

QUALITA' E AFFIDABILITA' DELL'INTONACO "TERRANOVA".

Valerio Di Battista, Paolo Gasparoli
Dipartimento BEST, Politecnico di Milano

ABSTRACT

"Terranova" plaster is a plastering process, colored in mass, acknowledged as reliable and durable, eith by professionals and by a wider public who helped in establishing its name in a way that its name assumed over time the meaning of a paradigm.

The research conducted by the Built Quality Evaluation Laboratory, from september 2000 to february 2001, aimed at analizing the behaviour of Terranova plaster applied outdoor through the time, from 1932 to 1992, on buildings in Milan, confirmed these consolidated convictions.

The durability demonstrated by "historical" Terranova plaster is connected to its technological peculiarity.

The silication process of the lime, obtained with the addition of active silicic acid and sodic or silicic fluoride, is likely to be the innovation that allowed the durability of this product over time.

KEY-WORD: Terranova plaster, Historical plasters, Compatibility, Durability.

1. INTRODUZIONE

"Il Terranova" è un procedimento di intonacatura, colorato in massa, riconosciuto affidabile e duraturo non solo dagli addetti ai lavori ma anche presso un pubblico più vasto, che ha contribuito a tramandarne il nome e la fama, non sempre fondata su motivazioni di carattere tecnologico ma, più frequentemente, sulla permanenza di valori di "marca" che hanno assunto, con il tempo, significato di paradigma.

In effetti le ricerche condotte in questi anni sulle problematiche tecnologiche sollecitate dalle attività di restauro del moderno - ed "il Terranova" è senza dubbio un materiale "moderno"¹ - consentono, a buon diritto, di affermarne la notevole durabilità.

Anche la ricerca condotta dal Laboratorio Valutazione di Qualità del Costruito, realizzata tra settembre 2000 e febbraio 2001, indirizzata all'analisi del comportamento nel tempo di rivestimenti in intonaco Terranova applicati all'esterno, tra il 1932 ed il 1992, su edifici in Milano, ha confermato queste consolidate convinzioni con puntuali e circostanziate osservazioni su casi studio opportunamente selezionati².

Non vi è dubbio, quindi, che la fortuna anche attuale di questo prodotto sia dovuta in prima istanza alla dimostrata capacità di durare nel tempo oltre che alle sapienti campagne pubblicitarie, alla vasta pubblicizzazione - dagli anni Trenta del Novecento in poi - su riviste di settore, su manuali tecnici, su opuscoli pubblicitari come "materiale innovativo, razionale ed economico".

Il persistente interesse da parte di progettisti e di utilizzatori, che anche oggi caratterizza il nome ed il marchio, assume spesso accenti interpretabili quasi in chiave sentimentale come se, con l'uso

attuale, si volesse riattualizzare un materiale considerato oramai romanticamente del “passato”, legittimando l’intonaco Terranova nell’ambito dei “buoni materiali di una volta”.

2. COMPOSIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE

Oggi come ieri, la formulazione è coperta da brevetto. Le informazioni di dettaglio circa i singoli componenti del prodotto (leganti, aggregati, pigmenti, additivi) e le rispettive percentuali sono comunque tenute riservate dall’attuale Produttore in quanto parte del segreto industriale.

Il “Brevetto Industriale” dell’intonaco Terranova originale³, depositato da C.A Kapferer, nel 1928, presso il Ministero dell’Economia Nazionale del Regno d’Italia con il n° 247015, è definito “Processo per migliorare le malte da intonaco”. Esso è “...caratterizzato dal fatto che ...[oltre ai normali costituenti della malta]... si aggiungono (...) delle sostanze a reazione acida, per se stesse innocue, oppure delle sostanze organiche insolubili nell’acqua e non ossidanti, oppure entrambi questi tipi di sostanze”; queste “...sostanze miglioranti sono mescolate con uno dei componenti della malta e poi unite agli altri componenti”. Le sostanze a reazione acida utilizzate sono “...sali oppure acido silicico attivo” mentre le “...sostanze aggiunte organiche insolubili nell’acqua, non ossidanti, ...sono costituite da ...cera oppure olio minerale, eventualmente in unione a glicerine”.

