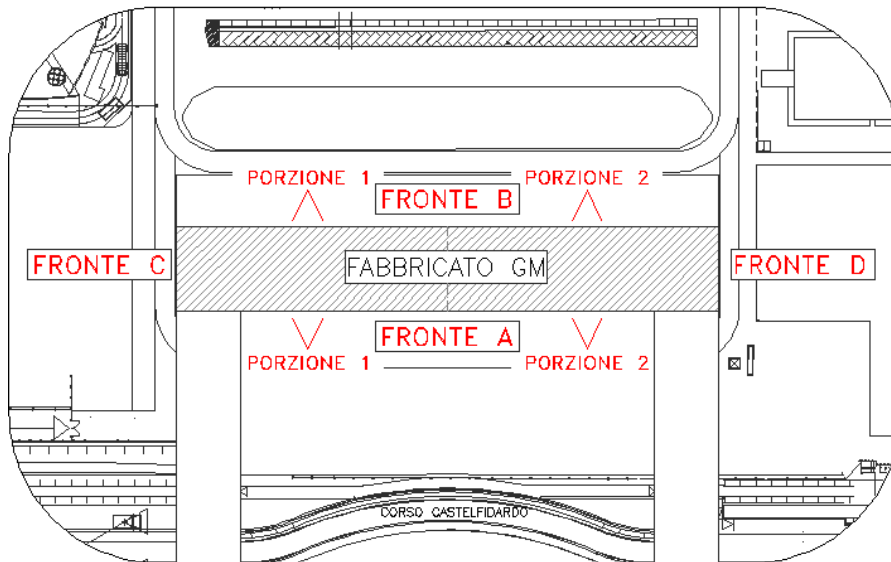


Figura 2. Individuazione dei fronti oggetto di intervento.

