REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI IVREA

PROGETTO ESECUTIVO DI RESTAURO CONSERVATIVO E
MANUTENZIONE STRAORDINARIA
FRANGISOLE DELL'EX FALEGNAMERIA OLIVETTI
ORA DIPARTIMENTO ARPA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
DISPOSIZIONI TECNICHE

R.U.P.
Ing. Anna Maria Facipieri

PROGETTISTA
Arch. Cristina Gaiotto

INDICE DEGLI ARTICOLI

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO 3
ART. 2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE 3
ART. 3 - QUALITA' E PROVVENIENZA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE 3
ART. 4 - INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI CONSERVAZIONE 4
4.1 Generalità 4
4.1.2 Metalli 4
4.1.3 Intonaci e malte 5
ART. 5 - OPERE DI RESTAURO ARCHITETTONICO 5
5.1. DEMOLIZIONI – RIMOZIONI 5
5.2. PULITURA DEI MATERIALI 6
5.3. PRECONSOLIDAMENTO 7
5.3. CONSOLIDAMENTO DEI MATERIALI 7
5.3. STUCCATURE E RICOSTRUZIONI 8
5.3. REINTEGRAZIONE ESTETICA E PITTORICA 8
5.4 COLLOCAMENTO IN OPERA 8
ART. 6 - OPERE DA RESTAURARE 9
6.1 RIMOZIONE DELLE LASTRE IN CEMENTO AMIANTO 9
6.2. CONSERVAZIONE STRUTTURA PORTANTE DEL FRANGISOLE 9
6.3. ALETTE IN ALLUMINIO DEL FRANGISOLE 12
6.4. INTONACI e IMPERMEABILIZZANTI CORNICIONE E LACUNE 13
6.5. DECORAZIONI FACCIATA E DELLE PARTI IN FERRO 14
ART. 7 - CRITERI E MODALITA' DI CONTROLLO QUALITA' DEI MANUFATTI 15

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L' appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la manutenzione straordinaria e il restauro conservativo dei frangisole e della facciata dell'ex falegnameria Olivetti ora dipartimento Arpa sito in Ivrea in via Jervis 30.

Il lavoro consiste nel restauro conservativo della struttura portante del frangisole nonché del suo ripristino funzionale; nella bonifica dall'amianto di cui sono costituiti i frangisole con sostituzione degli stessi con nuovi pannelli compositi di alluminio preverniciato; nella sistemazione dell'intonaco dei cornicioni e nella decorazione della facciata.

ART. 2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Tutte le opere previste, appresso indicate, si intendono date in opera: provvista, posa, assistenze,etc. e tutto quanto compreso negli oneri a carico dell'appaltatore previsti in capitolato ed in contratto di appalto e comunque necessari per completare le lavorazioni a regola d'arte.
Il progetto prevede:

- montaggio del ponteggio, sigillatura delle finestre con teli di nailon e allestimento del cantiere;
- bonifica delle lastre in cemento amianto che compongono i frangisole con conseguente rimozione delle alette, sulla base degli accorgimenti indicati nel "piano di lavoro" redatto dall'appaltatore;
- pulizia dei davanzali;
- ripristino dei cornicioni in cemento e dell'intonaco ove mancante;
- restauro conservativo della struttura portante del frangisole con ripristino funzionale;
- tinteggiatura della struttura portante del frangisole e della facciata;
- fornitura delle nuove alette in pannello composito di alluminio e posa con l'utilizzo di piattaforma aerea.

Le opere comprese nell'appalto risultano dai disegni di progetto allegati al contratto e come meglio specificato in seguito.

ART. 3 - QUALITA' E PROVVENIENZA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

I materiali e le forniture da impiegare nei lavori da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalla leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da fornitori che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.
L'appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso laboratori specializzati , presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove, prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti e sulle forniture in genere, per comprovare la qualità e l'idoneità allo scopo dei materiali stessi.
In particolare la Direzione Lavori potrà ordinare, con onere a totale carico dell'appaltatore, l'esecuzione di verifiche statiche, prove di collaudo e carico, su parti strutturali del sistema frangisole, corredandole delle relative certificazioni.

L'appaltatore farà si che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori. In particolare, sui manufatti aggrediti da agenti patogeni, leggermente o fortemente alterati, comunque oggetto di intervento, sarà cura dell'appaltatore mettere in atto tutta una serie di operazioni strettamente legate alla conoscenza fisico materica, patologica degli stessi, e comunque:

- determinare le caratteristiche dei materiali oggetto di intervento;
- individuare gli agenti patogeni in aggressione;
- individuare le cause dirette e/o indirette determinanti le patologie (alterazioni del materiale, difetti di produzione, errata tecnica applicativa, aggressione atmosferica, sbalzi termici, umidità, aggressione microrganismi, ecc.);

- effettuare in situ e/o in laboratorio tutte quelle prove preliminari in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi e di tutte le metodologie di intervento.

