



Cod. lav. 1686_11

PROGETTO ESECUTIVO ELABORATI GENERALI

**Coordinatore per la sicurezza
in fase di progettazione:** geom. Serafino Celestino - A.T.E.

0	1	E	G	0	1	RELAZIONE GENERALE
Emissione						15 NOVEMBRE 2011
Revisione 1						
Revisione 2						
Redatto						Verificato
S.C.						G.N.
						Approvato
						G.N.

INDICE

PREMESSA.....	3
1 L'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELL'INTERVENTO.....	5
2.1 ANALISI DI FABBISOGNI E MOTIVAZIONI INTERVENTO.....	5
2.2 ANALISI REQUISITI, ESIGENZE DELL'INTERVENTO	6
2.3 DESCRIZIONE FUNZIONALE INTERVENTO.....	6
3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO.....	6
3.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'INTERVENTO	6
3.2 NORMATIVE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	8
3.3 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI	9
3.4 FOTO	12

PREMESSA

Il presente Progetto esecutivo si riferisce all'intervento di manutenzione straordinaria necessario per la sostituzione degli infissi esterni dell'Edificio 14, denominato Nave, del Campus Bonardi del Politecnico di Milano, sito in via Bonardi, n°9 a Milano.

1 L'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'edificio oggetto dell'intervento viene realizzato negli anni '60 del secolo scorso; più precisamente la sua costruzione inizia nel 1961 e termina nel 1964;

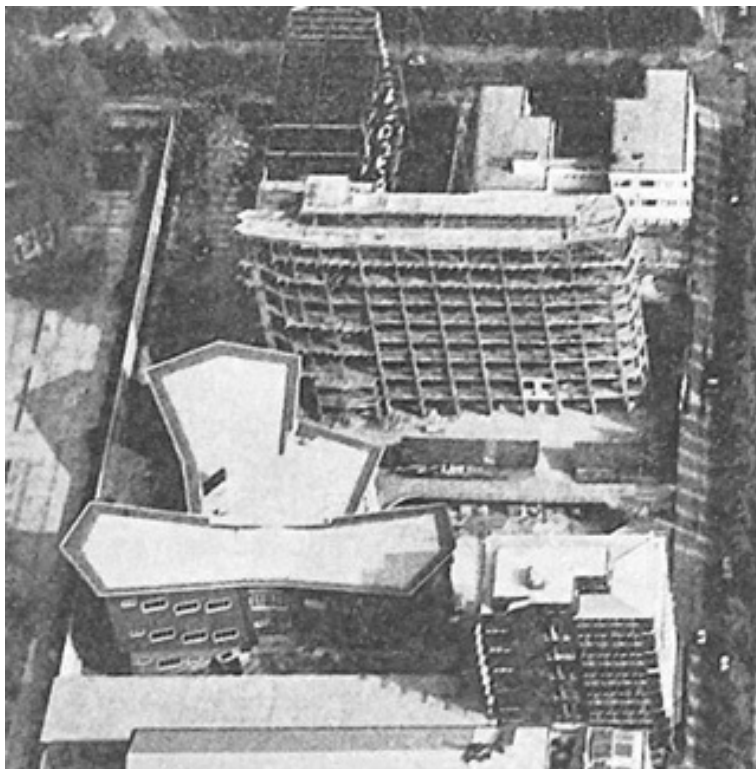


Foto 1 – Edificio in costruzione

L'edificio ha forma in pianta a "L"; le due ali ortogonali vengono rispettivamente denominate "corpo Aule" (ala in direzione est-ovest) e "corpo Istituti" (ala in direzione nord-sud).

Il corpo Aule invece è costituito da sette piani nei quali sono organizzate aule di dimensioni diverse che si affacciano sul lato Nord, collegate tra loro da un corridoio posto sul lato Sud. Al piano seminterrato, si trovano una serie di uffici dipartimentali, mentre al piano terreno si trovano la portineria e uffici dipartimentali. Tre piani sono destinati alle aule di grandi dimensioni, mentre agli ultimi due piani si trovano aule di dimensioni più piccole.

Il corpo Istituti, oggetto dell'intervento, ha nove elevazioni fuori terra; il primo piano in basso, in origine porticato, viene denominato seminterrato in quanto a livello inferiore al "piano strada" di via Bonardi.

L'ala ospita a tutti i piani uffici dipartimentali, destinati per la maggior parte al Dipartimento di Matematica. La distribuzione interna è simile per tutti i piani, dove un corridoio centrale permette l'accesso agli uffici che vi si affacciano su ambo i lati.