“Il processo [produttivo] è caratterizzato dal fatto che le sostanze miglioranti organiche sono usate in forma solida oppure, utilizzando agenti solventi adatti, in forma di sospensioni preparate con sostanze stabilizzatrici”. Esso sarebbe, inoltre, “...caratterizzato dal fatto che le sostanze a reazione acida sono mescolate con le sostanze aggiunte coloranti e granulari, le sostanze miglioranti organiche con l’agente agglomerante, di preferenza con calce durante il processo di spegnimento, e dopo ciò si provvede all’unione di tali sostanze con le altre parti componenti la malta”. Inoltre nella miscela “...viene aggiunto del fluoruro di sodio e di silicio”.

Sembra di capire che, almeno nel prodotto originale, il legante sia costituito unicamente da calce idrata in polvere alla quale, durante il processo di spegnimento, vengono aggiunte cere, oli e glicerine con funzione idrorepellente e fluidificante. Ma la novità del brevetto sembrerebbe la capacità di ottenere una reazione controllata di silicizzazione della calce con l’aggiunta di acido silicico attivo e fluoruro di sodio o di silicio, aggiunti in polvere alle componenti aggregate (pigmenti, sabbie).

Questo processo consentirebbe di ottenere la formazione di silicato di calcio nella massa dell’intonaco durante la fase di indurimento (e non solamente in superficie, come avviene comunemente, anche oggi, con applicazione di silicato di potassio in funzione protettiva o decorativa). Come noto il silicato di calcio è un prodotto insolubile in acqua e tale caratteristica garantirebbe durabilità all’intero sistema nei confronti delle aggressioni dell’ambiente.

Nel progettista e nell’utilizzatore di oggi sorge, naturalmente, il dubbio se il prodotto attualmente commercializzato sia corrispondente alla formulazione originaria e, in subordine, quanto tale formulazione sia stata variata con il mutare dei cicli produttivi o per esigenze legate alla eventuale indisponibilità delle materie prime originarie.

Ci si chiede, in sostanza, quanto abbiano influito sugli attuali materiali e principi formulativi dell’intonaco Terranova le modificazioni tecnologiche che, dal dopoguerra ad oggi, hanno notevolmente mutato le caratteristiche formulative ed i principi di funzionamento della maggior parte dei prodotti di finitura per l’edilizia⁴. La conseguenza di tali modificazioni, infatti, potrebbe anche comportare la incapacità dell’attuale formulato di garantire le stesse durabilità che sono riconosciute al materiale “storico”.

Nella manualistica tecnica dell'epoca⁵ il prodotto era generalmente definito come *“Intonaco colorato in pasta a base di silicati pietrificanti e colori naturali preparato secondo una gamma estesissima di colori e sfumature diverse; fornito in sacchi già confezionati e pronti per l'uso e caratterizzato da tre differenti granulometrie; a grana fine, a grana media, a grana grossa”*. Esso veniva, di conseguenza, comunemente classificato e commercializzato come *Terranova lamato fine (LF)*, *Terranova lamato medio (LM)*, *Terranova spruzzato*.

Viene sottolineato, nei diversi manuali, come la composizione del materiale non tolleri aggiunte di alcun tipo (a parte, naturalmente, l'acqua) che ne potrebbero alterare le proprietà.

Ad alcuni estensori della manualistica tecnica non sfuggiva l'ambiguità di certe dichiarazioni pubblicitarie non basate su dati oggettivi, tenuti segreti per motivi brevettuali, e pertanto consigliavano prudenza nell'uso anche in considerazione che sul mercato erano comparsi, nel frattempo, materiali e brevetti ad imitazione (Duranova, Fibranova, ecc.)⁶.

La attuale ditta detentrica del brevetto, Weber & Broutin, afferma la sostanziale costanza di formulazione nel tempo tanto che, anche sulle più recenti schede tecniche, il materiale è definito *“Prodotto minerale, Originale “terranova”, Idrofugato nella massa con elevata traspirabilità; Vasta gamma di colori stabili alla luce, Elevata resistenza agli agenti atmosferici ed allo smog”*.

Nella vasta gamma di prodotti per le finiture esterne degli edifici, commercializzata della Weber & Broutin vi sono, infatti, altri prodotti con marchio “terranova” (terranova frattazzato, terranova marmorino) che non sono dichiarati come formulati “originali”.