Tali verifiche faranno riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NORMAL recepite dal Ministero per i Beni Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093.
Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

In caso di forniture l'appaltatore dovrà fornire il campione della fornitura alla Direzione Lavori per ottenere il benestare e procedere all'acquisto. Inoltre dovranno essere consegnati i disegni as-built degli interventi.

ART. 4 - INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI CONSERVAZIONE

4.1 Generalità

Prima di procedere all'intervento di conservazione sarà indispensabile effettuare una complessiva verifica preliminare dello stato materico, statico e patologico dei manufatti (indagine visiva, chimica e petrografica). Il quadro patologico andrà restituito tramite specifica mappatura in grado di identificare soluzioni di continuità presenti, distacchi, fessurazioni, lesioni, deformazioni, croste superficiali.

Si procederà successivamente con cicli di pulitura, consolidamento e protezione. Eventuali integrazioni saranno funzionali alla conservazione del manufatto ed alla eventuale complessiva leggibilità.

Le indagini da effettuarsi sull'esistente possono prevedere il prelievo di porzioni del materiale da esaminare. Ad ogni buon conto non è ammissibile il ricorso sistematico a tecniche di tipo distruttivo.
Risulta quindi indispensabile impiegare preferibilmente le metodologie di indagine che possono essere definite *non distruttive*, o *minimamente distruttive.*
Le prove non distruttive si svolgeranno in situ, senza richiedere prelievi, mentre le prove cosiddette minimamente distruttive prevedono il prelievo di pochi grammi di materiale, che si possono recuperare a terra, a seguito di distacco, o in prossimità delle parti più degradate.
Ogni tipo di indagine andrà quindi preventivamente discussa con la Direzione Lavori relativamente al tipo di operazione da effettuarsi e alla zona del prelievo.
Campagne ed analisi si potranno affidare ad istituti, ditte, laboratori specializzati che dovranno operare secondo specifica normativa e le più recenti indicazioni NORMAL.
Una campagna diagnostica effettuata su qualsiasi tipo di materiale deve permettere innanzitutto di individuare le caratteristiche fisico-chimiche oltre che del materiale specifico, anche dei prodotti derivati dai processi di alterazione, per redigere successivamente una mappatura del degrado sulla base degli elaborati di rilievo.

4.1.2 Metalli

I manufatti metallici potranno essere oggetto di due ordini di indagini conoscitive:

- indagini volte a determinare la natura del materiale
- indagini volte a valutare la funzionalità strutturale del medesimo.

Nel caso dei metalli l'esame visivo potrà essere già sufficiente all'individuazione delle patologie di degrado nella loro globalità.

Per la determinazione degli aspetti chimici bisognerà invece ricorrere a prove strumentali. Fra queste, le analisi chimiche e metallografiche minimamente distruttive che servono a stabilire la composizione chimica del metallo e delle patine. Si effettuano su campioni di piccolissima dimensione, adatti alla realizzazione di sezioni microscopiche e metallografiche (pochi grammi). Per i metalli è consigliabile l'indagine per diffrazione ai raggi X, o l'elettrografia per emissione, che sono in grado di stabilire la composizione dei materiali cristallini che si formano sulla superficie del manufatto a seguito delle reazioni patogene.

La conoscenza della composizione chimica dei metalli e delle sostanze presenti sulla loro superficie può agevolare la scelta dei prodotti detergenti, che devono in molti casi essere selettivi.

Le indagini strutturali comprendono invece prove non distruttive, come la termografa, la gammagrafia, la radiografia a raggi X, la fotografia ad infrarosso e a luce radente e prove minimamente distruttive, come quelle per la determinazione della resistenza del metallo, che prevede una campionatura piuttosto consistente. In particolare la termovisione permette di valutare le modalità di diffusione della temperatura in una struttura e lo scambio termico con l'intorno, che determinano movimenti anche di grande ampiezza, in rapporto alle dimensioni del manufatto e che possono essere all'origine di dissesti, soprattutto se i vincoli non sono in buono stato di conservazione. Metal detector, magnetometria, termografia, ultrasuoni, radar e altre tecniche possono consentire di determinare la posizione dei ferri di armatura in strutture di cemento armato.

4.1.3 Intonaci e malte

Si dovrà, in prima istanza, effettuare un'indagine morfologica macroscopica dell'oggetto e del suo deterioramento (campagna di rilevamento fotografico a vari livelli, analisi visiva, tattile), per giungere ad approfondite analisi chimico-fisiche-meccaniche in grado di determinare la composizione mineralogica e chimica di tipo qualitativo e quantitativo. Lo stesso tipo di operazione dovrà essere effettuata sugli agenti patogeni in aggressione, su croste nere e depositi, su eventuali organismi infestanti vegetali o animali per identificarne compiutamente e caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e microbiologiche.