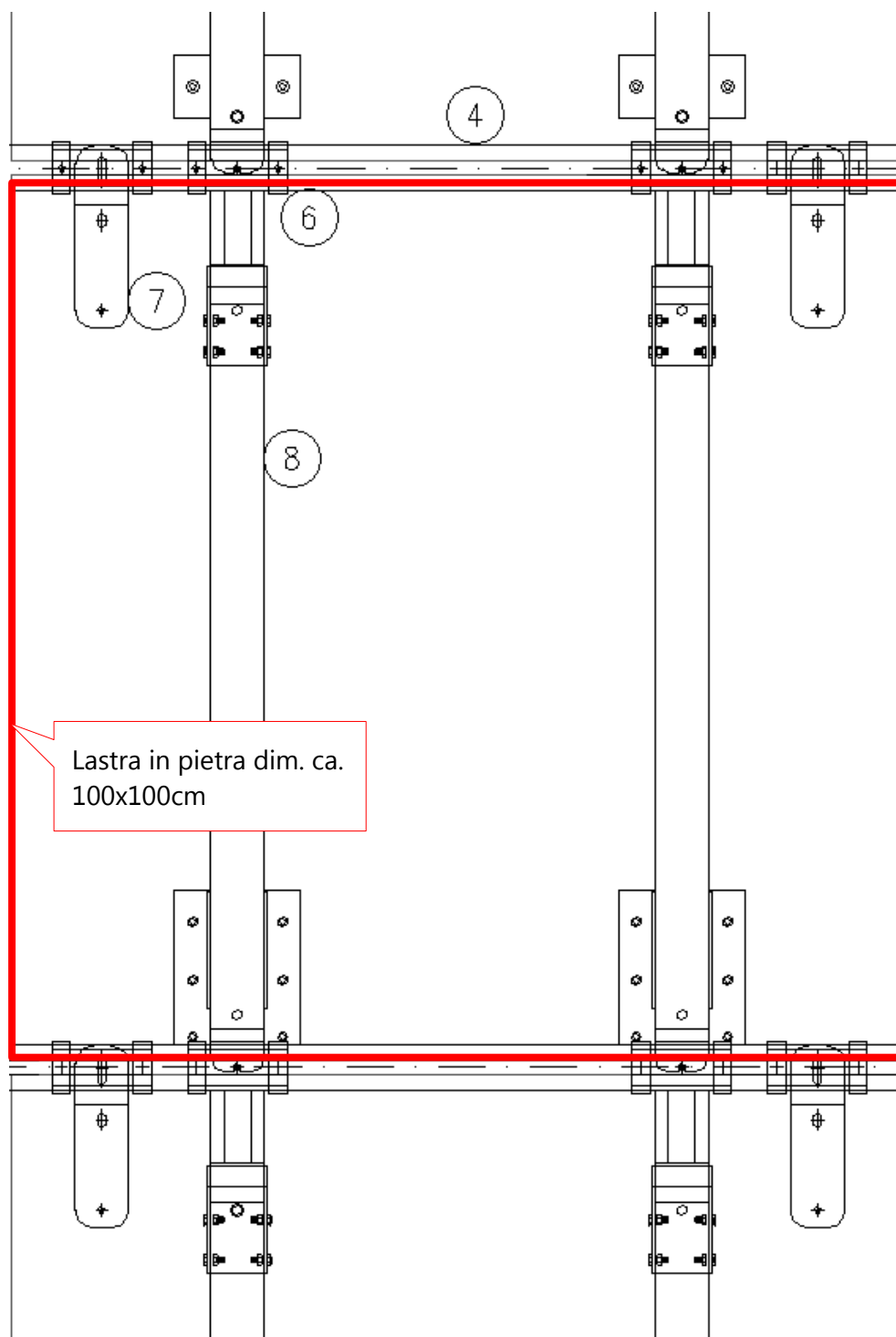


Figura 3. Modulo tipo sottostruttura. Vista in prospettiva

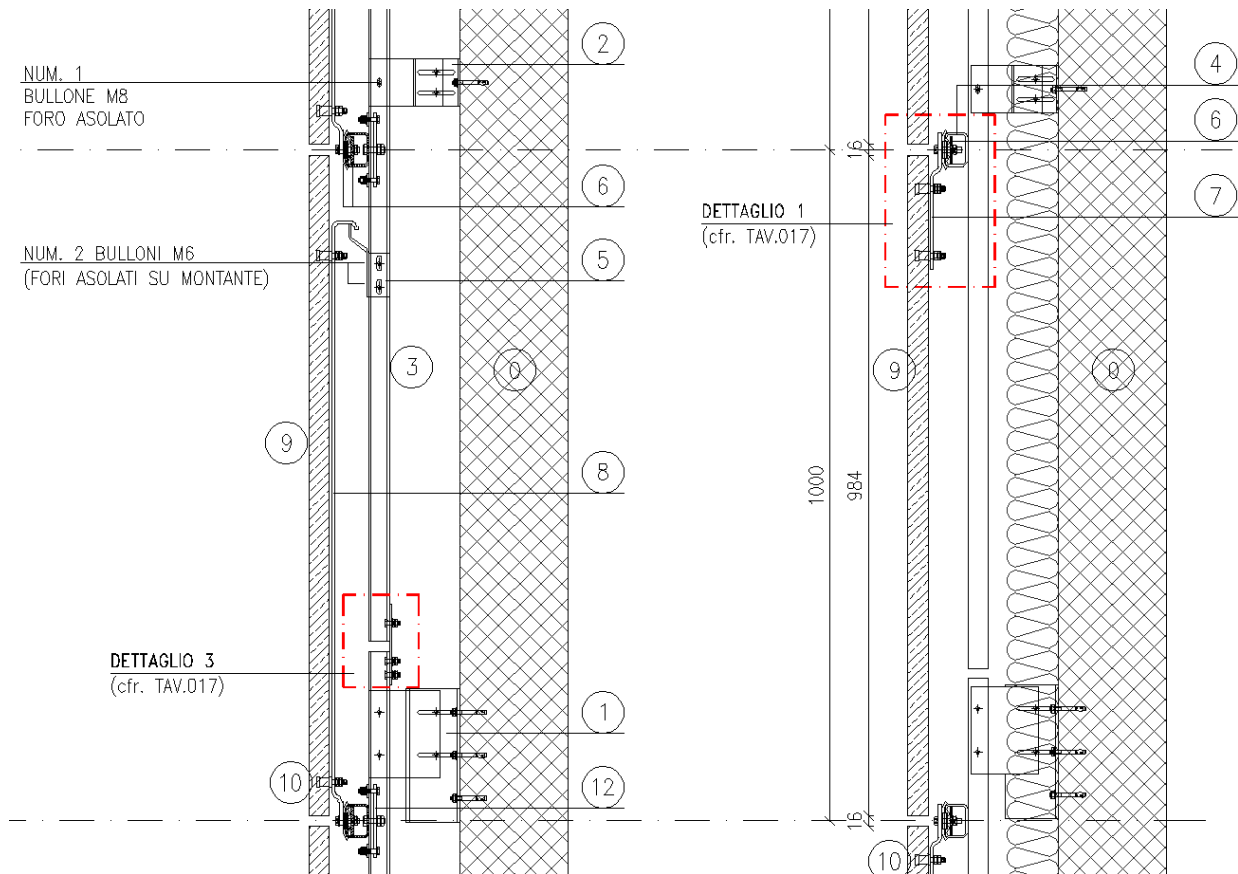


Figura 4. Modulo tipo sottostruttura. Vista in sezione rispettivamente su montanti (sx) e su elemento 7 (dx).