Una particolarità del prodotto “storico”, sebbene non citata nel brevetto del 1928, è l'aggiunta di scagliette di mica che, introdotte prevalentemente come idrofugante e con lo scopo di migliorare la lavorabilità all'impasto, conferivano i caratteristici luccichii alle superfici divenuti, in seguito, segno di distinzione e di originalità della finitura. A quanto si apprende dal produttore è possibile ancor oggi, a richiesta, acquistare prodotti contenenti miche.

L'intonaco originale Terranova è ancora oggi commercializzato, come già all'epoca, nelle due formulazioni di Terranova lamato (fine e medio) e Terranova spruzzato.

Terranova lamato

La Voce di Capitolato suggerita dal produttore, relativa al Terranova lamato, propone la seguente dizione: *“Decorazione e protezione di superfici esterne ed interne con finitura colorata minerale pietrificante, premiscelata in polvere, da impastare con sola acqua, **terranova lamato**, costituita da calce, leganti idraulici, sabbie silicee, pigmenti inorganici stabili agli U.V. ed eventuali additivi idrofughi. Tale finitura, da applicare esclusivamente su supporti minerali, viene stesa manualmente con cazzuola nello spessore totale di circa 8-10 mm (a seconda della granulometria), rifinita con apposita lama o spazzola a chiodi, lasciando uno spessore residuo di 5-6 mm e con consumo medio di 13-17 kg/mq – Dati tecnici: massa volumica della polvere, 1,4 kg/l; massa volumica del prodotto indurito, 1,7 kg/l; resistenza a compressione, > 1 Mpa; resistenza a flessione, > 0,5 Mpa; capillarità, < 34g/dmq*min^{1/2}; permeabilità al vapore, $\mu < 16$; pH, > 12”*.

Il produttore avverte che le caratteristiche sopra riportate si riferiscono a prove di laboratorio eseguite sulla malta indurita e potrebbero risultare sensibilmente modificate dalle condizioni di posa in opera.

I campi di impiego del prodotto, segnalati dalla scheda tecnica, sono quelli relativi a supporti edilizi rifiniti a rustico grossolano con malte bastarde a base di calce-cemento o intonaci premiscelati. E' possibile la applicazione su intonaci colorati tipo terranova purchè non trattati con pitture o idrorepellenti. E' esclusa la possibilità di applicazione su supporti decoesi, degradati o in precedenza già trattati con idropitture o rivestimenti sintetici.

La stesura dell'intonaco Terranova può essere eseguita solo dopo che il supporto ha assorbito completamente l'acqua di imbibizione. Il prodotto, costituito da polveri premiscelate in sacchi, deve essere impastato in betoniera per circa 10 minuti con acqua pulita (per ogni sacco da 25 kg occorrono circa 6-7 l di acqua) sino ad ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi. L'impasto deve essere lasciato riposare per circa 15 minuti e, quindi, può essere applicato con cazzuola e frattazzo curando di comprimere bene la superficie in modo da garantire al rivestimento adesione e compattezza. Per il Terranova lamato fine (LF) si devono applicare circa 8 mm di spessore mentre per il Terranova lamato medio (LM) si devono applicare circa 10 mm di spessore.

All'inizio della presa si procede alla lamatura con spazzola a chiodi e, successivamente, alla rifinitura della superficie con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5 mm per il Terranova lamato LF ed a circa 6 mm per il Terranova lamato LM.

Il prodotto viene commercializzato in sacchi di carta politenata da 25 kg, con una gamma cromatica di 72 tinte a campionario.

Terranova spruzzato

La Voce di Capitolato suggerita dal produttore, relativa al Terranova spruzzato, propone la seguente dizione: *“Decorazione e protezione di superfici esterne ed interne con finitura colorata minerale pietrificante, premiscelata in polvere, da impastare con sola acqua, **terranova spruzzato**, costituita da calce, leganti idraulici, sabbie silicee, pigmenti inorganici stabili agli U.V. ed eventuali additivi idrofughi. Tale finitura, da applicare esclusivamente su supporti minerali, viene stesa con apposito mulinello spruzzatore in tre passate nello spessore finale non inferiore a 3 mm e con consumo medio di 4-5 kg/mq”* – Dati tecnici: *granulometria, < 1 mm; massa volumica della polvere, 1,2 kg/l; massa volumica del prodotto indurito, 1,6 kg/l; resistenza a compressione, > 1 Mpa; resistenza a flessione, > 0,4 Mpa; capillarità , < 50g/dmq*min^{1/2}; permeabilità al vapore, $\mu < 4$; pH, > 12”*. Anche in questo caso il produttore avverte che le caratteristiche sopra riportate si riferiscono a prove di laboratorio eseguite sulla malta indurita e potrebbero risultare sensibilmente modificate dalle condizioni di posa in opera.