ART. 5 - OPERE DI RESTAURO ARCHITETTONICO

5.1. DEMOLIZIONI – RIMOZIONI

Tutti gli interventi di rimozione e demolizione dovranno essere eseguiti con particolare cura ed attenzione per evitare danni sia alle parti che sono oggetto di rimozione che alle parti da mantenere in opera, nonché a persone o cose in genere, e comunque secondo quanto sarà inoltre prescritto nel piano di sicurezza. Di ogni eventuale danno sarà ritenuto unico responsabile l'appaltatore, che dovrà ripristinare, a proprie spese, le parti danneggiate. L'appaltatore dovrà inoltre segregare le zone in cui avvengono le demolizioni per evitare il propagarsi di polveri e rumori molesti.

Nelle demolizioni e nelle rimozioni l'appaltatore dovrà provvedere alle eventuali necessarie puntellature di forza per sostenere le parti che dovranno restare in opera. Di ogni puntellamento di forza l'appaltatore dovrà redigere specifico progetto da parte di tecnico abilitato e dovrà sottoporre tale progetto alla Direzione Lavori.

L'appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori e al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, il piano delle sequenze delle demolizioni/rimozioni e le modalità di intervento anche ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

L'appaltatore prima dell'inizio della rimozione dei pannelli dovrà assicurarsi dell'interruzione di eventuali utenze, tra cui i condizionatori presenti, e procedere alla rimozione degli elementi in amianto secondo le prescrizioni di legge vigenti.

Al fine di evitare il propagarsi di rumori, vibrazioni oltre ai limiti consentiti dalle norme o semplicemente per ridurre il disturbo arrecato all'ambiente circostante, l'appaltatore a propria cura e spese dovrà utilizzare compressori silenziati e procedure al taglio delle strutture anche mediante filo diamantato o altri sistemi senza che ciò comporti alcun incremento di spesa.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le misure di prevenzione, di presidio e di sicurezza previste dai piani di sicurezza e dai piani operativi dell'appaltatore redatti ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

Di ogni eventuale danno che potesse essere provocato alla Committente o a terzi durante le demolizioni sarà ritenuto unico ed esclusivo responsabile l'appaltatore che a tal fine dovrà rilasciare apposita polizza assicurativa a favore della Committente.

Tutti gli adempimenti ed oneri sopra richiamati sono ad esclusivo carico dell'appaltatore che dovrà tenerne debito conto nel formulare l'offerta.

Le rimozioni prevedono il recupero delle parti eventualmente utilizzabili, che dovranno essere accatastate in cantiere; la Direzione Lavori. stabilirà quali dovranno essere allontanate dal cantiere e quali potranno essere conservate. Per queste ultime sarà indicato il luogo dove, a cura e spese dell'appaltatore, dovranno essere immagazzinate. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli per evitarne la dispersione.

5.2. PULITURA DEI MATERIALI

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare.
All'appaltatore sarà vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della Direzione Lavori.
In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico post intervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive. La pulitura dei materiali porosi deve in primo luogo rimuovere dalla loro superficie le sostanze patogene, rispettando la patina naturale, quando esista ancora, ed allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesionati o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

5.2.1 Sistemi di pulitura

Un primo livello di pulitura tende a rimuovere essenzialmente i depositi incoerenti (generalmente formati da particellato atmosferico, carbonioso o terroso) che si accumulano per gravità o dopo essere state veicolate da acqua atmosferica o di risalita (efflorescenze saline) e che non realizzano alcun tipo di coesione o di reazione con il materiale sottostante. Questo tipo di deposito possiede una debole potenzialità patogena, che varia moltissimo in rapporto alla composizione delle sostanze e al materiale su cui si sedimentano. Anche i tempi di aggressione possono essere differenti, e dipendono dalla presenza o meno di sostanze attivatrici (per lo più l'acqua, che entra in quasi tutte le reazioni patogene) o catalizzatrici.
Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze allogene che tendono a solidarizzarsi alla superficie del manufatto con un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipendono dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere ancora particellato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento, o presenti come macchie.
Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale allorché le sostanze esterne, volatili o solide, si combinano con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dell'ossido di ferro (ruggine) che si forma sulle superfici metalliche, o dei prodotti gessosi, che

vengono definiti croste in ragione del loro aspetto, i quali si formano sui materiali lapidei. Perdurando l'apporto delle sostanze patogene dall'esterno, si ha un progresso continuo dell'attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate. Per rimuovere i materiali incoerenti sono sufficienti blandi sistemi meccanici: aspiratori, stracci, scope e spazzole in fibra vegetale -- saggina -- (meno incisive di quelle in materiale sintetico), aria compressa. Questi metodi possono venire integrati dall'impiego puntuale di bisturi, spatole, piccole spazzole in nailon o metalliche.
Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati i metodi sopra elencati possono essere integrati da cicli di pulitura più incisivi, che trovano larga applicazione soprattutto nel trattamento dei materiali di rivestimento e, in generale, di pietre, murature, malte e, in molti casi (ad esclusione dei sistemi che impiegano acqua), anche di legno e metalli.

5.3. PRECONSOLIDAMENTO

Nella scelta di uno dei sistemi di pulitura o di più sistemi da impiegare sinergicamente, bisogna considerare che l'azione di rimozione del materiale di deposito può comunque intaccare irreversibilmente anche la superficie da pulire.

