

LA TECNICA
DELL'ISOLAMENTO
DALL'ESTERNO
IL CAPPOTTO

Q U A D E R N O T E C N I C O W A L E R

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
=UNI EN ISO 9001/2000=

 **Waler**[®]

SOMMARIO

IL CAPPOTTO WALER	1
SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL	5
SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM CORTINA	9
SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK	14
SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT	18
ESEMPI DI PARTICOLARI COSTRUTTIVI	22
SOLLECITAZIONI MECCANICHE A CUI E' SOTTOPOSTO IL SISTEMA	28

IL CAPPOTTO WALER

◆ SUPPORTO MURARIO

Il sistema di isolamento e rivestimento dall'esterno a "cappotto" **Waler Daemmsystem** può essere applicato su pareti di edifici di nuova costruzione realizzate con differenti materiali, in particolare secondo la seguente tipologia:

- ❖ murature di blocchi cavi di calcestruzzo
- ❖ mattoni pieni
- ❖ mattoni semipieni forati
- ❖ blocchi di calcestruzzo alleggerito
- ❖ calcestruzzo prefabbricato o gettato in opera
- ❖ pietre
- ❖ pannelli in legno
- ❖ pannelli di chiusura metallici

L'applicazione può essere effettuata direttamente sulla muratura grezza, in alcuni casi con opportuni accorgimenti, o sulla muratura intonacata.

Nell'ambito di opere di manutenzione straordinaria si potrà presentare la necessità di intervenire su murature con differenti gradi di finitura, ad esempio:

- ❖ pareti intonacate
- ❖ pareti intonacate e finite con rivestimenti ben solidali con il supporto
- ❖ pareti intonacate e finite con rivestimenti in cattivo stato di conservazione

Sulle facciate delle costruzioni esistenti si dovrà eseguire una verifica preventiva del loro stato di conservazione onde effettuare un eventuale intervento di risanamento, ove necessario.

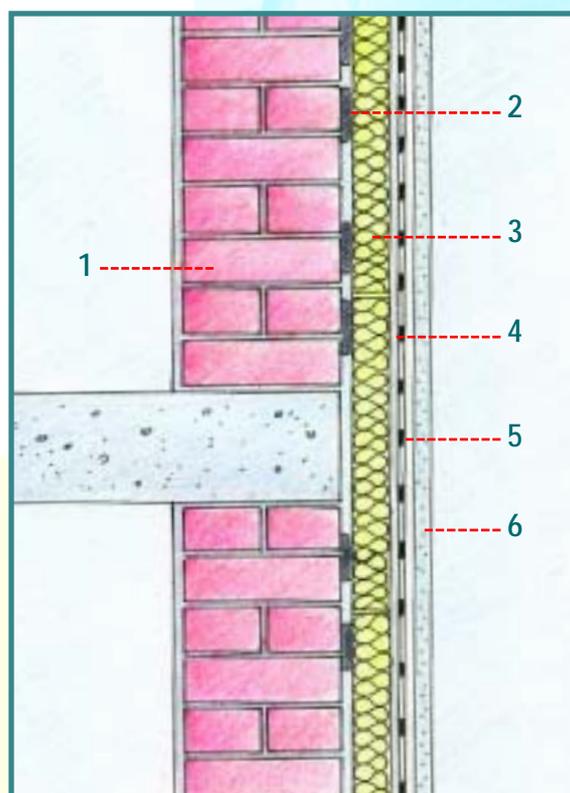


Fig.1 - Schema del sistema di isolamento dall'esterno

- 1 - Muratura
- 2 - Malta collante Waler Macem
- 3 - Pannelli isolanti
- 4 - Malta rasante Waler Macem
- 5 - Rete d'armatura
- 6 - Rivestimento di finitura e protezione Waler Sintek, Silitek, Silox o Cortina

◆ STRATO ISOLANTE

MALTA COLLANTE

La malta collante per il sistema di isolamento e di rivestimento dall'esterno a "cappotto" **Waler Daemmsystem** può essere:

- ❖ del tipo in pasta da addittivare in cantiere in funzione del prodotto con una percentuale variabile dal 35 al 100% di cemento Portland 325;
- ❖ del tipo in polvere da miscelare in cantiere con acqua in percentuale variabile dal 20 al 25 % in funzione del prodotto.

PANNELLO ISOLANTE

Ha la funzione di diminuire la dispersione termica e di aumentare l'inerzia termica della parete al fine di ottenere i valori di isolamento prestabiliti.

I parametri di scelta del pannello isolante sono in relazione alle condizioni ambientali interne ed esterne ed allo spessore del pannello isolante, che determina il valore di resistenza termica, la resistenza al passaggio del vapore e la stabilità dimensionale.

E' inoltre indispensabile la conoscenza del comportamento al fuoco dei differenti materiali isolanti, onde rispettare le Norme di sicurezza vigenti.