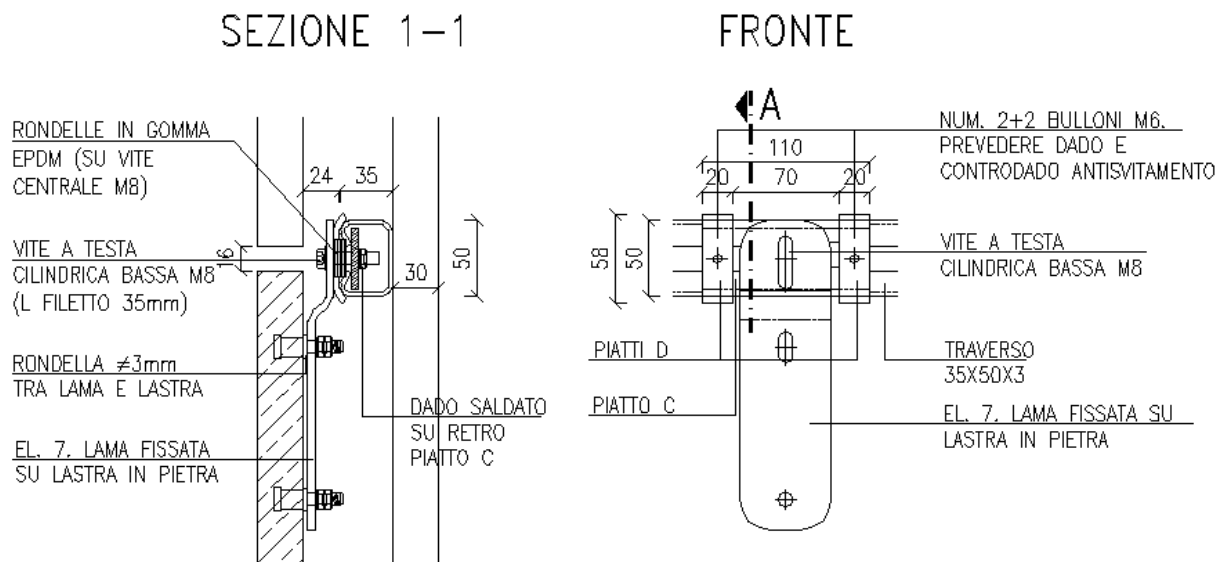


Figura 5. Particolare ancoraggio lastra su traverso superiore

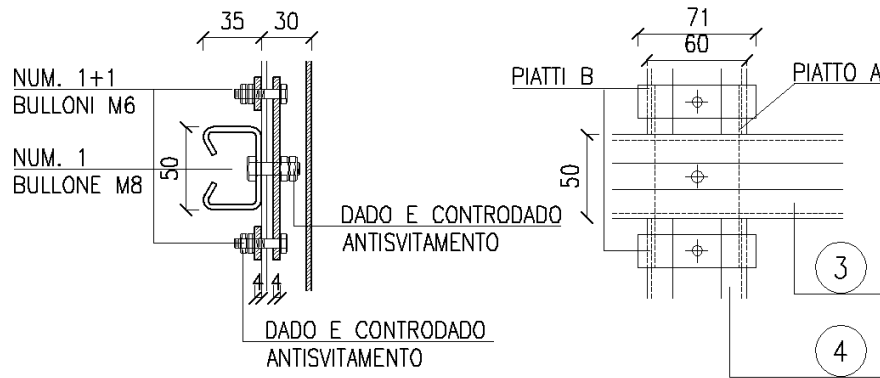


Figura 6. Particolare collegamento traverso-montante

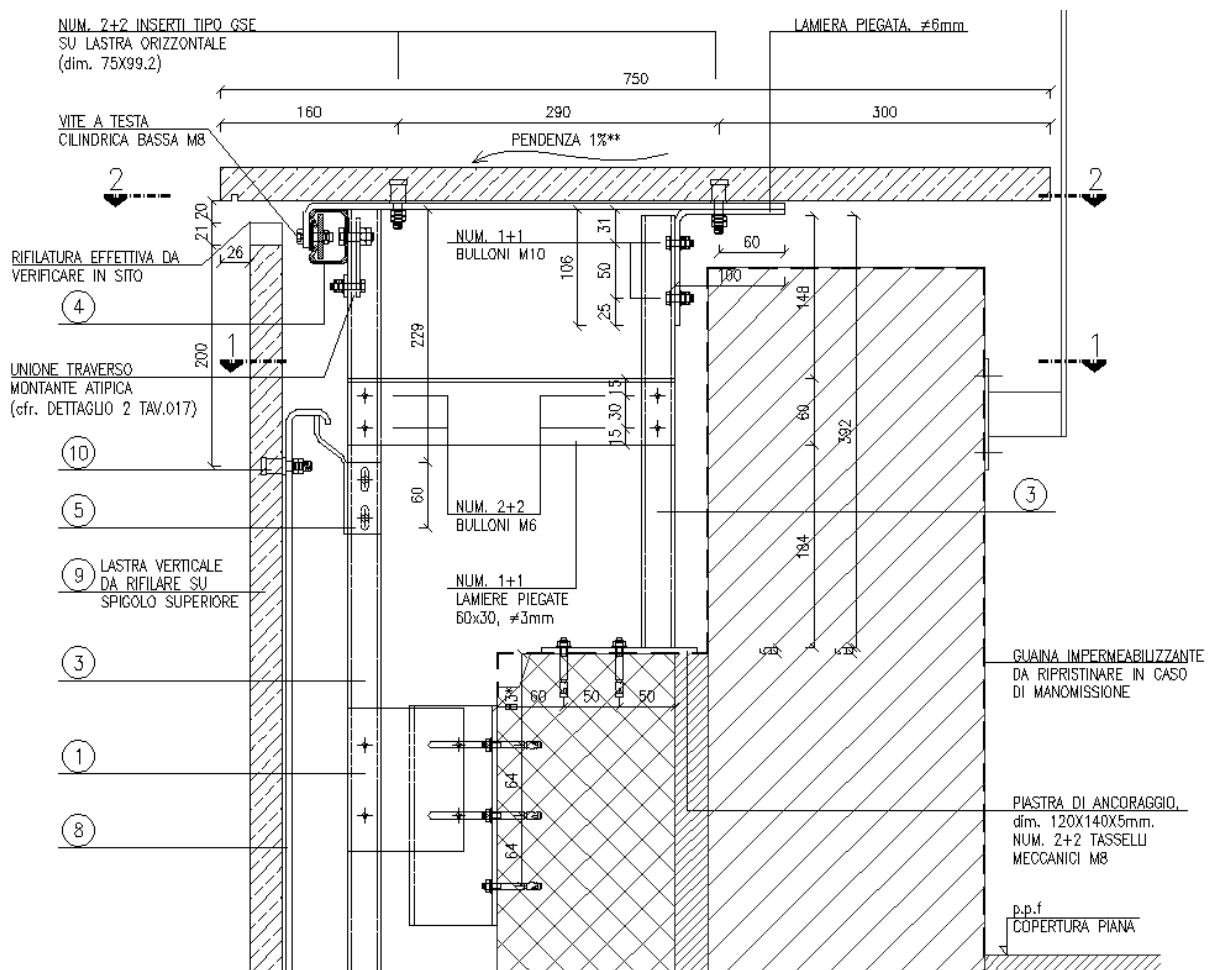


Figura 7. Nodo tipologico 1: chiusura orizzontale superiore (copertura).

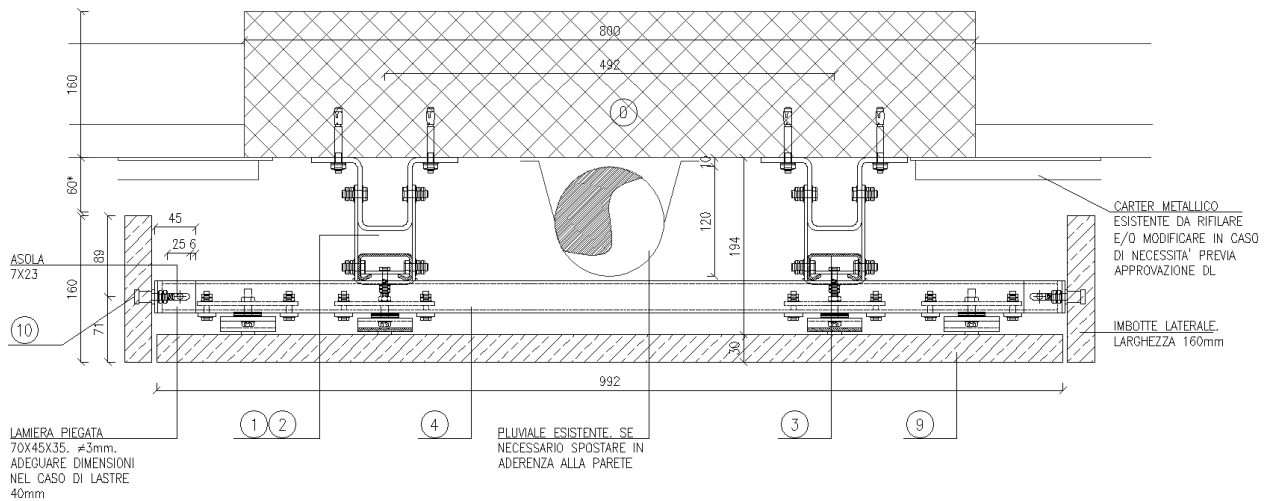


Figura 8. Nodo tipologico 3. Pilastri su finestroni p.t. Fronte A.