In alcuni punti il materiale da pulire si presenta già profondamente degradato, al punto che ogni azione meccanica, compresa l'applicazione degli impacchi, comporterebbe la caduta di parti esfoliate o rese incoerenti. Se del caso, si dovrà, quindi, procedere ad un'operazione di preconsolidamento, applicando sulla superficie da trattare, o nelle zone maggiormente compromesse, dei preparati consolidanti. Così fissato, il materiale può essere pulito, ma può darsi il caso (quando il preconsolidamento è richiesto dalla mancanza di coesione delle parti superficiali) che ulteriori operazioni di pulitura siano impossibili. Spesso il preconsolidamento è richiesto non tanto dal forte decoesionamento del materiale, quanto dall'impiego di tecniche di pulitura piuttosto energiche in presenza di lesioni o distacchi anche lievi; in questi casi, dopo la pulitura, il consolidante impiegato preventivamente può anche essere rimosso, a condizione che si tratti di sostanze reversibili.

5.3. CONSOLIDAMENTO DEI MATERIALI

Un'operazione piuttosto complessa e delicata che necessita di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di un'approfondita conoscenza della specifica natura del degrado e dello stato di consistenza fisico e materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per verificare principalmente la natura del supporto, dell'agente patogeno, il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza, la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriate di intervento.

All'appaltatore sarà vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della Direzione Lavori. In ogni caso ogni intervento di consolidamento dovrà essere di carattere puntuale, mai generalizzato. Ad operazione effettuata sarà sempre opportuno verificarne l'efficacia, tramite prove e successive analisi, anche con controlli periodici cadenzati nel tempo (operazioni comunque da inserire nei programmi di manutezione periodica post intervento).
Il consolidamento di un materiale consiste in un intervento atto a migliorarne le caratteristiche meccaniche, in particolare la resistenza agli sforzi e la coesione, senza alterare patologicamente le prestazioni igrotermiche.
È possibile effettuare vari tipi di consolidamento:

- *Consolidamento chimico* - L'intervento può consistere in un trattamento di somministrazione in profondità di sostanze in soluzione che siano in grado, evaporato il solvente, di fissarsi al materiale elevandone i parametri di resistenza.
- *Consolidamento corticale* - Le stesse sostanze possono essere applicate localmente o in modo generalizzato sulla superficie del materiale per ristabilire la coesione di frazioni degradate con gli strati sani sottostanti.
- *Consolidamento strutturale* - Il consolidamento può consistere nella messa in opera di elementi rigidi (mediante il calcolo e la realizzazione di nuovi elementi da affiancare a quelli degradati) che sollevano in parte o del tutto il materiale dalla sua funzione statica, compromessa dal degrado o inadatta a mutate condizioni di esercizio. Le nuove strutture

possono essere solidarizzate con quelle esistenti e divenire collaboranti, oppure sostituirle interamente nella funzione portante.

Il trattamento chimico di consolidamento si applica evidentemente a materiali sufficientemente porosi (pietra, malte, laterizi, legname), in grado di assorbire composti leganti compatibili in soluzione.

Le sostanze consolidanti possono essere leganti dello stesso tipo di quelli contenuti naturalmente nel materiale (per esempio il latte di calce o i silicati), oppure sostanze naturali o sintetiche estranee alla composizione originaria del materiale ma comunque in grado di migliorarne le caratteristiche fisiche.

Per i materiali non porosi o scarsamente porosi (metalli, elementi lapidei ad alta densità, vetro, cemento armato), data l'impossibilità di realizzare una diffusa e sicura penetrazione in profondità di sostanze in soluzione, il consolidamento consiste invece nella ricomposizione di fratture, nella solidarizzazione di parti distaccate o nel ripristino delle sezioni reagenti.

5.3. STUCCATURE E RICOSTRUZIONI

Fra i preparati più diffusi si potrà utilizzare un impasto di grassello di calce ed idoneo inerte, identificato in base alla similitudine con le superfici originali per granulometria e natura. Per le lacune maggiormente estese e/o profonde si procede al riempimento dapprima con uno malta idraulica per rifinire poi la parte superficiale con un impasto più fine sino ad ottenere una superficie assimilabile esteticamente alle superfici originali.

Per lesioni strutturali si potranno utilizzare anche miscele a base di malte epossidiche, che hanno però un modulo elastico molto alto e presentano scarsa resistenza all'azione dei raggi ultravioletti, per cui non è consigliabile la loro applicazione in superficie, ma soltanto in stuccature profonde, o come adesivi strutturali.

5.3. REINTEGRAZIONE ESTETICA E PITTORICA

Ove opportuno e/o se strettamente necessario per meglio salvaguardare il manufatto oggetto di intervento, si provvederà a reintegrare eventuali parti mancanti mediante una stuccatura, con malte dalle caratteristiche tecniche il più possibile simili a quelle dell'intonaco originario.