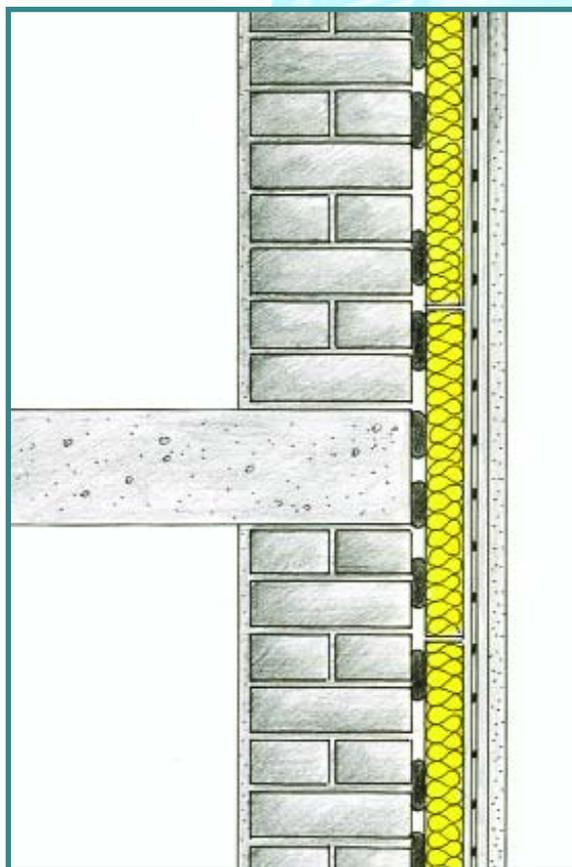
Gli isolanti più comunemente impiegati nel sistema di isolamento dall'esterno sono:

- ❖ polistirene espanso sinterizzato
- ❖ polistirene espanso estruso
- ❖ lana di roccia
- ❖ sughero

Tutti i tipi di isolanti richiedono, prima della loro scelta, una attenta analisi funzionale.

Le dimensioni dei pannelli isolanti in commercio sono generalmente di cm 50 x 100 o di cm 60 x 120 con spessori variabili a seconda del valore di resistenza termica che si vuole ottenere.

I pannelli isolanti devono essere posati con il lato maggiore posto orizzontalmente e a giunti sfalsati ed accuratamente accostati gli uni agli altri in modo da evitare giunti di discontinuità che formerebbero zone di minore resistenza termica e



di minore resistenza al passaggio del vapore.

L'applicazione al supporto verrà eseguita, a seconda della natura e delle caratteristiche dell'isolante, con malta collante eventualmente integrata da fissaggio meccanico con tasselli.

La conoscenza delle caratteristiche tecniche del materiale isolante da utilizzare costituisce una condizione importante per avere certezza delle prestazioni e della durata nel tempo.

Per quanto riguarda le caratteristiche del polistirene espanso sinterizzato, isolante largamente impiegato nell'applicazione di cui ci occupiamo, si rimanda alla Norma EN 13163 (ex UNI 7819) "Polistirene espanso in lastre per isolamento termico".

◆ STRATO DI INTONACO SOTTILE ARMATO

MALTA RASANTE

Questo strato ha essenzialmente le seguenti funzioni:

- ❖ assorbimento, senza alcun danneggiamento, delle dilatazioni e dei ritiri del materiale isolante innescati dalle variazioni climatiche;
- ❖ preparazione della superficie dell'isolante alla successiva applicazione dello strato di finitura;
- ❖ assicurazione di una buona resistenza meccanica della superficie esterna.

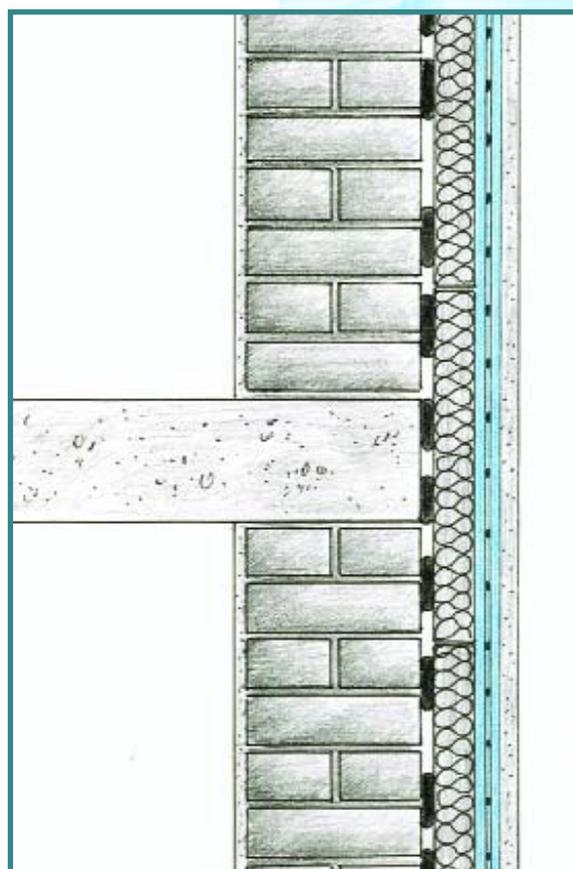
Al fine di conseguire questi obiettivi lo strato viene armato con rete tipo WALTER RETE WTG.

RETE DI ARMATURA

La rete WALTER RETE WTG, la cui efficacia è stata ampiamente sperimentata, è costituita da fibra di vetro pretrattata con appretto resistente agli alcali ed ha la funzione di assicurare resistenza a trazione allo strato di rasatura.