I campi di impiego, le condizioni di applicazione ed i suggerimenti per la preparazione dei supporti sono pressoché identici a quelli già indicati per il tipo lamato.

In fase applicativa sono suggerite le stesse procedure di preparazione dell'impasto previste dall'intonaco lamato. La stesura della prima passata deve essere eseguita con impasto più fluido fino a coprire il fondo. Appena inizia la presa si deve applicare il secondo strato per formare la grana. Con la successiva terza stesura, che avviene ad iniziale indurimento della precedente, si uniforma e si ingrossa la grana della finitura.

Il confezionamento e l'immagazzinamento del prodotto sono gli stessi dell'intonaco lamato mentre le attrezzature prevedono, oltre alla betoniera o al miscelatore meccanico, il mulinello spruzzatore.

3. DURABILITÀ⁷ E CARATTERISTICHE DI DEGRADO DELL'INTONACO TERRANOVA

Attraverso la accurata analisi visiva e la conseguente schedatura degli edifici presi in esame dalla ricerca del Laboratorio VQC citata in nota (2), sono stati catalogati gli inconvenienti ricorrenti su superfici rivestite in intonaco Terranova e non sottoposte a manutenzione.

Come per tutte le superfici intonacate, i punti critici, maggiormente soggetti a degrado sono cornici, davanzali, aggetti e tutte le geometrie della facciata che favoriscono il ruscellamento ed il convogliamento costante, oppure il ristagno, delle acque meteoriche in aree determinate dalla particolare conformazione delle superfici stesse. Nei "casi studio" analizzati, si è osservato come il ristagno d'acqua in prossimità degli sporti abbia provocato, in molti casi, vistose alonature sull'intonaco Terranova adiacente.

L'acqua meteorica e di condensazione presente sulle superfici, resa particolarmente aggressiva dalla solubilizzazione delle sostanze acide prodotte dall'ambiente inquinato e dal traffico veicolare si diffonde nella massa muraria. La cristallizzazione di sostanze solubili in corrispondenza delle superfici di evaporazione dà luogo a concrezioni con formazione di croste nere nelle zone protette e provoca la disgregazione dell'intonaco.

Una concomitante azione disgregativa è provocata dalle azioni di gelo e disgelo.

La diffusa decoesione delle superfici si accentua in zone particolarmente sollecitate con la presenza di chiazze più evidenti dove vi è stata asportazione di materiale.

Nei punti di concentrazione del fluido, in corrispondenza delle zone di ruscellamento, l'acqua piovana provoca i caratteristici *sbaffi* (ai lati dei davanzali e di altri aggetti) con sbiancamenti dovuti a decoesione, carbonatazione superficiale ed asportazione di pigmento e di pulviscolo atmosferico, oppure per processi di cristallizzazione di sali. Per contrasto le parti più protette si presentano più scure a causa della formazione di patine solfatiche e sporco depositato (fig. 1).

Non infrequente, sulle aree a maggiore dilavamento di acqua piovana, è la evidente asportazione di pigmenti che vengono trasportati con il ruscellamento verso parti più basse, provocandone la macchiatura (fig. 2).

Abbastanza comuni sono i fenomeni fessurativi ed i distacchi di intonaco in corrispondenza dei piani di contatto tra muratura e struttura in calcestruzzo in quanto l'armatura fibrosa diffusa, eventualmente contenuta nell'impasto, non è in grado di resistere alle sollecitazioni dovute ai differenti movimenti delle parti sottostanti l'intonaco stesso.

Sulle facciate degli edifici analizzati sono stati rilevati frequenti fenomeni di erosione dell'intonaco nelle zone particolarmente esposte agli agenti atmosferici: questo si verifica, solitamente, per l'azione combinata di pioggia e vento. Le zone maggiormente esposte a questo fenomeno sono le sezioni d'angolo e le zone alte dell'edificio non protette da sporti di gronda sufficientemente aggettanti (fig. 3).