Per tutte le operazioni di restauro l'appaltatore dovrà fare ricorso esclusivamente a tecnici specializzati e, salvo diverse prescrizioni, avrà cura di rimuovere con ogni cautela, tutti quegli elementi che, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, risultino estranei, e/o possano arrecare danno o degrado all'opera oggetto di intervento.

Se dovessero essere impiegati adesivi a base di resine sintetiche in emulsione o in soluzione, le cui caratteristiche saranno quelle richieste dai capitoli relativi ai singoli materiali ed alle loro specifiche tecniche di consolidamento, saranno comunque esclusivamente di tipo reversibile e diluiti con acqua o con il prescritto solvente in base al rapporto di diluizione richiesto dalla Direzione Lavori.

Qualora gli adesivi si dovessero additivare o caricare con sostanze inerti, esse dovranno essere di tipo esclusivamente inorganico (carbonato di calcio, sabbia lavata fine ed altri materiali simili esenti da sali e da impurità).

Le malte di calce e sabbia da usare per iniezioni consolidanti, dovranno essere additivate, se prescritto, con additivi sintetici o minerali ad azione leggermente espansiva.

5.4 COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in situ (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di pristino.

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

ART. 6 - OPERE DA RESTAURARE (frangisole)

Le opere di restauro, previste in progetto, saranno sostanzialmente concentrate nella struttura portante del frangisole dalla quale saranno state smontate le lastre in cemento amianto. Questa categoria riguarda tutte le lavorazioni per le quali dovrà essere impiegata manodopera specializzata ed essere adottati i criteri del restauro, oltre che le attrezzature ed i mezzi provvisionali per dare le opere compiute a regola d'arte. La facciata retrostante il frangisole e i cornicioni dove poggia la struttura saranno dipinti e gli intonaci ripristinati dove mancanti.

Nell'ambito degli interventi di restauro, l'appaltatore dovrà provvedere ad una preventiva campagna di saggi sugli elementi oggetto di restauro e ad una sistematica documentazione dello stato di fatto e dei successivi interventi.
Più specificatamente sono previsti:

- le campionature e le analisi chimico-fisiche che dovessero rendersi necessarie, su indicazione della Direzione Lavori, per definire il tipo d'intervento da effettuarsi e per le prove di pulitura. Detti interventi sono da considerarsi onere a carico dell'impresa esecutrice;
- la mappatura grafica e la documentazione fotografica dello stato di fatto delle opere e delle operazioni eseguite nell'iter di restauro, come richiesto dalla Direzione Lavori, con indicazione dello stato di conservazione,della tecnica di esecuzione, dell'intervento di restauro eseguito e relative mappature su una apposita **relazione**. Il tutto da restituirsi, a colori, su supporto informatico ed in copia cartacea. Detti interventi sono da considerarsi onere a carico dell'impresa esecutrice.

Di seguito si riportano le prescrizioni di progetto riferite ai vari manufatti da restaurare.

6.1 RIMOZIONE DELLE LASTRE IN CEMENTO AMIANTO

Le alette del frangisole sono formate da lastre in cemento amianto pertanto la loro rimozione dovrà essere affidata a una ditta specializzata iscritta nella categoria 10 "bonifica dei beni contenenti amianto". La ditta incaricata della rimozione ha l'obbligo di redigere il "**piano di lavoro per la rimozione di materiale contenente amianto**" e di presentarlo alle autorità territorialmente competenti almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori, secondo l'art. 256 del D.Lgs. 81/08. Il materiale smaltito dovrà essere depositato presso discariche autorizzate, il tutto in conformità alle prescrizione del D.M. 6 settembre 1994 recante "normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6 comma 3 e dell'art. 12, comma 2 della legge 27 marzo 1992, n°257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

La rimozione di questo tipo di materiale prevede l'autorizzazione e l'analisi delle lastre presso enti e istituti competenti. Arpa ha già effettuato detta analisi che viene allegata al presente progetto.

6.2. CONSERVAZIONE STRUTTURA PORTANTE DEL FRANGISOLE

DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE PREVISTE
Le opere consistono nel ripristino funzionale della struttura portante del frangisole e nel suo restauro conservativo come meglio descritto di seguito.

OPERE DI CONSERVAZIONE
In primo dovranno essere effettuare indagini diagnostiche utili a determinare le tecniche di lavorazione e la morfologia del materiale (analisi metallografica, osservazione al microscopio).

Successivamente saranno da valutarsi attentamente le operazioni di pulitura e di preparazione delle superfici interessate dal degrado, vagliati e selezionati i prodotti da impiegarsi.

CRITERI E MODALITA' DI ESECUZIONE

Nei manufatti metallici ossidati si dovranno effettuare operazioni atte ad eliminare completamente ogni residuo di ruggine. Una efficace protezione anticorrosiva dovrà comprendere tutte le seguenti operazioni, e comunque solo dietro indicazioni della Direzione Lavori potrà essere variata in qualche fase:

- preparazione ed eventuale condizionamento della superficie;
- impiego dei mezzi e delle tecniche più appropriate di stesura;
- scelta dei rivestimenti protettivi più idonei e loro controllo.