Ciò è particolarmente importante, in quanto lo strato viene interessato dalle sollecitazioni di trazione dovute alle dilatazioni termiche dell'isolante. In questo senso l'armatura ha una funzione meccanica essenziale nel sistema dell'isolamento dall'esterno.

L'applicazione della rete richiede particolare cura al fine di garantire omogeneità ed uniformità allo strato di rasatura: deve essere annegata nella malta rasante fresca e presentare una sovrapposizione dei teli di almeno 10 cm.



Inoltre, è necessario che la rete WALER RETE WTG di armatura venga applicata con specifici accorgimenti (rinforzi, incroci) nei punti in cui si prevedono particolari e maggiori sollecitazioni sia di natura meccanica che termica.

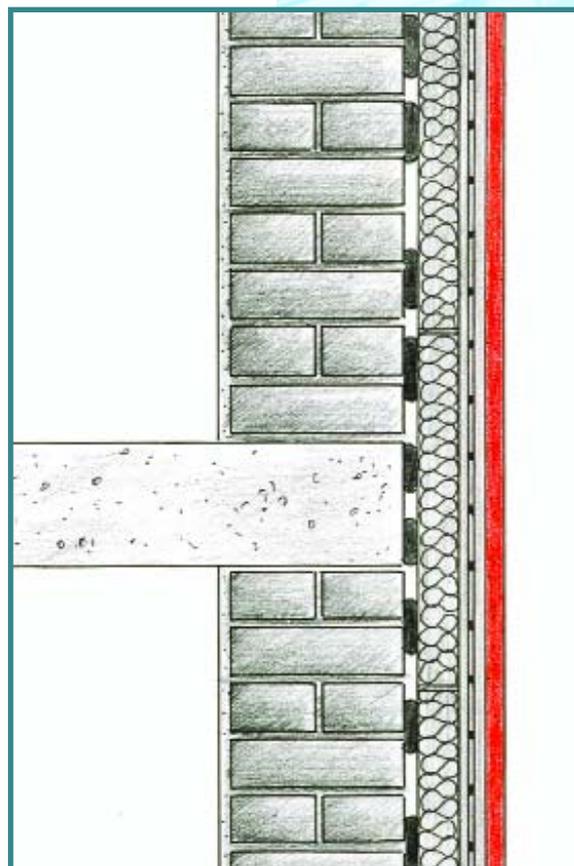
◆ STRATO DI FINITURA

RIVESTIMENTO

Ha la funzione di proteggere il complesso del sistema di isolamento dall'esterno dalle azioni dei raggi ultravioletti ed in generale dalle azioni degli agenti atmosferici.

Lo strato deve risultare idrorepellente e permeabile al passaggio del vapore, allo scopo di evitare la formazione di umidità all'interno dello strato di intonaco sottile armato.

Nella scelta dei colori del rivestimento è bene evitare quelli scuri che, avendo un grado elevato di assorbimento del calore, sottopongono il sistema, specialmente nel periodo estivo, ad un eccessivo accumulo termico.



ACCESSORI

Il sistema di isolamento dall'esterno a "cappotto" **Waler Daemmsystem** prevede l'impiego di accessori specifici:

- ◆ coprifili d'angolo in alluminio anodizzato o in PVC con rete preaccoppiata
- ◆ coprifili di alluminio in corrispondenza delle partenze, dei serramenti e di altri punti di interruzione del sistema
- ◆ profili per la realizzazione di giunti di dilatazione
- ◆ tasselli di tipologia e caratteristiche diverse.
- ◆ sistemi di sigillatura a vista o a scomparsa

1 WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL **SISTEMA DI ISOLAMENTO DALL'ESTERNO A CAPPOTTO** **CON ISOLANTE IN POLISTIRENE SINTERIZZATO**

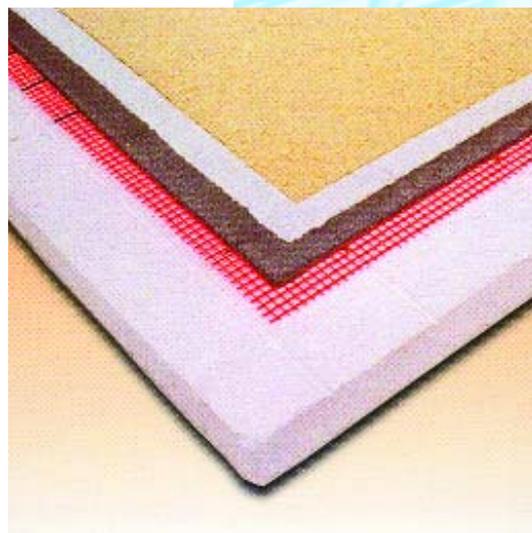
👉 ISTRUZIONI PER LA POSA

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL è costituito da materiali di comprovata e reciproca compatibilità. Per questa ragione l'affidabilità nel tempo di tutto il sistema viene garantita solo quando vengono impiegati esclusivamente materiali Waler e sono rispettate scrupolosamente le istruzioni di posa.