Le due unità di fabbrica presentano caratteristiche costruttive differenti; il corpo Istituti ha una struttura portante in calcestruzzo armato, mentre il corpo Aule ha una struttura mista in acciaio e calcestruzzo.

L'intero edificio è ricoperto da piastrelle ceramiche rettangolari a cuspide e piatte che ricoprono le pareti di tamponamento esterno, mentre la struttura in calcestruzzo armato dell'ala istituti è visibile all'esterno e protetta con un rivestimento granigliato tipo "fulget".

L'edificio ha subito nell'ultimo decennio alcuni interventi di ristrutturazione interni ed esterni e interventi di manutenzione straordinaria all'involucro. Gli interventi sull'involucro si sono resi necessari per il degrado manifestato dagli elementi costitutivi. Sono stati risanati i calcestruzzi dell'ala istituti che, a causa delle infiltrazioni e della carbonatazione, presentavano parecchi distacchi dei copriferri e degradi delle armature sui pilastri e sulle travi in particolare del primo livello; il rivestimento granigliato della struttura in calcestruzzo armato è stato di conseguenza rimosso e realizzato nuovamente con caratteristiche simili all'originale.

Tutte le piastrelle di rivestimento dell'ala istituti sono state pulite ed integrate nelle limitate zone di distacco. I vetrocementi che danno luce alle parti comuni e presentavano estese lesioni e mancanze sono stati sostituiti.

In occasione della ristrutturazione dei piani inferiori, (terra e primo), sono stati sostituiti i serramenti esterni con nuovi infissi di egual disegno e materiale.

Tutti gli interventi sono stati dunque realizzati nel rispetto dei disegni e materiali originari.



Foto 2 - Confronto tra infissi esistenti e sostituiti ai piani terra e primo

2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELL'INTERVENTO

2.1 ANALISI DI FABBISOGNI E MOTIVAZIONI INTERVENTO

L'intervento nasce dalle ripetute segnalazioni ricevute da parte degli utenti dell'edificio in merito alla efficienza degli infissi esterni nell'isolare termicamente dall'esterno nonché di garantire la perfetta tenuta all'acqua ed alle intemperie.

Oltre a ciò è da evidenziare che, occasionalmente, si è verificata la rottura di qualche vetro; evento che ha costituito grave rischio per la salute degli utenti d'ateneo.



Foto 3 – Infissi Corpo Istituti

Gli infissi esterni originali hanno telaio semplice in ferro e vetri monolastra. Hanno dunque valori di trasmittanza particolarmente elevati e sicuramente non in linea con le normative vigenti in materia di contenimento dei consumi energetici ed isolamento acustico né con le attuali possibilità tecnologiche.

Gli infissi attuali non risultano inoltre a norma dal punto di vista antinfortunistico, in quanto i vetri sono costituiti da un'unica lastra ed in caso di rottura cadono liberamente, mettendo a rischio i passanti.

Il deterioramento degli infissi, dovuto all'età ed all'utilizzo, e quindi degli elementi di tenuta, fa sì che siano manifeste parecchie infiltrazioni ai vari piani.

Il cassonetto metallico di contenimento della tapparella costituisce inoltre un ponte termico non avendo alcun isolamento, così come i telai degli stessi infissi non essendo a tagli o termico.

2.2 ANALISI REQUISITI, ESIGENZE DELL'INTERVENTO

L'intervento richiesto deve garantire un miglioramento del comfort ambientale degli uffici dell'ala dell'edificio in oggetto; in particolare deve garantire adeguato isolamento termico ed adeguata tenuta all'acqua ed agli eventi atmosferici.

L'intervento deve eliminare i rischi di infortuni per gli utenti d'Ateneo.

L'intervento deve garantire inoltre il massimo comfort acustico possibile con le tecnologie a disposizione tenendo conto che l'edificio si affaccia sulla via Bonardi, molto trafficata e rumorosa anche per il passaggio dei tram.

L'intervento deve anche garantire il rispetto delle tipologie costruttive e materiche originali dell'edificio, nonché del linguaggio architettonico.

2.3 DESCRIZIONE FUNZIONALE INTERVENTO

L'intervento previsto è la sostituzione dei serramenti esterni, in quanto le problematiche segnalate ed evidenziate nei paragrafi precedenti sono focalizzate e localizzate sui serramenti esterni e tipologia e stato conservativo degli infissi installati non permette miglioramenti sensibili delle condizioni con il mantenimento degli stessi.