Preparazione: la superficie metallica che riceverà il film di pittura protettiva dovrà essere stata resa idonea ad offrire le massime possibilità di ancoraggio. Occorrerà pertanto ripulire la superficie da tutto ciò che è estraneo alla sua natura metallica, in quanto sia gli ossidi sia i sali e la ruggine pregiudicano ogni efficace sistema protettivo.

La preparazione adeguata della superficie metallica avviene provvedendo alla rimozione:

- della corrosione superficiale
- delle scaglie di laminazione
- di vecchie pitturazione mal ancorate
- del contaminante di superficie

I metodi ammessi per la preparazione delle superfici d'acciaio/ferro su cui andrà applicato il rivestimento protettivo sono i seguenti: pulizia manuale, pulizia meccanica, sabbiatura.

Se si devono eliminare sostanze estranee e dannose come olio, grasso, sudiciume ed altre contaminazioni della superficie dell'acciaio si potrà fare uso di solventi, emulsioni e composti detergenti. La pulizia con solventi andrà effettuata prima dell'applicazione delle pitture protettive ed eventualmente insieme ad altri sistemi di preparazione delle superfici dell'acciaio. Si potrà procedere ad una pulizia manuale; gli utensili necessari per la pulizia manuale saranno costituiti da spazzole metalliche, raschietti, scalpelli, martelli per la picchiettatura, tela smeriglio e carta vetrata, oppure utensili speciali sagomati in modo da poter penetrare negli interstizi da pulire.

Se si rendesse necessario potrà essere effettuata una pulizia meccanica, tuttavia sarà necessario porre la massima cautela per evitare di interessare zone non volute di metallo.

Se la pulizia dei manufatti viene effettuata tramite sabbiatura; gli abrasivi utilizzabili nelle operazioni di sabbiatura saranno a base di sabbia silicea, pallini e granuli macinati di ghisa o acciaio. Le sabbie dovranno essere esenti da argilla e da polvere. Il materiale abrasivo dovrà essere sufficientemente duro per compiere la desiderata azione di pulizia e tenace per resistere alle sollecitazioni di rottura.

Se si interviene in manufatti con il rivestimento organico ancora in gran parte sufficientemente protettivo, il trattamento superficiale si effettuerà rimuovendo la ruggine in modo completo dalle parti corrose oppure togliendo solo le parti incoerenti, a seconda dell'estensione della zona da trattare, si potrà agire mediante spazzolatura o sabbiatura. Sarà poi da riattivare lo strato di vernice già esistente tramite l'impiego di carte abrasive o con leggera sabbiatura per rimuovere lo strato esterno aggredito dagli agenti atmosferici. Nelle zone riportate al metallo bianco si applicherà un primer passivante o un primer a base di polvere di zinco in veicolo organico e con legante compatibile con il tipo di vernice già preesistente sulla struttura; quindi una o due mani intermedie. L'intervento di finitura prevede l'applicazione su tutto il manufatto di prodotto compatibile con la verniciatura preesistente e con i cicli conservativi realizzati.

Nel caso in cui si preveda un'asportazione grossolana della ruggine si eseguirà la protezione utilizzando primer convertitori o stabilizzatori di ruggine a base di soluzioni di acido fosforico o soluzioni di tannini con o senza acido fosforico. Applicati a pennello, trasformano la ruggine in

composti stabili (fosfato o tannato di ferro). Bisognerà porre particolare attenzione all'applicazione di tali prodotti che devono impiegarsi nelle giuste quantità, né in eccesso (possibilità di rigonfiamento delle successive mani di vernice) né in difetto (parziale blocco del processo di ossidazione che può continuare sotto le mani di vernice).

A lavoro ultimato, la superficie dovrà essere spazzolata, spolverata e soffiata con aria compressa per togliere tutti i depositi di materiale staccato, quindi sgrassata. L'applicazione della pittura di fondo dovrà avvenire nel più breve tempo possibile, deve aderire perfettamente al supporto e deve prevedere cariche e/o pigmenti anticorrosivi o inibitori di corrosione.

Applicazione di rivestimenti protettivi: Successivamente alla pulitura i manufatti metallici dovranno essere trattati con una ripresa di antiruggine a base di olestenolici ai fosfati di zinco e verniciati a smalto.

Un ciclo di pitturazione dovrà essere costituito da:

- uno strato di fondo con funzione di antiruggine e per il saldo ancoraggio sia alla superficie da rivestire sia agli strati successivi;
- uno o più strati di copertura o finitura con funzione protettiva nei confronti delle azioni esterne in relazione alle condizioni di esercizio.