◆ CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

TIPOLOGIE DI SUPPORTO

Il WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL, grazie ai sistemi di fissaggio (chimici, chimici-meccanici) ed alla sua limitata massa volumica, si presta ad essere applicato su vari tipi di supporto quali:



- ✦ Edifici di nuova costruzione: muratura di mattoni pieni, muratura di mattoni forati, muratura mista, blocchi cavi di cemento, pannelli prefabbricati di CLS, muratura di CLS, tufo, pannelli di fibra di legno mineralizzato e cementato con prodotti chimici

- ✦ Edifici esistenti: pannelli prefabbricati di CLS, muratura di CLS, intonaco di calce e cemento privo di pitturazioni, intonaco di calce e cemento con residui di vecchie pitture, intonaco di calce e cemento trattato con RPC, rivestimento con piastrelle o mattoncini di cotto poroso, rivestimenti di piastrelle o tessere ceramiche, klinker, grès.

IDONEITA' DEI SUPPORTI

Occorre verificare, prima della posa del WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL, che i supporti sui quali si andrà ad effettuare l'applicazione siano il più possibile complanari anche se ruvidi, siano perfettamente asciutti sia all'esterno che all'interno, siano perfettamente puliti, privi di polvere, disarmati, liberi da parti di intonaco scrostato o staccato e da pitture fatiscenti.

In particolare si dovrà controllare, tramite staggia metallica di lunghezza almeno 2 m, che non vi siano differenze di planarità nel supporto superiori ai 10 mm.

PREPARAZIONE DEI SUPPORTI

✦ Edifici di nuova costruzione

E' necessario ottenere una superficie a vista il più possibile piana. Si consiglia

comunque l'utilizzo di un intonaco rustico tirato a staggia per ottenere un supporto ottimale.

Sulle superfici in calcestruzzo è necessario asportare eventuali tracce di sbavature mediante scalpellatura o abrasione. E' necessario inoltre garantire un'adeguata adesione al supporto mediante l'applicazione di WALER PRIMER ISOFIX 29.

❖ Edifici esistenti

Gli intonaci di calce e cemento con finiture a pitture o RPC coerenti devono essere consolidati con **impregnante WALER PRIMER ISOL** (→Fig.1).

Gli intonaci di calce e cemento polverosi o friabili devono essere consolidati con impregnante a solvente WALER PRIMER ISOL 46 S ad alta penetrazione nel supporto.

Nel caso di porzioni di intonaco incoerenti occorre procedere alla rimozione delle parti fatiscenti e ripristinare la planarità con nuove malte cementizie.

Per quanto riguarda i rivestimenti in mattoncini in cotto, con tesserine ceramiche o grès, è bene accertarsi dello stato di aggrappaggio del rivestimento al supporto, pulire la superficie con idropulitrice a pressione e ripristinare quanto asportato con malte cementizie sino alla complanarità fra ricostituito ed esistente.

Verificate le condizioni di idoneità del supporto, occorre individuare la presenza di eventuali impedimenti o nodi critici relativi all'applicazione del WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL, quali ad esempio chiusure contro davanzali o sporgenze in genere, giunti di dilatazione, tubazioni esterne, e adottare le soluzioni tecniche idonee allo scopo.

◆ **ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DEL SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM SICURWALL**

STRATO ISOLANTE

L'incollaggio del pannello isolante al supporto verrà realizzato con **malta collante WALER MACEM** (→Fig.2) da miscelare secondo le modalità previste dalla scheda tecnica. La miscelazione dovrà essere eseguita con agitatore meccanico al fine di ottenere un prodotto omogeneo e senza grumi. Il prodotto così ottenuto verrà applicato direttamente sulla superficie dei pannelli isolanti secondo una delle due seguenti modalità:

- ❖ **sul contorno del pannello** (→Fig.3) con alcuni punti di colla nel centro
- ❖ **per punti** (→Fig.4) posizionando sulla superficie del pannello una serie di placche pari almeno ad un numero di 12-15.

Per il sistema WALER DAEMMSYSTEM è previsto l'impiego di materiale isolante in pannelli rigidi in polistirene espanso sinterizzato da 15-20 kg/m³ RF nelle dimensioni 100 / 120 x 50 cm e nello spessore risultante dal calcolo termico.



Per il sistema WALER SICURWALL è previsto l'impiego di materiale isolante in pannelli di polistirene espanso sinterizzato PANNELLO THERMOWALL da 15/20 kg/m³ nelle dimensioni 100 x 50 cm, fresati opportunamente sulle due facce per garantire l'adesione migliorata della malta cementizia.

I pannelli devono essere certificati con marchio I.I.P. (Istituto Italiano Plastici) ed essere rispondenti alle norme EN 13163 (ex UNI 7819), che prevedono la stagionatura per almeno sei settimane in blocco ed almeno due settimane in lastre alla temperatura di 20 °C e 50% di u.r.

La posa dei pannelli viene realizzata procedendo dal basso verso l'alto e, dove necessario, deve essere preceduta dal posizionamento del **profilo di partenza serie WALER PROFILO CW** (→Fig.5) in alluminio preverniciato.

I pannelli vanno applicati subito dopo aver posto il collante sul retro degli stessi. L'applicazione al supporto deve essere effettuata mantenendo il lato lungo del pannello in posizione orizzontale.