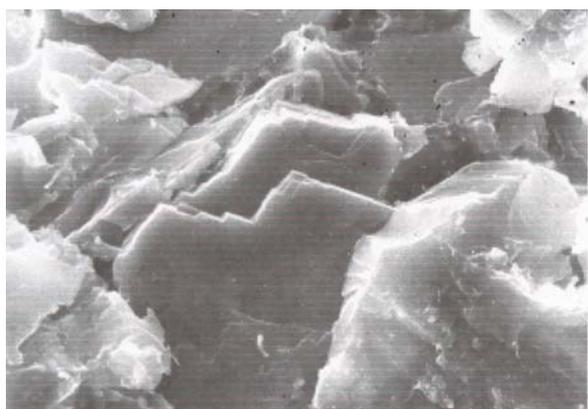
Nella sostanza, però, si deve notare come i più comuni degradi dell'intonaco Terranova osservati nella ricerca citata, ed esemplificati nelle immagini in allegato (fig. 4 e 5), non si discostano sostanzialmente da quelli osservabili sulla generalità degli intonaci di facciata e corrispondenti, in assenza di evidenti errori progettuali o esecutivi, ai normali degradi per invecchiamento naturale⁸.

La necessità di comprendere meglio i processi di degrado ed i meccanismi di alterazione ha reso necessaria una campagna analitica, seppur limitata a pochi campioni⁹.

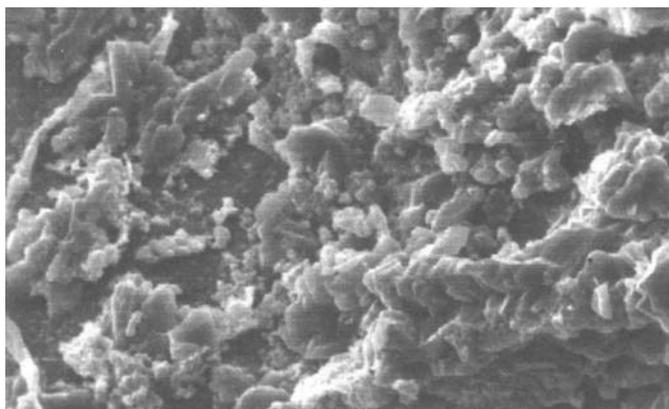
I campioni provengono da materiale messo in opera su edifici milanesi nel 1936, nel 1960 e nel 1988 e confrontati con provini di pari materiale, in possesso del Laboratorio VQC.

Sono state effettuate le seguenti indagini:

- osservazioni in stereomicroscopia ottica per valutare lo stato superficiale ed i fenomeni di alterazione presenti;
- analisi diffrattometrica ai raggi X per la identificazione della natura mineralogica di componenti;
- osservazioni in microscopia ottica in luce polarizzata su sezione sottile per l'identificazione dei diversi componenti e la struttura del materiale;
- osservazioni in microscopia elettronica a scansione su campione metallizzato per la valutazione della morfologia superficiale;
- misure porosimetriche per valutare la microstruttura e l'incidenza dei fenomeni di degrado.



Microsc. elettronica (SEM), campione 4, 1 cm=10μ
Intonaco lamato fine del 1988, sano



Microsc. elettronica (SEM), campione 1, 1 cm=3μ
Intonaco lamato fine del 1936, degradato

Le risultanze delle analisi di laboratorio hanno permesso di constatare che i diversi campioni differiscono nella composizione mineralogica dell'aggregato ma non nel legante¹⁰.

I materiali del 1936, infatti, sono realizzati con aggregato quarzoso-silicatico; i materiali del 1960 sono costituiti da aggregato quarzoso-silicatico con buona percentuale di mica; i materiali del 1988 sono realizzati con aggregato silicatico mentre i campioni recenti sono costituiti da aggregato carbonatico.

I valori granulometrici presentano un leggera diminuzione a partire dai campioni del 1936, mentre non si notano evidenti differenze nel rapporto aggregato/legante. Anche la tessitura mostra buona somiglianza tra i diversi campioni.

Se si confronta la struttura del materiale costituente i diversi campioni in esame, si nota la significativa presenza di cavità tondeggianti nei campioni del 1936 e di fessure più o meno estese e reticolate nei campioni del 1960 e del 1988, mentre risulta non significativa, dal punto di vista analitico, la struttura dei materiali recenti (provini) a causa del differente sistema di preparazione.