I nuovi infissi e gli interventi a completamento, dovranno garantire il raggiungimento dei requisiti ed il rispetto delle esigenze evidenziate nel precedente paragrafo.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO

3.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'INTERVENTO

L'intervento previsto consiste nella rimozione dei serramenti esistenti, fornitura e installazione dei nuovi serramenti con idonei caratteristiche di isolamento termico e abbattimento acustico, isolamento dei cassonetti e realizzazione delle finiture a completamento dell'intervento.

La rimozione dei serramenti dovrà avvenire mediante lo smontaggio delle parti "mobili" ed il taglio del telaio. Parte del telaio fisso deve essere mantenuto in opera per il fissaggio del nuovo telaio. In particolare saranno mantenuti e revisionati, mediante sverniciatura, pulizia e nuova verniciatura, la parte esterna "a vista" di telaio, i davanzali e gli imbotti. Le verniciature dovranno essere realizzate con colore identico agli infissi originali.

I nuovi infissi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- telai fissi e mobili dei nuovi serramenti realizzati in ferro nel rispetto della tipologia esistente;
- profili dei nuovi serramenti "a taglio termico" al fine di migliorare la capacità isolante ed eliminare i ponti termici in corrispondenza dei telai;

- vetri dei nuovi serramenti con camera d'aria al fine di rispettare i valori prescritti da normativa per le trasmittanze termiche delle superfici vetrate ridotte ulteriormente, con utilizzo gas argon o cripto, elementi distanziatori in pvc e trattamenti bassoemissivi con controllo della radiazione solare.
- doppi vetri con interposto foglio di pvb sia sulla faccia interna che sulla faccia esterna del vetrocamera dei nuovi serramenti, nel rispetto delle normative antinfortunistiche ed al fine di limitare al massimo il rischio infortuni in caso di rotture;
- valori della trasmittanza totale del serramento in accordo con i valori prescritti da normativa per le trasmittanze termiche delle chiusure trasparenti;
- valori di isolamento acustico in accordo con la normativa vigente ;
- colore degli infissi identico agli infissi originali;
- parti apribili dei serramenti nel rispetto dei minimi prescritti da normativa in merito alle superfici aeranti.

Tra i profili e le tipologie di serramenti che rispettano le caratteristiche su riportate dovrà essere scelto il profilo avente lo spessore minore per garantire il rispetto dell'estetica originale del serramento.

I nuovi infissi dovranno essere posti in opera mediante frapposizione di uno strato di isolamento che dalla parte interna giunga sino in corrispondenza al "taglio termico" del profilo del telaio del serramento, al fine di eliminare il ponte termico e consentire successivamente, se e ove necessario, l'intervento di isolamento delle pareti. All'interno dovrà essere montato un coprifilo a mascheramento del tutto.

E' previsto un isolamento termico del cassonetto, con lastre di polistirene espanso, per ridurre il ponte termico in corrispondenza.

L'intervento prevede la sostituzione integrale delle tende veneziane avvolgibili in alluminio;

Le finiture consisteranno per lo più in ripristini delle imbiancature interne ove necessario a seguito delle lavorazioni ed a causa di danneggiamenti.

Le sigillature a vista, ove necessarie, dovranno essere realizzate con silicone colorato e di colore simile a quello dei serramenti.

Fa parte dell'intervento la realizzazione delle opere provvisorie e di sicurezza quali la realizzazione di opere a protezione degli ambienti interi, l'utilizzo di trabattelli, l'utilizzo di ponteggio di facciata in struttura metallica tubolare per il lavoro sulle parti esterne.

E' da sottolineare che nel capitolato e negli elaborati progettuali sono talvolta riportate alcune marche di materiali di riferimento. Tali elementi sono necessari per la definizione e la verifica progettuale delle specifiche prestazionali, ad esempio per quanto riguarda le prestazioni termiche ed acustiche degli infissi, e perché siano individuati prodotti esistenti sul mercato per cui il progetto risulti fattibile. Le marche e modelli di materiali e prodotti non sono in alcun modo vincolanti e in corrispondenza dell'indicazione di materiali e prodotti si intende sempre riportata la dicitura "o equivalente" anche se per pura dimenticanza non fosse eventualmente riportata o fosse scritto simile; naturalmente le prestazioni corrispondenti sono minime e saranno accettati materiali e prodotti con prestazione almeno equivalenti o superiori.

3.2 NORMATIVE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco delle principali normative nazionali e regionali cogenti negli ambiti di realizzazione dell'intervento da rispettare in fase di realizzazione e norme da rispettare nell'esecuzione dell'intervento.