La posa deve essere effettuata a giunti verticali sfalsati e i pannelli devono essere compressi al supporto mediante un frattazzo.

E' opportuno **controllare con un certa frequenza la planarità del sistema** (→Fig.6) durante la posa, tramite una staggia metallica.

Temperatura minima per l'applicazione del collante : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

Dopo 48 ore dall'incollaggio, controllata la planarità della superficie, le eventuali differenze di livello tra i giunti dei pannelli devono essere eliminate grattando la superficie con frattazzo provvisto di carta vetrata.

La posa del pannello va effettuata in maniera tale da evitare la presenza di fessure nei giunti dei pannelli superiori ai 2 mm.; eventuali fessure superiori devono essere chiuse con strisce di isolante sagomate senza l'inserimento di malta per evitare ponti termici.

Il fissaggio meccanico, ove necessario, deve essere effettuato con **tasselli in PVC della serie WALER TASSELLO DW**(→Fig.7). I tasselli dovranno essere inseriti nei giunti tra i vari pannelli.

STRATO DI INTONACO SOTTILE ARMATO

Dopo la posa del pannello isolante vengono applicati i **paraspigoli WALER PROFILO WS 2525 o WALER PROFILO WS 2525 S** (→Fig.8) in corrispondenza degli spigoli verticali del sistema WALER DAEMMSYSTEM/SICURWALL.

Per l'applicazione di questi elementi si deve utilizzare unicamente la malta rasante WALER MACEM SM miscelata con cemento.

L'applicazione dello strato di rasatura armata deve essere effettuata non prima di 72 ore dalla posa dello strato isolante e comunque solo dopo la completa asciugatura del collante cementizio.

La malta rasante WALER MACEM SM catalizzata con cemento PORTLAND 325 secondo le modalità previste dalla scheda tecnica viene applicata con una spatola liscia in acciaio per uno **spessore medio di almeno 1,5 mm** (→Fig.9).



Dopo la formazione dello strato di malta rasante si procede alla posa della rete di armatura in fibra di vetro WALER RETE WTG 43 da 150 g/m², che viene **annegata nello strato di malta rasante ancora fresca** (→Fig.10).

La rete di armatura WALER RETE WTG 43 deve avere un sormonto tra teli adiacenti stesi verticalmente di almeno 10 cm.

Temperatura minima di applicazione del rasante : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

Nelle zone di fabbricato adiacenti ad ingressi, balconi, logge, per migliorare la resistenza meccanica può essere utilizzata, al posto della rete WALER RETE WTG 43, la rete WALER RETE WTG 65 da 380 g/m².

STRATO DI FINITURA

Lo strato finale, realizzato con **rivestimento continuo** WALER SINTEK SPATOLATO o WALER SILITEK SILICA o **WALER SILOX PUTZ** (→Fig.11), contribuisce a rendere il sistema resistente agli agenti atmosferici ed a caratterizzarne l'aspetto estetico.

Prima dell'applicazione del rivestimento lo strato di rasatura deve risultare perfettamente asciutto e, se necessario, come coadiuvante all'aggrappaggio del rivestimento può essere applicato uno strato di primer WALER PRIMER SOL o WALER PRIMER FONDOSIL o WALER SILOX PRIMER.

Per l'applicazione dello strato di rivestimento deve essere utilizzata una spatola in acciaio per la stesura sul supporto ed una spatola in plastica per la lavorazione estetica del prodotto.

Temperatura minima di applicazione dello strato di finitura : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

GIUNTI

In corrispondenza di giunti fra fabbricati contigui o di giunti di dilatazione termica, è opportuna un'interruzione completa dell'isolamento fino al sottofondo.

Questa operazione si può facilmente realizzare con specifici profili preassemblati WALER GIUNTO DFP.

E' bene sottolineare che solo il pieno rispetto delle indicazioni e delle istruzioni riportate nelle schede tecniche Waler consentirà, sia per quanto riguarda i tempi e i metodi di esecuzione che le quantità da utilizzare, di assicurare in maniera completa e duratura tutte le prestazioni che il sistema è in grado di offrire.



2 **WALER DAEMMSYSTEM CORTINA** **SISTEMA DI ISOLAMENTO DALL'ESTERNO A CAPPOTTO** **CON ISOLANTE IN POLISTIRENE SINTERIZZATO** **E FINITURA CON ELEMENTI SOTTILI**

ISTRUZIONI PER LA POSA

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM CORTINA è costituito da materiali di comprovata e reciproca compatibilità. Per questa ragione l'affidabilità nel tempo di tutto il sistema viene garantita solo quando vengono impiegati esclusivamente materiali Waler e vengono seguite scrupolosamente le istruzioni di posa.

CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

TIPOLOGIE DI SUPPORTO

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM CORTINA, grazie ai sistemi di fissaggio previsti (chimici e meccanici) ed alla sua limitata massa volumica, può essere applicato su vari tipi di supporto:

- ✦ Edifici di nuova costruzione: muratura di mattoni pieni, muratura di mattoni forati, muratura mista, blocchi cavi di cemento, pannelli prefabbricati in cls, pareti in cls, tufo, pannelli di fibra di legno mineralizzato e cementato con prodotti chimici
- ✦ Edifici esistenti: pannelli prefabbricati in cls, pareti in cls, intonaco di calce e cemento privo di pitturazioni, intonaco di calce e cemento dipinto con residui di vecchie pitture, intonaco di calce e cemento trattato con RPC, rivestimento con piastrelle o mattoncini di cotto poroso, rivestimenti di piastrelle o tessere ceramiche, klinker, grès.