La microstruttura dei materiali, evidenziata attraverso la porosimetria, ha permesso di rilevare significative differenze tra i campioni: tali differenze sono attribuibili alle procedure di posa in opera che rappresenta, quindi, una variabile importante al fine della interpretazione di dati analitici. I campioni del 1936 presentano differenti porosità tra il campione sano (meno poroso) e quello degradato (più poroso).

I campioni del 1960, degradati, si caratterizzano per la diversa distribuzione porosimetrica rispetto ai precedenti sebbene mantengano sostanzialmente costante il valore della porosità integrale. Non

esiste controcampione sano e, pertanto, non è possibile istituire raffronti all'interno di questa tipologia tra campioni sano e campione degradato.

I campioni del 1988 presentano valori di porosità inferiori ai precedenti, sia per quanto riguarda il materiale sano che per quello degradato. La loro distribuzione porosimetrica è molto differente rispetto ai precedenti e si avvicina molto a quella del campione del 1936 degradato, con ciò confermando come la porosità sia sensibilmente determinata dalle modalità di posa in opera.

Per quanto riguarda la presenza di sali solubili sui campioni degradati si osserva come la quantità di ioni rilevata non si discosti dai valori tipici di intonaci esposti in atmosfere inquinate.

4. LA MANUTENIBILITÀ DELL'INTONACO TERRANOVA

Le tematiche inerenti il restauro del "moderno" sollecitano gli operatori del settore a porsi quesiti in ordine alla manutenibilità dell'intonaco Terranova oramai divenuto rivestimento "storico", quantunque ancora in produzione¹¹.

In questo caso, soprattutto qualora si vogliano mantenere con rigore conservativo le decolorazioni caratteristiche e, più in generale, i segni del tempo, sono disponibili le consolidate tecniche di pulitura, riaggregazione, integrazione, protezione delle superfici intonacate, già ampiamente note e sperimentate nel campo del restauro delle opere d'arte.

La linea di intervento più diffusa, sotto forma di manutenzione corrente, però, prevede la demolizione delle sole parti incoerenti e la ricostruzione di quelle mancanti o demolite, con materiali e tecniche compatibili dal punto di vista tecnologico e tessiturale.

Si procede, successivamente, alla riaggregazione del supporto con applicazione a spruzzo o pennello di prodotto consolidante (a base di resine acriliche molto diluite, silicato di etile, silicato di potassio) in soluzione di solventi organici a lenta evaporazione o diluenti specifici.

La stesura del prodotto di finitura e del colore viene in genere eseguita in sovrapposizione alla superficie originale.

In diversi casi è possibile applicare, su un supporto adeguatamente riaggregato, un nuovo strato di finitura con intonaco Terranova originale oppure, in subordine, strati di coloriture con tinteggiature alla calce o ai silicati.

E' indispensabile, naturalmente, che per garantire una adeguata durabilità degli interventi di manutenzione eseguiti, devono essere garantite le compatibilità tecnologiche tra gli strati, già sopra segnalate.

5. CONCLUSIONI

La durabilità dimostrata dall'intonaco Terranova "storico" è dunque correlabile alle sue caratteristiche tecnologiche. Tali caratteristiche, come si è detto, non dovrebbero essere mutate con il passare del tempo non essendo sostanzialmente mutata la formulazione originaria.

Il processo di silicatizzazione della calce, ottenuta con l'aggiunta di acido silicico attivo e fluoruro di sodio o di silicio, potrebbe essere l'innovazione che ha consentito di garantire la durabilità del prodotto nel tempo in ragione della formazione, nella massa dell'intonaco stesso, di silicato di calcio la cui insolubilità in acqua favorirebbe la sostanziale riduzione delle azioni degradanti dell'ambiente.

La miscelazione, forse in epoca più recente, di leganti aerei con leganti idraulici (la colorazione dell'impasto fa pensare all'aggiunta di cemento bianco con funzione prevalentemente idraulicizzante), consente di controllare la resistenza a compressione che, dichiarata con valori maggiori di circa 1 MPa (il produttore afferma valori reali di circa 2MPa, difficilmente ottenibili con sola calce idrata), garantisce buona elasticità essendo il modulo elastico in qualche misura

proporzionale alla resistenza a compressione (il cui valore non è riportato nella scheda tecnica, ma il produttore afferma essere <5.000).