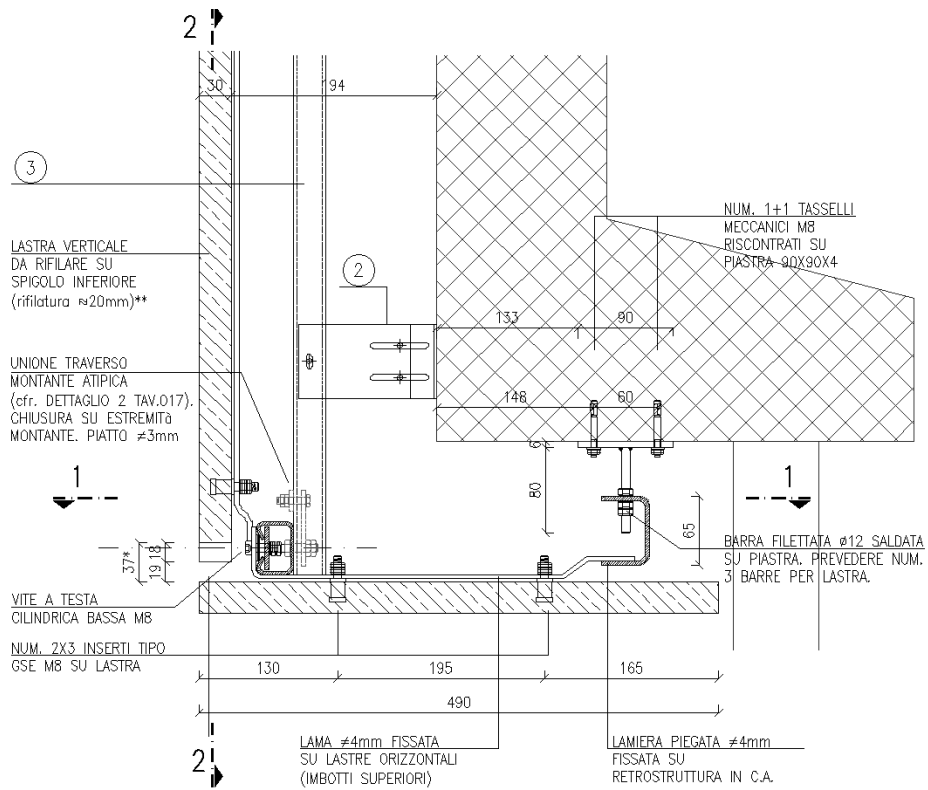


Figura 9. Nodo tipologico 2A. Imbotte superiore su finestroni

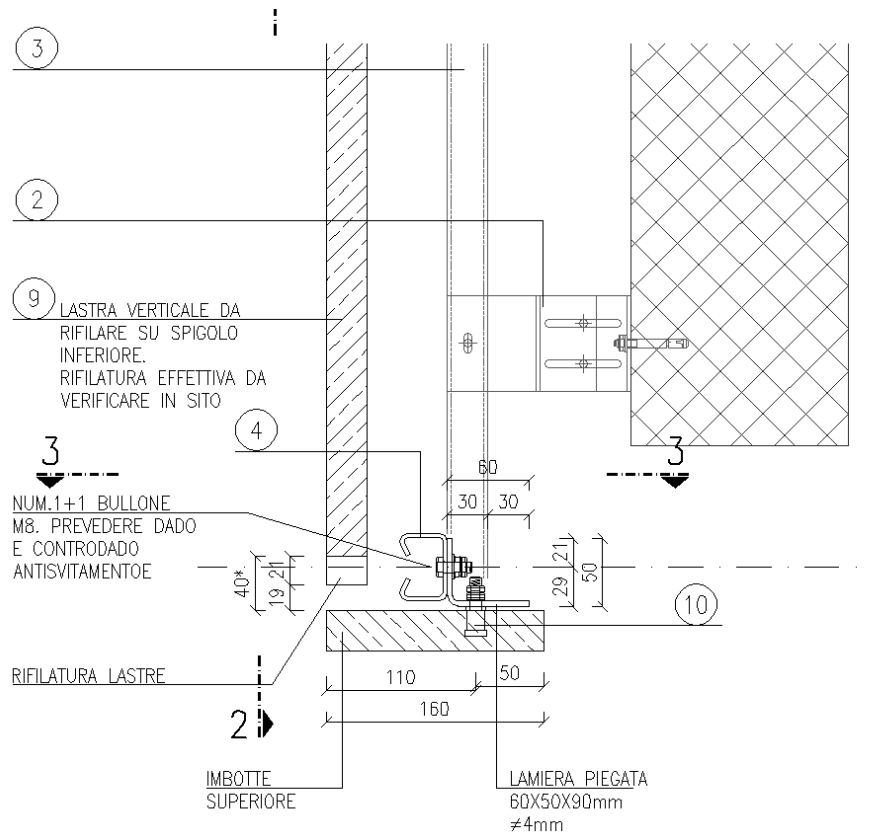


Figura 10. Nodo tipologico 4. Imbotte superiore su finestre a nastro

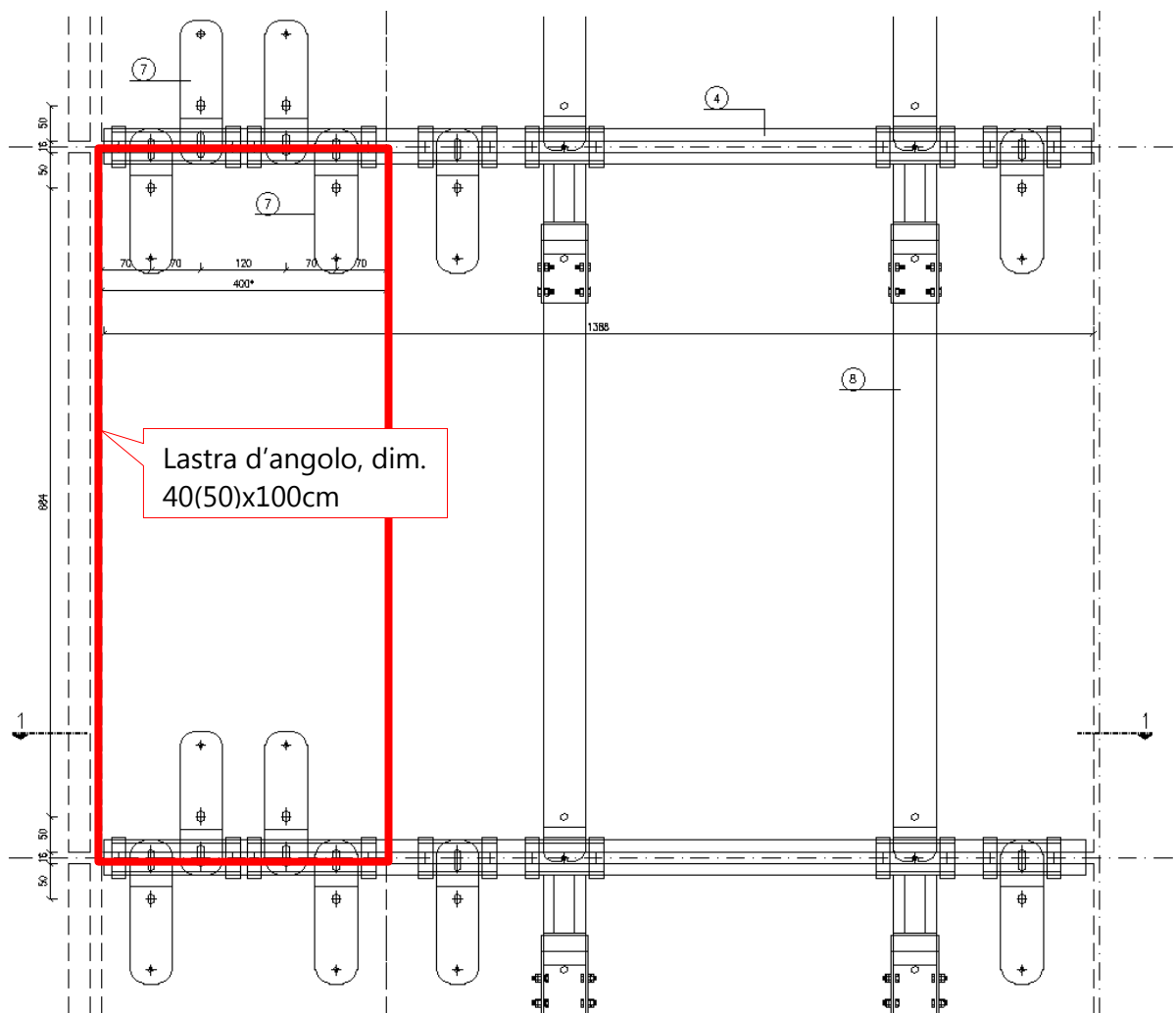


Figura 11. Nodo tipologico 6. Lastra d'angolo ancorata su traversi. Vista in prospettiva

Per maggiori informazioni si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati al Progetto Esecutivo (nel seguito anche definito PE).

La sequenza di montaggio prevista a progetto prevede in linea generale di installare prima tutti i rivestimenti degli imbotti e gli elementi di raccordo e successivamente di posizionare le lastre di chiusura frontale della facciata.

2.2 I MATERIALI

2.2.1 LASTRE DI RIVESTIMENTO IN PIETRA

Si utilizzano le lastre di rivestimento in pietra esistenti aventi le seguenti caratteristiche fisiche-meccaniche:

- Denominazione materiale

ROSSO BALMORAL

(si veda la Relazione di Calcolo per maggiori informazioni)

2.2.2 RETRO-STRUTTURA DI SOSTEGNO

Sottostruttura in acciaio inossidabile

- Tipo di acciaio 1.4301 (EN 10088) – AISI 304

2.2.3 INSERTI PER ANCORAGGIO NASCOSTO SU LASTRE IN PIETRA

- Tipologia inserto Ancorante tipo GSE o equivalenti
- Tipo di acciaio A2 – AISI 304

2.2.4 BULLONI, DADI E VITI

- Tipo di acciaio A2 – 80 (ISO 3506-1:2010)

2.2.5 TASSELLI PER ANCORAGGIO SU STRUTTURA IN C.A.

- Tipologia di tassello Ancorante meccanico ad espansione
- Tipo di acciaio bulloni A2 – 80 (ISO 3506-1:2010)

3 PROTEZIONE E CONSERVAZIONE DEL MATERIALE NEL TEMPO

3.1 ACCIAIO INOSSIDABILE

Sulle strutture in acciaio possono verificarsi fenomeni di aggressione chimica (fenomeni ossidazione/corrosione sugli elementi in acciaio), fenomeni atti a inficiare sull'integrità delle giunzioni (saldate e bullonate) e presenze di eventuali cricche o lesioni. Pertanto all'interno del programma di manutenzione dovrà essere dedicata particolare attenzione ad individuare e prevenire tempestivamente con idonei trattamenti, fenomeni di degrado delle strutture metalliche.