Poiché ogni rivestimento è comunque permeabile all'aria e agli eventuali aggressivi chimici in ragione inversa al suo spessore, sarà necessario garantire lo spessore minimo per il ciclo utilizzato. Il primo strato protettivo sarà un fondo di antiruggine che dovrà soddisfare alle seguenti caratteristiche generali: adesione, bagnabilità, potere antiruggine, durabilità, ricopribilità con strati intermedi o di finitura di natura diversa. Poiché il fondo antiruggine è la base sulla quale verranno applicati i successivi strati di pittura, bisognerà seguire una particolare attenzione nella fase di applicazione, in quanto fondi scadenti o inadeguati non possono che dare risultati negativi anche con finiture di buona qualità. Sarà comunque necessario tenere conto dei seguenti fattori: tempo di essiccazione del fondo, resistenza agli agenti esterni. È inoltre molto importante che i fondi di antiruggine siano scelti in funzione al tipo di pulizia alla quale è stata assoggettata la superficie e in ogni caso lo strato di fondo dovrà essere applicato nella stessa giornata nella quale viene effettuata la preparazione della superficie.

La vernice di copertura o finitura, della superficie metallica, dovrà avere uno spessore minimo di film a secco pari a 140 micrometri in atmosfera urbana in modo da garantire una adeguata protezione. Deve garantire un adeguata uniformità, resistente alle intemperie, resistenza del colore anche in situazioni di forte esposizione, adeguata elasticità, resistenza al graffio e all'usura.

Revisione dei meccanismi: Verifica puntuale dei meccanismi di chiusura/apertura e dei sistemi di aggrappo e rotazione, con eventuali sostituzioni di componenti degradati o non più funzionanti. Nell'eventuale sostituzione di un pezzo, questo dovrà essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forma e precisione dimensionale con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o inizio di imperfezione. Ogni pezzo in ferro dovrà essere rifinito a piè d'opera con due mani di fondo antiruggine.

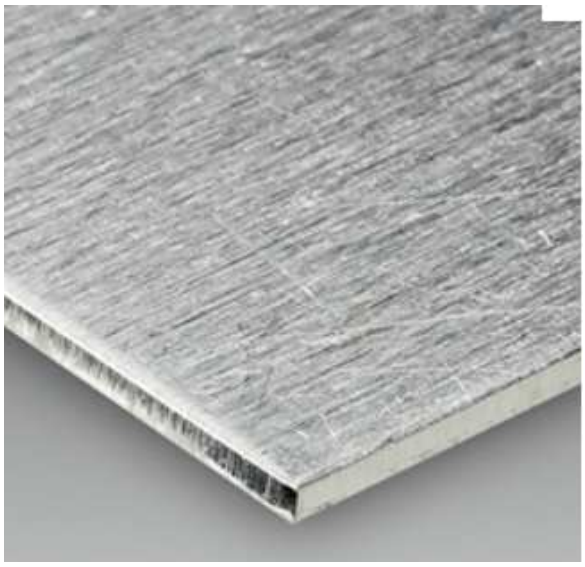
L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare e a rilevare sul posto le misure esatte delle opere in ferro essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

6.3. NUOVE ALETTE IN ALLUMINIO DEL FRANGISOLE

DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE PREVISTE
Fornitura e posa delle nuove alette in pannello sandwich in alluminio preverniciato.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI
Il nuovo frangisole sarà costituito da pannelli compositi in alluminio preverniciato, con all'interno un'anima alveolare in alluminio. Il pannello sarà chiuso lungo il perimetro con un profilo a U 10x1 di lamiera in alluminio preverniciato con RAL 6027 (si veda la tavola di progetto allegata). In virtù della sua composizione, alluminio/alluminio, il pannello si contraddistingue per le sue ottime proprietà quali elevata planarità, resistenza alle intemperie, urti e rotture, antivibrante. La lunghezza del pannello deve essere pari a 3,55 m senza giunzioni intermedie. Il colore sarà esattamente uguale a quello della struttura portante e dei pannelli in eternit precedentemente rimossi. Il peso sarà inferiore semplificando così il movimento della struttura.

Sarà obbligo dell'appaltatore fornire un campione del nuovo pannello in alluminio, da sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori, prima di procedere alla conferma della fornitura. L'appaltatore sarà obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale verifica.



Composizione del pannello:

- Pelli in alluminio spessore 1 mm
- Anima alveolare in alluminio lega 3003/3103/3104 con celle esagonali. Diametro Ø1/4" Ø3/8" Ø1/2" Ø3/4". Spessore foil 50 microns. Spessore anima 8mm
- Peso kg/mq 6.25
- Spessore totale 10mm
- Larghezza 40 cm

CRITERI E MODALITA' DI ESECUZIONE
Le lastre in alluminio saranno collocate in opera fissandole alla struttura di sostegno, mediante viti. Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in situ, l'appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendole convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc. con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

Sarà a carico dell'appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento delle lastre poste in opera ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai ecc.), come pure la verifica che abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata anche in seguito, sino al momento del collaudo.
Il montaggio in situ e collocamento delle lastre dovrà essere eseguito da operai specializzati in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