IDONEITA' DEI SUPPORTI

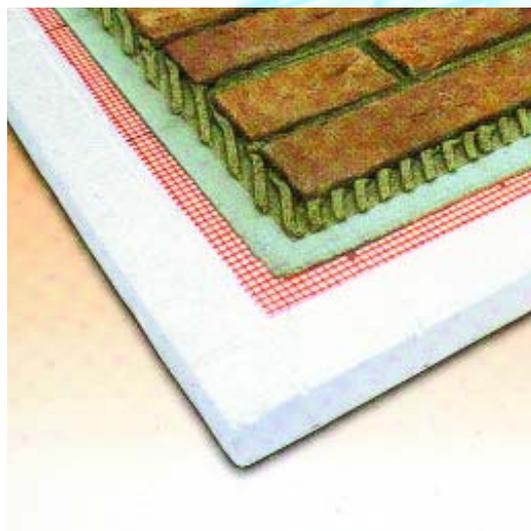
Prima della posa del WALER DAEMMSYSTEM CORTINA è necessario verificare che i supporti sui quali si andrà ad eseguire l'applicazione siano il più possibile complanari anche se ruvidi, completamente asciutti sia all'esterno che all'interno, perfettamente puliti, esenti da polvere, disarmati, liberi da parti di intonaco scrostato o staccato e da pitture fatiscenti.

In particolare, si dovrà controllare, tramite staggia metallica, che le differenze di planarità nel supporto non siano superiori a 15 mm.

PREPARAZIONE DEI SUPPORTI

✦ Edifici di nuova costruzione

E' necessario ottenere una superficie a vista il più possibile piana. Per ottenere



un supporto ottimale si consiglia l'applicazione di un intonaco rustico tirato a staggia.

Nel caso di superfici in cls occorre asportare eventuali tracce di sbavature mediante scalpellatura o abrasione.

Per garantire un'adeguata adesione al supporto è necessario effettuare un'applicazione di WALER PRIMER ISOFIX 29.

❖ Edifici esistenti

Gli intonaci di calce e cemento con finiture a pitture o RPC coerenti devono essere consolidati con **impregnante WALER PRIMER ISOL** (→Fig.1).

Gli intonaci di calce e cemento polverosi o friabili devono essere consolidati con impregnante a solvente WALER PRIMER ISOL 46 S ad alta penetrazione nel supporto.

Nel caso di porzioni di intonaco incoerenti occorre procedere alla rimozione delle parti fatiscenti e ripristinare la planarità con nuove malte cementizie.

Per quanto riguarda i rivestimenti in mattoncini in cotto, con tesserine ceramiche o grès, è bene accertarsi dello stato di aggrappaggio del rivestimento al supporto, pulire la superficie con idropulitrice a pressione e ripristinare quanto asportato con malte cementizie sino alla complanarità fra ricostituito ed esistente.

Verificate le condizioni di idoneità del supporto, occorre individuare la presenza di eventuali impedimenti o nodi critici relativi all'applicazione del WALER DAEMMSYSTEM CORTINA, quali ad esempio chiusure contro davanzali o sporgenze in genere, giunti di dilatazione, tubazioni esterne, ed adottare le soluzioni tecniche idonee allo scopo.

◆ ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DEL SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM CORTINA

STRATO ISOLANTE

L'incollaggio del pannello isolante al supporto verrà realizzato con **malta adesiva della serie WALER MACEM SM 770** (→Fig.2) da catalizzare con cemento 325 PORTLAND secondo le modalità previste dalla scheda tecnica.

La miscelazione dovrà essere eseguita con un agitatore meccanico al fine di ottenere un prodotto omogeneo e senza grumi.

Il prodotto così ottenuto verrà applicato direttamente sulla superficie dei pannelli isolanti secondo una delle due seguenti modalità:

- ❖ **sul contorno del pannello** (→Fig.3) con alcuni punti di colla nel centro
- ❖ **per punti** (→Fig.4) posizionando sulla superficie del pannello una serie di placche pari almeno ad un numero di 12/15.

Per il sistema WALER DAEMMSYSTEM CORTINA è previsto l'impiego di pannelli in polistirolo espanso sinterizzato PANNELLO THERMOWALL da 15/20 kg/m³ RF nelle dimensioni 100 x 50 cm, fresati opportunamente sulle due facce per garanti-



re l'adesione migliorata della malta cementizia.

I pannelli devono essere certificati con marchio I.I.P. (Istituto Italiano Plastici) ed essere rispondenti alle norme EN 13163 (ex UNI 7819), che prevedono la stagionatura per almeno sei settimane in blocco e di almeno due settimane in lastre alla temperatura di 20 °C e 50% di u.r..

La posa dei pannelli viene realizzata procedendo dal basso verso l'alto e, dove è necessario, deve essere preceduta dal posizionamento del **profilo di partenza serie WALER PROFILO CW** (→Fig.5) in alluminio preverniciato.