E' curioso notare come la scheda tecnica porti un valore di resistenza alla compressione "maggiore di" come se resistenze minori siano da considerarsi negative mentre può essere, invece, vero il contrario.

Sempre la presenza di una certa consistente quantità di legante aereo consente al materiale di mantenere una struttura molto porosa (come confermato dalle indagini analitiche) la cui permeabilità favorisce il rapido smaltimento del vapore in uscita o dell'umidità assorbita per eventi di pioggia o di tipo accidentale.

L'assorbimento capillare, derivante da un elevata porosità dell'intonaco, come si è visto, può essere contenuto e controllato dalla aggiunta di additivi idrorepellenti.

Una grande importanza, ai fini della durabilità, è rappresentata dalla curva granulometrica e dalle caratteristiche dell'aggregato.

E' noto come l'aggregato costituisca la struttura portante dell'intonaco e ne determini la resistenza ma anche la durezza e la lavorabilità. Infatti un aggregato con una curva granulometrica non corretta richiederebbe maggior quantitativo di legante per riempire i vuoti e quindi potrebbe creare le condizioni per la formazione di fessurazioni in fase di asciugatura per eccesso di ritiro.

Gli aggregati contenuti nell'intonaco Terranova sono costituiti da sabbie quarzifere, silicee e calcaree, a forma sferoidale e con una limitata frazione fine.

I pigmenti, costituiti da pietre macinate o ossidi di ferro precipitati, garantiscono la uniformità del colore e la resistenza agli U.V..

Le decolorazioni che sono state riscontrate sono probabilmente dovute a fenomeni di decoesione dell'intonaco per attacco della frazione legante a seguito di azioni acide, solfatazioni, erosioni, ecc.

Il pigmento, contenuto nella massa come frazione aggregata, risulta così libero e tende ad essere naturalmente asportato verso il basso dal ruscellamento dalle successive piogge.

Se le caratteristiche dell'intonaco Terranova sembrano quindi in grado di garantire la corretta compatibilità tecnologica con i più comuni e tradizionali supporti edilizi - da qui dunque la sua affidabilità - non si può dimenticare come i degradi osservati, e non correlabili a normale invecchiamento, siano per larga parte dovuti ad errori di progetto.

E' noto infatti che una progettazione cosciente, per garantire la permanenza delle prestazioni attese del materiale nel tempo, tenderà ad evitare che esso venga eccessivamente assoggettato alle azione degli agenti atmosferici per esso critici. Tenderà, cioè, a controllare che le soluzioni tecniche adottate e la conformazione dell'edificio siano tali da evitare precoci ed inattese forme di degrado.

NOTE

¹ Cfr. FONTANA C., *Il Terranova a Milano: fortuna di un materiale ideale e pratico*, Rapporto di Ricerca, Politecnico di Milano, 2000; GIARDA E., *Intonaci speciali dell'architettura del Movimento moderno. Il Terranova*, in: Politecnico di Torino – DISET – Malte a vista con sabbie locali nella conservazione degli edifici storici, parte 1, Torino, 2000.

² Le osservazioni svolte hanno riguardato facciate su strada di edifici in Milano per un totale di circa 63.000 mq di superfici indagate ed è stato realizzato, a corredo, un archivio fotografico di circa 1.000 immagini. Per ulteriori informazioni si veda la schedatura a cura di Serena Lanz per il Laboratorio VQC, DI.Tec., Politecnico di Milano (direttore Prof. V. Di Battista).

³ La produzione dell'intonaco Terranova inizia nel 1893 a Freihung in Baviera (Germania) ad opera delle Industrie C.A. Kapferer & C. Il deposito del brevetto avviene nel novembre 1895 presso l'Ufficio Imperiale dei Brevetti di Berlino. Cfr. CATTANEI A., *1893-1993. Cento anni di intonaco Terranova: la produzione e la commercializzazione*, Rapporto di Ricerca, Politecnico di Milano, 2000.