6.4. INTONACI e IMPERMEABILIZZANTI CORNICIONE E LACUNE

DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE PREVISTE
E' previsto il risanamento di tutti i cornicioni con la rimozione delle parti degradate e il rifacimento delle stesse e in particolare, ove ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, facendo uso di armature e/o microsbarre per l'ancoraggio e comunque previa campionature da sottoporre alla Direzione Lavori.
E' prevista la stuccatura e il trattamento delle parti mancanti di intonaco presenti nello zoccolo dell'edificio.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

- STUCCATURA E TATTAMENTO DELLE LACUNE:

Per le zone della facciata dove siano presenti lacune si potrà intervenire sulla base di metodologie conservative secondo le indicazione della Direzione Lavori tese alla ricostruzione dell'omogeneità e alla continuità della superficie intonacata applicando un impasto compatibile con il materiale esistente in modo da ricostituire un'omogeneità estetica della facciata. Gli impasti utilizzabili per le stuccature dovranno essere simili ai preparati da iniettare nelle zone distaccate, con alcune accortezze: scegliere aggregati che non contrastino eccessivamente, per colore, granulometria, con l'aspetto della malta esistente

- RISANAMENTO CORNICIONI e IMPERMEABILIZZAZIONE:

Risanamento mediante spicconatura delle parti lesionate, sabbiatura di pulizia, trattamento delle armature metalliche con inibitore di ruggine, applicazione di una mano di emulsione di aggancio a base di resine sintetiche e ripristino della superficie con malta pronta tixotropica strutturale antiritiro, additivata con resine acriliche, applicata anche a piu' riprese, fino ad uno spessore medio di cm 3. Terminata l'operazione di ripristino per uniformare e regolarizzare e proteggere la struttura si procederà alla rasatura mediante malta cementizia monocomponente a presa normale e alla finitura con malta bicomponente a base di leganti cementizi micro silice, inerti selezionati e resine sintetiche a dispersione acquosa (tipo Mapefinish)

CRITERI E MODALITA' DI ESECUZIONE
L'appaltatore dovrà evitare demolizioni, rimozioni e dismissioni salvo quando espressamente ordinato dalla Direzione Lavori e solo ed esclusivamente sugli intonaci che risultino irreversibilmente alterati e degradati, evidenziando eccessiva perdita di legante, inconsistenza, evidenti fenomeni di sfarinamento e distacco.

I materiali da utilizzarsi per l'intervento di conservazione dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori, possedere accertate caratteristiche di compatibilità fisica, chimica e meccanica con l'intonaco esistente ed il suo supporto. Le modalità più idonee per la conservazione ed il consolidamento degli intonaci verranno, comunque, stabilite in corso d'opera, di volta in volta, con la Direzione Lavori.

6.5. DECORAZIONE DELLA FACCIATA E DELLE PARTI IN FERRO

DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE PREVISTE

Le decorazioni comprendono la facciata principale retrostante al frangisole, i cornicioni ai piani e le griglie nella zoccolatura.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

- PITTURA MURALE ESTERNA

I muri esterni dovranno essere preparati per la posa della idropittura murale opaca a base di silicati di potassio, pigmenti inorganici selezionati a cariche minerali, non filmogena ma permeabile all'acqua ed al vapore acqueo data a pennello o a rullo a due riprese intervallate ad una o più tinte.

- PITTURA ELEMENTI IN FERRO

Le superfici in ferro vanno pulite e sgrassate con prodotti appositi preferibilmente preparate con antiruggine a base di olestenolici ai fosfati di zinco, applicate a pennello o a rullo. Successivamente smaltate con smalto a pittura sintetica (alchidica). La colorazione viene effettuata con pigmenti minerali che garantiscano la fotostabilità.

- PITTURA DEI CORNICIONI

Per migliorare la protezione agli agenti di degrado presenti nell'atmosfera, i cornicioni saranno protetti con una pittura elastica a base di resine acriliche caratterizzata da elevata permeabilità al vapore.

CRITERI E MODALITA' DI ESECUZIONE

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate ed eventuale sabbiatura al metallo bianco. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di rifilettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità. Le successive passate di coloritura ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero delle passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'appaltatore stesso. Comunque l'appaltatore ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare da personale della Direzione una dichiarazione scritta. Prima di iniziare le opere da pittore, l'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte sia per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. L'appaltatore dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

I ponteggi e le scale per l'esecuzione dei lavori dovranno essere del tipo omologato, in particolare i ponteggi si dovranno fissare in modo sicuro provvedendoli di idonei parapetti per la protezione dagli infortuni.

ART. 7 - CRITERI E MODALITA' DI CONTROLLO QUALITA' DEI MANUFATTI

Saranno evidenziati, per ogni fornitura, i principali controlli sui manufatti che saranno effettuati dalla Direzione Lavori per verificare la qualità degli stessi, fermo restando il principio che la stazione appaltante e la Direzione Lavori hanno la più ampia facoltà di verifica dell'opera eseguita e quindi quanto esemplificato nei capitoli non è da intendersi in senso limitativo, ma esemplificativo.