Negli acciai inossidabili la durata di vita non è determinata da ulteriori trattamenti protettivi, ma dalla scelta iniziale dei materiali, dalla progettazione e dalle procedure di fabbricazione e dalla loro idoneità alle condizioni ambientali.

Gli acciai inossidabili sono generalmente molto resistenti alla corrosione e si comportano in modo soddisfacente nella maggior parte degli ambienti. Il limite della resistenza alla corrosione per un dato acciaio inossidabile dipende dai suoi elementi di lega, e ciò significa che ogni tipo ha una risposta leggermente differente quando è esposta ad un ambiente corrosivo. È perciò necessario porre attenzione nello scegliere il più appropriato tipo d'acciaio inossidabile per una data applicazione.

I possibili motivi per cui una particolare tipo di acciaio inossidabile non risponda alle aspettative di durabilità nei confronti della resistenza alla corrosione includono:

- a) non corretta valutazione dell'ambiente, o esposizione a condizioni inaspettate (come una inaspettata contaminazione di ioni cloruro);
- b) introduzione di uno stato non previsto nella valutazione iniziale, per il modo in cui l'acciaio inossidabile è stato lavorato o trattato.

Sebbene gli acciai inossidabili possono essere soggetti a marezzatura e macchiatura (spesso a causa di contaminazione di acciaio al carbonio), essi sono estremamente durevoli negli edifici. In ambienti aggressivi industriali e marini, le prove non hanno mostrato riduzioni nella resistenza dei componenti anche quando si è verificata una piccola perdita di peso. Comunque, antiestetiche macchie di ruggine sulla superficie esterna potrebbero anche essere considerate dall'utente come anomalie. L'esperienza indica che ogni serio problema di corrosione è più probabile che appaia durante i primi due o tre anni di servizio.

Sono possibili sei tipologie diverse di corrosione dell'acciaio inossidabile:

- Vaiolatura
- Corrosione interstiziale
- Corrosione galvanica
- Tenso-corrosione
- Corrosione generale
- Corrosione inter-granulare e deterioramento delle saldature

3.2 IL MATERIALE LAPIDEO

Le superfici delle pietre naturali sono porose ed assorbenti, e devono essere protette contro:

- acqua
- polvere
- traffico pesante
- inquinamento
- esposizione ai raggi solari.

Per ambienti esterni urbani, gli elementi climatici dell'atmosfera, l'acidità della pioggia, i raggi UV ed i vecchi ed inadeguati siliconi possono essere la causa di perdita di colore e macchie nella pietra. Le correnti di vento che arrivano dal mare e portano misture di sale nei pori della pietra causano efflorescenza. A lungo termine, questi attacchi e la dissoluzione, possono provocare scheggiature, crepe o irreversibili cambi chimici mineralogici nella pietra.

Le pietre silicee, incluso granito, quarzo, serpentina e ardesia sono definite rocce ignee e composte prevalentemente di quarzo, feldspato e mica accompagnate da uno o più minerali scuri. Rispetto al marmo sono molto più durature ed hanno un processo di azione corrosiva degli elementi più lento. La lisciviazione della superficie del granito può avvenire solo se non protetta, alcuni agenti di corrosione a lungo termine possono creare macchie di ruggine, perdita di lucentezza e micro-fratture.

4 PIANO DI CONTROLLO SUI MANUFATTI

Con riferimento alle tipologie indicate nei paragrafi precedenti, di seguito verranno riportati i principali controlli che devono essere periodicamente eseguiti sulle opere. Questi controlli costituiscono la base per quanto riguarda il numero, la frequenza e la tipologia man mano che si procederà alla verifica e all'effettuazione dei controlli questi potranno essere implementati e caratterizzati a seconda di ciò che viene riscontrato in opera.

Pertanto anche le frequenze dei controlli sono indicative e suscettibili di modifiche in funzione degli esiti dei controlli man mano svolti e/o di eventi eccezionali che possono intervenire nel frattempo.

I controlli elencati sono i principali ma non esclusivi. Infatti la necessità di ulteriori controlli può emergere a seguito delle prime ispezioni alle strutture. Pertanto le elencazioni contenute hanno valore esemplificativo ma non limitativo né esaustivo.

Anche la frequenza dei controlli è indicativa. Infatti cadenze più frequenti possono essere necessarie successivamente in funzione dei risultati man mano emergenti dai controlli. Come pure può valere il viceversa.

Si raccomanda di ispezionare accuratamente le opere a seguito di eventi atmosferici eccezionali o di eventi accidentali (ad esempio rinvenimento a terra di oggetti potenzialmente distaccatisi da strutture in opera).

I controlli devono essere sia visivi che strumentali, utilizzando strumenti topografici, test ad ultrasuoni, magnetoscopici, radiografici, chimico-fisici, a fibre ottiche, ecc. secondo quanto meglio descritto nel proseguo del capitolo.

4.1 FREQUENZA DEI CONTROLLI SULLA FACCIATA

- **Controllo visivo (manutenzione ordinaria)**
 1. dopo 1 anno dalla realizzazione dell'opera
 2. dopo 5 anni dalla realizzazione dell'opera
 3. ogni 5 anni dopo il controllo previsto al quinto anno di vita dell'opera
- **Approfondimento (manutenzione straordinaria)**

A valle del controllo visivo se i risultati ottenuti dal controllo dei singoli lotti abbiano dato esito negativo, secondo quanto meglio descritto nel par. 4.2

I controlli di cui sopra indicati come necessari dopo 1 anno dalla messa in servizio dell'opera, devono essere ripetuti inoltre subito dopo eventi di particolare intensità classificabili come "eccezionali", quali:

- terremoti;
- trombe d'aria o uragani;
- nevicate eccezionali;
- eventuali incendi;
- fulmini;
- atti vandalici e/o manomissioni;
- urti accidentali dei mezzi (di notevole intensità);
- altri similari.

4.2 PROCEDURE DI CONTROLLO SULLA FACCIATA

Per meglio impostare le procedure di controllo e manutenzione della facciata, si considera la stessa essere costituita da circa 10.000 pezzi, fermo restando che l'analisi andrà estesa a tutti i pezzi effettivamente presenti.

Sulla base del rilievo dello stato di fatto, si analizzino su disegno le varie facciate dell'edificio, creando:

- Num. 20 lotti da 500 pezzi ciascuno, a loro volta costituiti da:
- Num. 10 gruppi da circa 50 pezzi ciascuno (in totale 200 gruppi)



Per ogni lotto analizzato dovrà essere prodotta sufficiente documentazione fotografica utile ad analizzare le problematiche presenti su ciascuna lastra

Nella fattispecie, le lastre della facciata esistente e da riutilizzare sono già state catalogate secondo il sistema di cui sopra. In caso di sostituzione di lastre non idonee occorre riportare sulla nuova lastra il medesimo codice della lastra sostituita.

Ogni lotto dovrà essere esaminato come segue:

- Controllo visivo faccia esterna: in gruppi di 50 pezzi+50 pezzi, controllando tutti i pezzi.
- Controllo visivo faccia interna: per ogni due gruppi si effettua un controllo su num 1+1

pezzi (1 pezzo per gruppo) secondo la procedura descritta nel seguito (manutenzione ordinaria).

Nel controllo previsto dopo 1 anno dalla messa in servizio dell'opera prevedere un controllo su num. 2+2 pezzi (2 pezzi per gruppo).