⁴ A partire dal secondo dopoguerra, nei prodotti di intonacatura viene usato, come legante, quasi esclusivamente il cemento Portland, limitando fortemente l'impiego delle più appropriate calce idrauliche naturali e calce idrate. Nei sistemi di coloritura i leganti tradizionali (calce, silicati non stabilizzati, resine naturali) vengono sostituiti da leganti polimerici, più economici e di più facile applicazione. L'additivazione con polimeri è frequente anche negli intonaci premiscelati per garantire maggiore lavorabilità, fluidità dell'impasto e facilità di applicazione.

⁵ Cfr. CATTANEI A., op. cit.

⁶ Giuseppe Astrua, nel suo *"Manuale completo del capomastro assistente edile"* del 1953 (Hoepli editore, Milano), informa, in merito agli intonaci Terranova e similari, che *"Le norme più dettagliate per l'impiego sono sempre indicate dal fabbricante, che geloso del segreto di fabbricazione della propria specialità, fa però conoscere con pubblicazioni accompagnatorie o sulla carta stessa del sacco quanto sia utile conoscere, perché il proprio materiale possa essere vantaggiosamente impiegato ed incontri l'approvazione della clientela. Al costruttore non rimane che seguire le istruzioni con la maggior diligenza badando a trarne tutte le esperienze opportune per i futuri impieghi, considerando sempre che, naturalmente, il fabbricante ebbe tutto l'interesse ad illustrare il proprio prodotto, per cui gli stessi dati si considereranno con alquanto prudenza"*.

⁷ MAGGI P.N. (a cura di), *La durabilità*, Epiteto, Milano, 2000; Cfr. CROCE S., *Patologia edilizia: prevenzione e recupero*, in: Manuale di Progettazione Edilizia, Vol. III, Progetto tecnico e qualità, Hoepli, Milano, 1994.

⁸ Si ha *degrado naturale* quando un materiale o un oggetto edilizio subisce decadimenti fisici e prestazionali che si mantengono in progressioni temporali congruenti con la sua "vita utile". La "vita utile" è il periodo entro il quale un prodotto mantiene al di sopra di una soglia di accettabilità le proprie caratteristiche e prestazioni. Nel tempo di vita utile non debbono verificarsi decadimenti non rimediabili con interventi manutentivi (cfr. definizione CIB-W86). Per contro il *degrado patologico* è caratterizzato dalla accelerazione dei naturali processi di invecchiamento e si manifesta quando i decadimenti fisici e prestazionali e gli stati di *guasto* (quando il deterioramento che rende inutilizzabile o non più rispondente alla sua funzione un elemento tecnico o una sua parte) dell'elemento o della soluzione tecnica si sviluppano in termini temporali inattesi per la presenza, nella soluzione tecnica stessa, di *difetti* (inadeguatezza di uno o più elementi costituenti un sistema edilizio) o altri fattori di disturbo.

⁹ Per approfondimenti si veda il rapporto analitico sulle risultanze delle indagini scientifiche eseguite su campioni di intonaco Terranova redatto dal "Centro Gino Bozza per lo studio delle cause di deperimento e dei metodi di conservazione delle opere d'arte", CNR – Politecnico di Milano, a cura di R. Bugini.

I campioni esaminati sono i seguenti:

Campione 1: 1936, Intonaco Terranova lamato fine bianco – degradato

Campione 2: 1936, Intonaco Terranova lamato fine bianco – non degradato

Campione 3: 1988, Intonaco Terranova lamato fine rosa – sano

Campione 4: 1988, Intonaco Terranova lamato fine rosa – degradato

Campione 5: 1960 circa, intonaco Terranova spruzzato giallo scuro – degradato

Campione 5*: 1960 circa, intonaco Terranova spruzzato giallo scuro – degradato, preso a terra

Campione 6: Intonaco Terranova lamato fine giallo chiaro di recente esecuzione su provino campione – non degrad.

Campione 7: Intonaco Terranova spruzzato giallo scuro di recente esecuzione su provino campione – non degradato

¹⁰ Il produttore afferma che il legante è costituito da "calce e leganti idraulici". Non è dato sapere né il tipo e le caratteristiche del legante idraulico, né le proporzioni nelle quali i due tipi di legante sono contenuti nell'impasto. Anche l'esame analitico non consente con facilità di stabilire il rapporto tra calce aerea e legante idraulico.

¹¹ E' ancora da verificare sperimentalmente se la formulazione attuale corrisponde effettivamente alla formulazione "storica".