I pannelli vanno applicati subito dopo aver posto il collante sul retro degli stessi. L'applicazione dei pannelli al supporto deve essere effettuata mantenendo il lato lungo del pannello in posizione orizzontale.

La posa deve essere effettuata a giunti verticali sfalsati e i pannelli devono essere compressi al supporto mediante un frattazzo.

E' opportuno **controllare con un certa frequenza la planarità del sistema** (→Fig.6) durante la posa, mediante staggia metallica.

Temperatura minima di applicazione del collante : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

Dopo 48 ore dall'incollaggio, controllata la planarità della superficie, le eventuali differenze di livello tra i giunti dei pannelli devono essere eliminate grattando la superficie con frattazzo provvisto di carta vetrata. La posa del pannello va effettuata in maniera tale da evitare la presenza di fessure nei giunti dei pannelli superiori ai 2 mm.; eventuali fessure superiori devono essere chiuse con strisce di isolante sagomate senza l'inserimento di malta per evitare ponti termici.

Il fissaggio meccanico deve essere effettuato con **tasselli in PVC della serie WALER TASSELLO DW** (→Fig.7). I tasselli dovranno essere inseriti nei giunti tra i vari pannelli.

STRATO DI INTONACO SOTTILE ARMATO

Dopo la posa del pannello isolante vengono applicati i **paraspigoli WALER PROFILO WS 2525 o WALER PROFILO WS 2525 S** (→Fig.8) in alluminio non deperibile in corrispondenza degli spigoli verticali del sistema WALER DAEMMSYSTEM CORTINA. Per l'applicazione di questi elementi si dovrà utilizzare unicamente la malta WALER MACEM SM 770 miscelata con cemento.

L'applicazione dello strato di rasatura armata deve essere effettuata non prima di 72 ore dalla posa dello strato isolante e comunque solo dopo la completa asciugatura del collante cementizio.

La malta rasante WALER MACEM SM 770 catalizzata con cemento PORTLAND 325 secondo le modalità previste dalla scheda tecnica, viene applicata con una spatola liscia in acciaio per uno **spessore medio di almeno 1,5 mm** (→Fig.9).



Dopo la formazione dello strato di malta rasante si procede alla posa della rete di armatura in fibra di vetro WALER RETE WTG 43 da 150 g/m², che viene **annegata nello strato di malta rasante ancora fresca** (→Fig.10).

La rete di armatura WALER RETE WTG 43 deve avere un sormonto tra teli adiacenti stesi verticalmente di almeno 10 cm.

Temperatura minima per l'applicazione del rasante : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.



STRATO DI FINITURA

❖ Applicazione dell'adesivo

L'adesivo WALER CORTINA KOLL è in pasta, pronto all'uso e non richiede miscelazione con cemento. L'adesivo viene steso omogeneamente sul supporto con spatola dentata da 8 mm.

Non applicare con temperature esterne inferiori a + 5 °C o superiori ai + 35 °C, nè sotto l'azione del sole battente, nè con vento sostenuto.

Il tempo aperto dell'adesivo, dopo l'applicazione, è di circa 20 min. e varia in funzione del supporto e condizioni ambientali.

E' necessario che i listelli siano applicati prima di tale termine e comunque sull'adesivo ancora fresco e privo di pelle superficiale.

A tale fine si consiglia di procedere per piccole porzioni (ca. 2 m²) e lavorare almeno in coppia.

L'applicazione deve iniziare dall'alto e procedere verso il basso (→Fig.11) per evitare di sporcare il rivestimento già applicato.

In corrispondenza di giunti di dilatazione del supporto, l'adesivo ed il rivestimento non devono essere applicati. Consumo di adesivo: circa 4,0 Kg/m²



❖ Applicazione del rivestimento

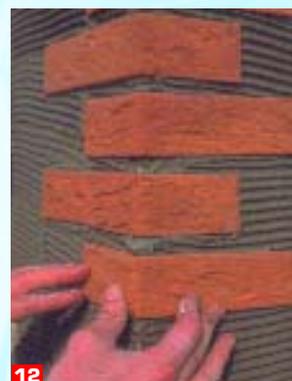
Gli elementi decorativi WALER CORTINA LISTELLO 9 mm devono essere applicati sullo strato di adesivo ancora fresco.

L'operazione consiste nel premere ed assestare il listello sino ad avere uno strato retrostante di 3 mm di adesivo.

Per una corretta adesione e funzionalità del rivestimento nel tempo, è necessario che l'applicazione avvenga su base collante fresca.

Lasciare fughe orizzontali e verticali nella misura desiderata (normalmente di 10 - 12 mm). Per ottenere sottomisure dei listelli, incidere il retro del listello con un attrezzo appuntito o con un flessibile e quindi rompere il pezzo con una leggera pressione delle mani.

Per il corretto allineamento orizzontale, fissare ogni 2-3 file di listelli un riferimento in bolla con spago da muratore teso tra due chiodi. Posare i listelli **iniziando dagli elementi angolari WALER CORTINA ANGOLARE 9 mm dall'alto verso il basso** (→Fig.12).