Durante l'ispezione visiva, si rileveranno le caratteristiche descritte nel paragrafo seguente 4.3, adottando le metodologie di controllo indicate, e si assegnerà il punteggio che ne deriva secondo lo schema seguente:

Tabella-guida per controllo visivo su faccia esterna della lastra (su ogni gruppo da 50 lastre, controllo su tutte le lastre)

	CARATTERISTICA FACCIA ESTERNA	QUANTITA' di NON-CONFORMITA'	PUNTEGGIO
1.1	Aspetto estetico	Pezzi conformi 100%	2
		Pezzi non conformi, max 5	1
		Pezzi non conformi, oltre 5	0
1.2	Presenza di fessure superficiali, o rotture in genere	Pezzi conformi 100%	5
		Pezzi non conformi, max 3	2
		Pezzi non conformi, oltre 3	0
1.3	Regolarità dei giunti perimetrali	Pezzi conformi 100%	2
		Pezzi non conformi, max 5	1
		Pezzi non conformi, oltre 5	0
1.4	Complanarità pannello	Pezzi conformi 100%	2
		Pezzi non conformi, max 3	1
		Pezzi non conformi, oltre 3	0
1.5	Saldezza del fissaggio	Pezzi conformi 100%	2
		Pezzi non conformi, max 3	1
		Pezzi non conformi, oltre 3	0

Tabella-guida per controllo visivo su faccia interna della lastra. Ispezione ordinaria (apertura a vasistas) di un pezzo su ogni lotto da 50 pezzi.

	CARATTERISTICA FACCIA INTERNA	QUANTITA' di NON-CONFORMITA'	PUNTEGGIO
2.1	Presenza di fessure superficiali	Pezzi conformi 100%	4
		Pezzi non conformi	0
2.2	Regolarità e saldezza inserti GSE	Pezzi conformi 100%	4
		Pezzi non conformi	0
2.3	Completezza, regolarità e saldezza strutture di supporto ed ancoraggio	Pezzi conformi 100%	4
		Pezzi non conformi	0
2.4	Regolarità e saldezza isolamento termico	Pezzi conformi 100%	2
		Pezzi non conformi	0

Pertanto:

- un insieme di 2 gruppi (num. 100 pezzi in totale) avrà PUNTEGGIO MASSIMO 40 PUNTI
- un lotto (num. 500 pezzi) avrà PUNTEGGIO MASSIMO 200 PUNTI
- tutta la facciata (num. 10000 pezzi) avrà PUNTEGGIO MASSIMO 4000 PUNTI

Valutazione punteggio

➤ **Punteggio che si colloca 180-200 punti**, per ogni pezzo che non ottiene punteggio pieno si effettuano le operazioni necessarie in ambito di manutenzione ordinaria.

➤ **Punteggio inferiore a 180**: manutenzione straordinaria su tutto il lotto di 500 pezzi, con procedure che prevedono analisi più approfondite ed interventi più radicali di correzione (manutenzione ordinaria).

Nota: la esatta definizione quantitativa di ciascun lotto non è da intendersi in maniera rigorosa, ma potrà subire delle moderate variazioni in funzione della praticità di applicazione alla effettiva condizione delle varie parti della facciata, avendo cura di mantenere nella composizione dei lotti una certa omogeneità, e proporzionalità numerica rispetto agli altri parametri di controllo indicati.

Manutenzione ordinaria

Facendo seguito alle operazioni di monitoraggio, qualora l'esame di un lotto porti un punteggio inferiore a 200 punti, ma maggiore/uguale a 180 punti, tale lotto deve essere sottoposto alle operazioni necessarie di manutenzione ordinaria, al fine di ripristinare le condizioni ottimali iniziali. Sulla base dei rilievi eseguiti, sarà necessario porre in essere tutte le necessarie operazioni di riparazione e ripristino tali da rimuovere deterioramenti, disservizi, guasti e possibilmente le relative cause, quali sono state individuate in precedenza, nella fase di revisione e controllo. Specificatamente, per le difettosità di tipo 1.2 e tipo 2.1 (descritte nel paragrafo seguente), **prevedere la sostituzione dei pannelli difettosi**, con pannelli nuovi di qualità adeguata.

Manutenzione straordinaria

Se un lotto ottiene un punteggio inferiore a 180 punti, tale lotto deve essere sottoposto ad operazioni di manutenzione straordinaria.

Tali operazioni dovranno essere specificatamente definite a seguito di un approfondito esame dei risultati delle operazioni di monitoraggio ed analizzate caso per caso.

Qualora si ravvedano situazioni di particolare urgenza, si raccomanda di provvedere tempestivamente agli interventi atti a salvaguardare l'incolumità pubblica, qualora non fosse possibile con immediatezza porre rimedio definitivo alle difettosità riscontrate, vuoi per numero che per gravità.

4.3 DEFINIZIONE DEI METODI DI VERIFICA

4.3.1 VERIFICA FACCIA ESTERNA LASTRA

Caratteristica tipo 1.1: aspetto estetico

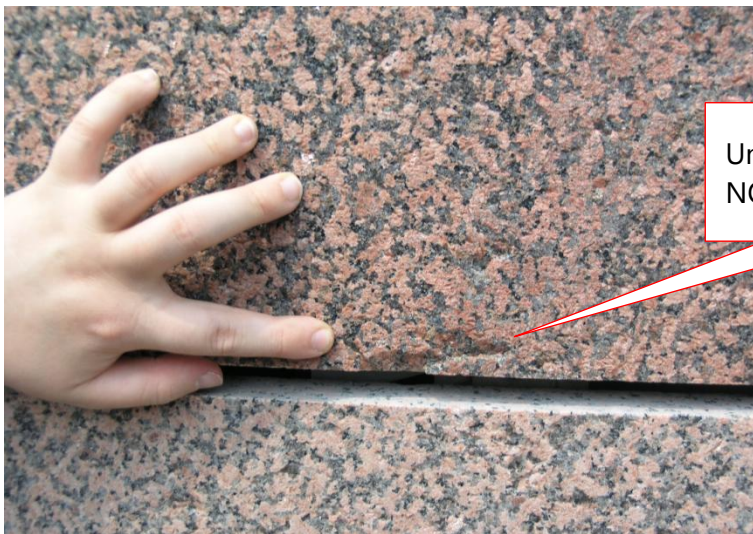
Verifica dell'aspetto estetico (risultato SI/NO): tramite esame visivo si rilevano tutte le manchevolezze di tipo estetico, quali scheggiature lungo i bordi o negli angoli, deterioramento o sfaldature superficiali, ossidazioni e sfaldatura lungo importanti venature trasversali, presenza di imbrattamenti o sporcizia.