Normative nell'ambito del contenimento dei consumi energetici

Legge 9/1/91, n°10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n°192 – “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”

Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n°311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Deliberazione della Giunta della Regione Lombardia VIII/8745 del 22/12/2008

Normative nell'ambito del benessere acustico

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Legge Regionale 10 agosto 2011 n°13 – Norme in materia di inquinamento acustico

Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica

Normative nell'ambito sicurezza ed antinfortunistica

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n°81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Norme

Norma EN 12208 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione

Norma EN 1027 - Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova

Norma EN 12210 - Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione

Norma EN 12207 - Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione

Norma EN 1026 - Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova

Norma EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Generalità

Norma EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai

Norma EN ISO 140-3 - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 3: Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio

3.3 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Rimozione delle finestre in ferro con esclusione degli imbotti (da sottoporre a ripristino estetico).

Rimozione di tutte le finestre in ferro oggetto dell'intervento, con esclusione degli imbotti (da sottoporre a ripristino estetico) di qualunque forma e specie, incluse mostre, telai, ecc. Sono compresi: le opere murarie; il calo a terra dei materiali; l'accatastamento nell'ambito del cantiere e la cernita; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta.

È inoltre compreso quanto non espressamente descritto nel presente documento e nell'allegata documentazione progettuale ma comunque necessario a dare il lavoro completamente finito ed a regola d'arte.

Rimozione di parte delle finestre in ferro e modifica dei telai esistenti da utilizzare come nuovi controtelai.

Rimozione di parte delle finestre in ferro, oggetto dell'intervento, e preparazione dei telai esistenti da utilizzare come controtelai secondo le seguenti fasi:

- Smontaggio e smaltimento delle vetrazioni esistenti, dopo aver rimosso fermavetri e sigillature;
- Smontaggio e smaltimento di tutte le parti apribili ed accessori (limitatori di apertura, bracci vasistas, maniglie, serrature, ecc.);
- Taglio con flessibile delle cerniere e degli eventuali traversi e/o montanti intermedi e smaltimento dei materiali di risulta.
- Molatura e lisciatura di tutte le parti che risultano sporgenti rispetto alle varie facce del profilo (vecchie saldature o spallature). Applicare particolare attenzione alla lisciatura del labbro di appoggio della vecchia vetratura, il quale deve essere adeguatamente pulito per permettere una perfetta posa del nuovo serramento.
- Ripristino delle parti in cui il trattamento di zincatura è stato rimosso, in ogni punto verificabile a vista, con spruzzatura di zinco.
- Mano di fondo epossidico adatto alla base di zinco applicato manualmente.
- Verniciatura manuale del telaio con colorazione RAL 7043, per esterni, identico a quello del nuovo serramento.

Sono compresi: l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole dei lavori da eseguire; l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico; le segnalazioni diurne e notturne; le opere di recinzione provvisorie; la riparazione dei danni arrecati a terzi in conseguenza di detti lavori; la pulitura ad opera ultimata; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta.

E' inoltre compreso quanto non espressamente descritto nel presente documento e nell'allegata documentazione progettuale ma comunque necessario a dare il lavoro completamente finito ed a regola d'arte.

Ripristino funzionale ed estetico di parti ed accessori non rimossi di finestre in ferro (imbotte, davanzale e telaio fisso da conservare di finestre da sostituire).

Ripristino funzionale ed estetico di parti e accessori non rimossi di finestre in ferro (imbotte, davanzale, telaio fisso e cassonetto da conservare di finestre da sostituire) eseguiti secondo le seguenti indicazioni:

Imbotti - davanzali - telai fissi

Lavatura, spazzolatura e carteggiatura delle superfici, ripristino della verniciatura, mano di fondo epossidico e colorazione RAL 7043 per esterni, comprese le necessarie protezioni alle altre superfici non interessate dal ripristino estetico.

Sono compresi: l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole dei lavori da eseguire; l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico; le segnalazioni diurne e notturne; le opere di recinzione provvisorie; la riparazione dei danni arrecati a terzi in conseguenza di detti lavori; la pulitura ad opera ultimata; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta. E' inoltre compreso quanto non espressamente descritto nel presente documento e nell'allegata documentazione progettuale ma comunque necessario a dare il lavoro completamente finito ed a regola d'arte.

Cassonetti

Lavatura, spazzolatura e carteggiatura delle superfici, ripristino della verniciatura, mano di fondo epossidico e colorazione RAL 7043 per esterni, comprese le necessarie protezioni alle altre superfici non interessate dal ripristino estetico.