Nota: in generale ancorché presenti non andranno rilevate quelle difettosità dell'aspetto estetico

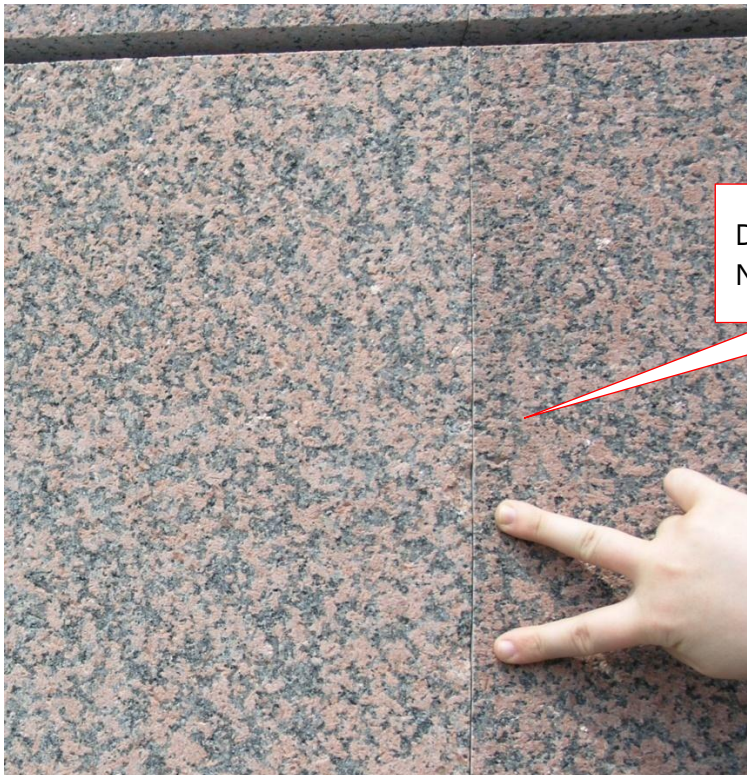
relative a colore e tessitura della superficie a vista del materiale lapideo, che si presuppone tali erano già al momento della installazione, poiché esulano dallo scopo del presente documento; per queste ultime si consiglia eventualmente di predisporre una annotazione a parte.



Angolo scheggiato
NON ACCETTABILE

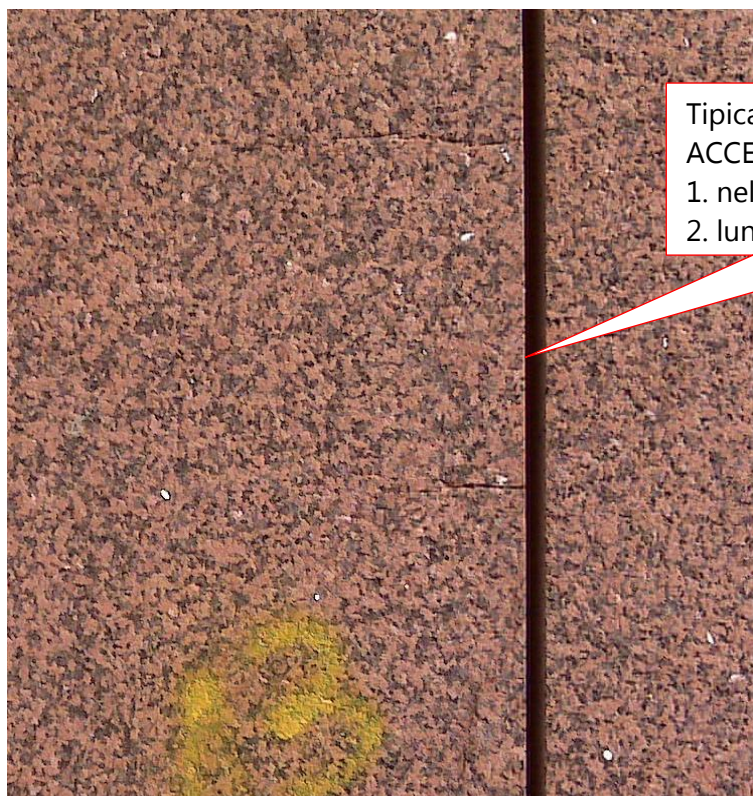


Una scheggiatura
NON ACCETTABILE



Caratteristica tipo 1.2: fessurazioni superficiali

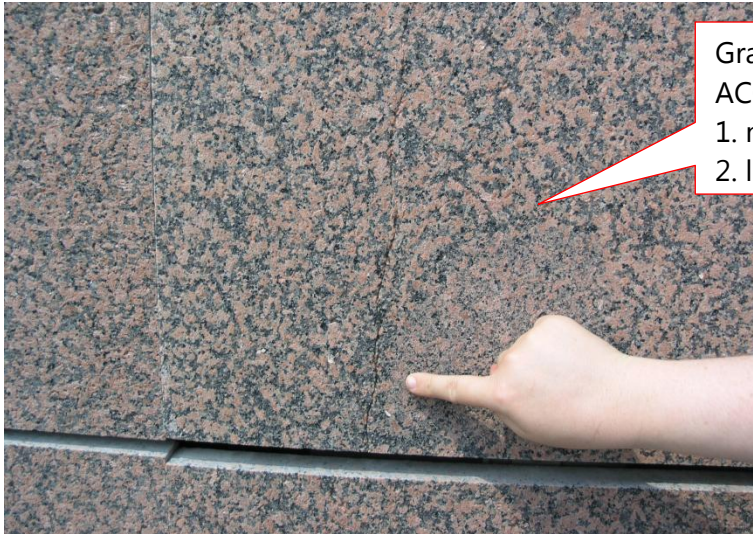
Controllo di fessurazioni o eventuali rotture (risultato SI/NO): tramite esame visivo si rilevano tutte le eventuali fessurazioni, più o meno marcate, ed eventuali rotture vere e proprie; particolare attenzione se si trovano lungo il perimetro oppure se hanno lunghezza superiore a 30 mm.



Tipica fessurazione, NON
ACCETTABILE, in particolare perchè:
1. nella zona di bordo pannello
2. lunghezza superiore 30 mm



Tipica fessurazione, NON
ACCETTABILE, in particolare perchè:
1. nella zona di bordo pannello
2. lunghezza superiore 30 mm



Grave fessurazione, NON ACCETTABILE, in particolare perché:
1. nella zona di bordo pannello
2. lunghezza superiore 30 mm

Caratteristica tipo 1.3: regolarità dei giunti perimetrali

Verifica di regolarità dei giunti (risultato SI/NO): si effettua inserendo uno spessore da - misura teorica meno 2 mm (es. 14 mm per giunto nominale 16 mm) nel giunto verificando che sia possibile l'inserimento lungo tutto il perimetro dei pezzi.



Evidente irregolarità dei giunti su questo allineamento verticale.
INACCETTABILE



Caratteristica tipo 1.4: complanarità e verticalità dei pannelli

Verifica di verticalità e complanarità con le lastre adiacenti (risultato SI/NO): si effettua appoggiando una riga in alluminio, lunghezza 2 m, sul pannello in esame, verificando la condizione di appoggio sulle lastre contigue. Spesso la sola ispezione visiva è sufficiente.



Tipica situazione di NON
complanarità.
INACCETTABILE

Caratteristica tipo 1.5: saldezza dei fissaggi

Verifica della saldezza del fissaggio (risultato SI/NO): si effettua provando manualmente a scuotere il pannello, verificando che non abbia movimento alcuno rispetto alle strutture metalliche di supporto retrostanti. Nel caso in cui si abbia la sensazione che il pannello in esame non sia saldo, si raccomanda che tale pannello sia compreso tra quelli destinati ad essere smontati per un esame delle strutture retrostanti.

4.3.2 VERIFICA FACCIA INTERNA LASTRA

Caratteristica tipo 2.1: fessurazioni superficiali sul lato posteriore

Controllo di fessurazioni o eventuali rotture (risultato SI/NO): tramite esame visivo si rilevano tutte

le eventuali fessurazioni, più o meno marcate, ed eventuali rotture vere e proprie; particolare attenzione se si trovano lungo il perimetro oppure se hanno lunghezza superiore a 30 mm. (valgono i medesimi esempi riportati in caratteristica 1.2)

Caratteristica tipo 2.2: regolarità e saldezza inserti GSE

Controllo inserti di ancoraggio (risultato SI/NO): tramite esame visivo si controllano tutti i punti di ancoraggio presenti sul retro del pannello, verificando la presenza, l'integrità e il corretto posizionamento di ciascun inserto in acciaio INOX, in particolare:

1. che non ci siano accenni di sfilamento dal foro;
2. integrità del materiale lapideo nelle vicinanze dell'inserto;
3. assenza di inneschi di ossidazione/corrosione negli inserti metallici;
4. controllo del serraggio del dado;
5. altre eventuali anomalie.



Caratteristica tipo 2.3: regolarità e saldezza strutture di supporto ed ancoraggio

Revisione delle strutture di supporto e di ancoraggio (risultato SI/NO): tramite esame visivo si controllano tutti i profili metallici e le ancore, nonché relativi dadi, rondelle (anche in gomma) e bulloni presenti sul retro del pannello, e destinati a supportare ed ancorare il pannello lapideo, verificando:

1. presenza, integrità e corretto posizionamento dei vari componenti delle strutture in acciaio INOX;
2. assenza di inneschi di ossidazione/corrosione nei manufatti in acciaio inox;
3. assenza di giochi o movimenti anomali, ovvero di completo serraggio e tenuta di tutta la bulloneria presente, in particolare dei tasselli chimici o dei tasselli ad espansione che fissano le strutture ai tamponamenti verticali ed alle strutture portanti dell'edificio;
4. stato di conservazione della rondella in gomma;
5. altre eventuali anomalie.



Caratteristica tipo 2.4: regolarità e saldezza isolamento termico

Revisione dell'isolamento termico (risultato SI/NO): tramite esame visivo si controllano la presenza dell'isolamento termico nella intercapedine tra il pannello lapideo ed i tamponamenti retrostanti, verificando:

1. presenza, integrità e corretto fissaggio dei pannelli di isolamento
2. assenza di materiale sciolto, non fissato adeguatamente
3. ammaloramenti o altre eventuali anomalie dell'isolamento.

4.4 SMONTAGGIO LASTRE

I controlli e le verifiche di cui sopra potranno essere effettuate tramite le operazioni riportate di seguito:

Verifiche 1.2 > 1.5 (Controlli visivi facciata esterna-manutenzione ordinaria)

Non è necessario intervenire ed operare sulla singola lastra o sulla facciata ventilata. Le operazioni di controllo potranno avvenire dall'esterno sopra cestello o ponteggio nel rispetto delle prescrizioni impartite nel PSC.

Verifiche 2.1 > 2.4 (Controlli visivi facciata interna-manutenzione ordinaria)

Occorre intervenire ed operare sulla singola lastra attraverso le seguenti operazioni:

1. svitamento e rimozione viti a testa cilindrica presenti nel traverso inferiore;
2. allentamento viti a testa cilindrica presenti nel traverso superiore ed arresto vite su filo retro lastra.
3. aggancio singola lastra con utensile speciale per garantire il sollevamento del pannello lapideo con almeno due operatori.
4. slittamento verso l'esterno della lastra e successivo sollevamento e rotazione per sgancio dalle mensole intermedie ancorate ai montanti. Prevedere, prima della movimentazione della lastra, l'inserimento di num.2 cavetti d'acciaio di sicurezza che imbrachino la lastra al traverso superiore della sottostruttura.
5. la lastra, ancorata solo al traverso superiore per mezzo delle due viti a testa cilindrica precedentemente allentate, potrà essere visionata sul retro mediante apertura a Vasistas verso l'esterno facendo perno sulle cerniere superiori. Prevedere l'installazione di num.2 braccetti/puntelli in acciaio che permettano l'ispezione in sicurezza del retro lastra e della sottostruttura.



Figura 12. Svitamento e rimozione viti su traverso inferiore (fase 1)



Figura 13. Allentamento viti su traverso superiore (fase 2)



Figura 14. Manutenzione ordinaria lastra: apertura inferiore a vasistas facendo perno su viti fissate su traverso superiore dopo aver sganciato la lastra dalle mensole intermedie presenti sui montanti e dopo aver installato num. 2 cavetti di acciaio lastra e traverso superiore della sottostruttura. Prevedere inoltre l'installazione di due braccetti/puntelli per bloccaggio lastra ed ispezione in sicurezza (fase 5)

Approfondimento - Manutenzione straordinaria

Qualora le verifiche effettuate rendono necessario lo smontaggio della singola lastra. Si dovrà procedere allo sgancio e alla movimentazione della singola lastra su piazzola di carico/a terra. L'assenza della singola lastra dal prospetto permetterà quindi un controllo dei collegamenti tra montanti e staffe di ancoraggio e tra staffe e struttura in c.a.

Lo smontaggio della singola lastra prevede:

1. aggancio singola lastra con utensile speciale per garantire il sollevamento del pannello lapideo con almeno due operatori;
2. svitamento e rimozione viti a testa cilindrica presenti nei traversi superiori ed inferiori;
3. slittamento verso l'esterno della lastra e successivo sollevamento e rotazione per sgancio dalle mensole intermedie ancorate ai montanti;
4. movimentazione della lastra su piazzale di carico idoneo o calata a terra se

precedentemente imbracata mediante funi su autogru.



Figura 15. Svitamento e rimozione viti su traverso inferiore (fase 2)



Figura 16. Svitamento e rimozione viti su traverso superiore (fase 2)



Figura 17. Sganciamento lastra per successiva movimentazione (tale operazione dovrà essere effettuata con ausilio di utensili speciale necessario per compiere le operazioni in sicurezza) (fase 3)

5 CREAZIONE DOCUMENTI DELLA BANCA DATI

Ogni lotto comprendente num. 50 lastre dovrà essere catalogato ed archiviato per consultazione futura. Dovranno essere presenti le seguenti informazioni minime per ogni scheda lotto:

CODICE ELEMENTO LASTRA

LOCALIZZAZIONE LOTTO

ISPEZIONI REALIZZATE IN PRECEDENTI MANUTENZIONI

VERIFICHE PRECEDENTI CON INDICAZIONE PUNTEGGIO OTTENUTO

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

DESCRIZIONE DIFETTI PRESENTI

ISPEZIONI REALIZZATE

PUNTEGGIO OTTENUTO SU SINGOLA LASTRA

Di seguito si riportano, a puro scopo indicativo, le schede utilizzabili dagli addetti alla manutenzione e alle ispezioni durante i controlli e gli interventi. Tali standard di schede permetterebbero una facile archiviazione delle informazioni e soprattutto un facile riutilizzo delle medesime. Dovranno inoltre essere accompagnate da sufficiente documentazione fotografica per ciascuna lastra analizzata.

Fabbricato GMPT-E Manica da 24 mt Prospetto xx

Lotto X (lastre n. XXX)

Verifica facciata esterna		si	no	note
GRUPPO N. 1	Lastra 01	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	
	Lastra 02	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra eccessivo movimento lastra ortogonale alla facciata
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	si x	
	Lastra 03	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	
	Lastra 04	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	
	Lastra 05	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	
	Lastra 06	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	
	Lastra 07	1.1 aspetto estetico	x no	spessoramenti impropri copertina lastra
		1.2 fessurazioni superficiali	x no	
		1.3 regolarità giunti perimetrali	x no	
		1.4 complanarità e verticalità pannelli	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	
		1.5 saldezza dei fissaggi	x no	