Sono compresi: l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole dei lavori da eseguire; l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico; le segnalazioni diurne e notturne; le opere di recinzione provvisorie; la riparazione dei danni arrecati a terzi in conseguenza di detti lavori; la pulitura ad opera ultimata; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta.

E' inoltre compreso quanto non espressamente descritto nel presente documento e nell'allegata documentazione progettuale ma comunque necessario a dare il lavoro completamente finito ed a regola d'arte.

Fornitura e posa di nuove finestre con profili in acciaio, a taglio termico e giunto aperto.

Fornitura e posa di serramento esterno, realizzato con profili in acciaio a taglio termico e giunto aperto, con nodi telaio/anta particolarmente ridotti e con doppia guarnizione di battuta, eseguito secondo le seguenti indicazioni:

- Fornitura e posa in opera del nuovo serramento, a giunto aperto, con profilati in acciaio, ad alte prestazioni termiche, con nodi telaio/anta particolarmente ridotti (82,5 mm) e di spessore non inferiore a 1,5 mm. All'interno e all'esterno i profili dovranno risultare a sormonto, nella parte interna il labbro di battuta dell'anta sormonta 5,5 mm.
L'altezza dei fermavetri dovrà essere di 20 mm, realizzati da estruso in alluminio che presenta dente di fermo per guarnizione interna.

Gli apribili dovranno avere una guarnizione perimetrale sul telaio in pvc rigido, una guarnizione centrale, sull'anta, in EPDM del giunto aperto, una sul labbro di battuta interno dell'anta, in EPDM, con funzione antirumore .

La guarnizione perimetrale dovrà assicurare la tenuta al vento ed all'acqua della finestra attorno all'intero perimetro. La forma della guarnizione dovrà assicurare un buon scarico dell'acqua infiltrata ai canali di drenaggio dei profili trasversali.

La guarnizione di battuta in EPDM non dovrà mai essere interrotta, sia in corrispondenza delle cerniere sia in corrispondenza degli angoli.

Il vetro sarà installato usando guarnizioni continue di EPDM. Le guarnizioni di EPDM non dovranno essere interrotte agli angoli così da garantire un ottimale tenuta all'acqua. Devono essere previste la ventilazione ed il drenaggio del vetro e dei pannelli.

- Verniciatura con mano di fondo epossidico o metallizzazione e colorazione RAL 7043 per esterni.

Sono compresi: l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole dei lavori da eseguire; l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico; le segnalazioni diurne e notturne; le opere di recinzione provvisorie; la riparazione dei danni arrecati a terzi in conseguenza di detti lavori; la pulitura ad opera ultimata; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta.

E' inoltre compreso quanto non espressamente descritto nel presente documento e nell'allegata documentazione progettuale ma comunque necessario a dare il lavoro completamente finito ed a regola d'arte.

E' compresa la fornitura e posa di vetri e pannelli completi di sigillatura, guarnizione in gomma; di tagli e sfridi.

Fornitura e posa di tapparelle

Fornitura e posa di tende alla veneziana avvolgibili tipo SOLOMATIC R – GRIESSER o similari, compreso lo smontaggio degli avvolgibili esistenti.

Le lamelle di alluminio prelaccate con vernice speciale antigraffio, bordate su entrambi i lati, con guarnizione antirumore incorporata; dovranno avere una larghezza di 58 mm, un passo di 49,5 mm e dovranno essere guidate su entrambi i lati da pivotti in zama zincata, collegati mediante nastri di acciaio al cromonickel per la guida e l'orientamento delle lamelle.

Le tende dovranno essere corredate di guide estruse in alluminio ossidato industrialmente, colore naturale, oppure verniciate, con inserto antirumore in neoprene.

Guide in alluminio estruso anodizzato al naturale, oppure verniciate con inserto di gomma sintetica.

La tavoletta finale dovrà essere estrusa in alluminio, colore naturale oppure verniciata con pattini di scorrimento in zama zincata.

Rullo in lamiera zincata diametro 70 mm, oppure 85 mm, con ogiva per permettere l'aggancio del telo.

Per tende di grandi superfici dovranno essere previste le molle di aiuto inserite nei rulli.

3.4 FOTO



Foto 4 – Veduta prospetto C-I



Foto 5 – Veduta prospetto M-O



Foto 6 – Veduta prospetto B-L



Foto 7 – Particolare serramento esistente



Foto 8 – Serramento esistente