Importante

Per ottenere un risultato cromatico omogeneo è bene prelevare i listelli da più confezioni contemporaneamente.

FINITURA E FUGHE

Controllare il corretto allineamento dei listelli e delle fughe. **Con un pennello umido o una piccola spatola lisciare le fughe** (→Fig.13) senza ulteriore apporto di materiale.

Controllare che i bordi dei listelli siano correttamente ripresi e coperti.

Dopo la posa, proteggere per 24-36 ore con un telo dal gelo, pioggia o sole battente.

Dopo 48 ore, rimuovere l'eventuale adesivo presente sui listelli WALER CORTINA LISTELLO con una spazzola metallica asciutta.

GIUNTI

In corrispondenza di giunti fra fabbricati contigui o di giunti di dilatazione termica, è opportuna un'interruzione completa dell'isolamento fino al sottofondo.

Questa operazione si può facilmente realizzare con specifici profili preassemblati WALER GIUNTO DFP.

E' bene sottolineare che solo il pieno rispetto delle indicazioni e delle istruzioni riportate nelle schede tecniche Waler consentirà, sia per quanto riguarda i tempi e i metodi di esecuzione che le quantità da utilizzare, di assicurare in maniera completa e duratura tutte le prestazioni che il sistema è in grado di offrire.



3 WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK **SISTEMA DI ISOLAMENTO DALL'ESTERNO A CAPPOTTO** **CON ISOLANTE IN LANA MINERALE**

👉 ISTRUZIONI PER LA POSA

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK è costituito da materiali di comprovata e reciproca compatibilità. Per questa ragione l'affidabilità nel tempo di tutto il sistema viene garantita solo quando vengono impiegati esclusivamente materiali Waler e vengono seguite scrupolosamente le istruzioni di posa.

◆ CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

TIPOLOGIE DI SUPPORTO

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK, grazie ai sistemi di fissaggio previsti (chimici, chimici-meccanici) ed alla sua limitata massa volumica, può essere applicato su vari tipi di supporto:

- ❖ Edifici di nuova costruzione: muratura di mattoni pieni, muratura di mattoni forati, muratura mista, blocchi cavi di cemento, pannelli prefabbricati in cls, pareti di cls, tufo, pannelli di fibra di legno mineralizzato e cementato con prodotti chimici
- ❖ Edifici esistenti: pannelli prefabbricati in cls, pareti in cls, intonaco di calce e cemento privo di pitturazioni, intonaco di calce e cemento dipinto con residui di vecchie pitture, intonaco di calce e cemento trattato con RPC, rivestimento con piastrelle o mattoncini di cotto poroso, rivestimenti di piastrelle o tessere ceramiche, klinker, grès.

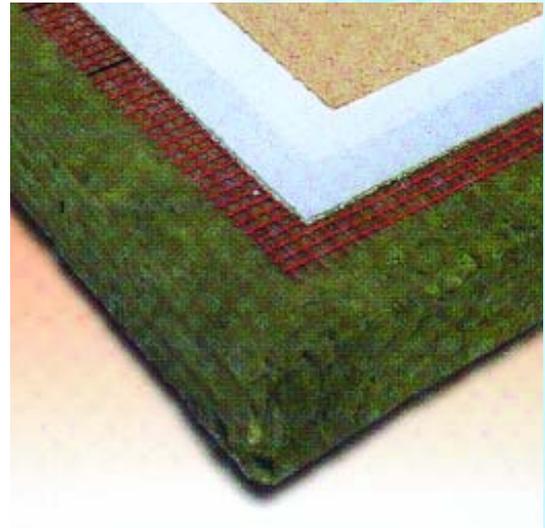
IDONEITA' DEI SUPPORTI

Prima della posa del sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK occorre verificare che i supporti sui quali si andrà ad effettuare l'applicazione siano il più possibile complanari anche se ruvidi, completamente asciutti sia all'esterno che all'interno, perfettamente puliti, esenti da polvere, disarmati, liberi da parti di intonaco scrostato o staccato e da pitture fatiscenti. In particolare si dovrà controllare, mediante staggia metallica, che non vi siano differenze di planarità nel supporto superiori ai 7 mm.

PREPARAZIONE DEI SUPPORTI

❖ Edifici di nuova costruzione

E' necessario ottenere una superficie a vista il più possibile piana. Per ottenere



un supporto ottimale si consiglia l'utilizzo di un intonaco rustico tirato a staggia. Su superfici in calcestruzzo si devono asportare eventuali tracce di sbavature mediante scalpellatura o abrasione. Per garantire un'adeguata adesione al supporto è bene effettuare un' applicazione di WALER PRIMER ISOFIX 29.

✦ Edifici esistenti

Gli intonaci di calce e cemento con finiture a pitture o RPC coerenti devono essere consolidati con **impregnante WALER PRIMER ISOL** (→Fig.1).

Gli intonaci di calce e cemento polverosi o friabili devono essere consolidati con impregnante a solvente WALER PRIMER ISOL 46 S ad alta penetrazione nel supporto. Nel caso di porzioni di intonaco incoerenti occorre procedere alla rimozione delle parti fatiscenti e ripristinare la planarità con nuove malte cementizie.

Per quanto riguarda i rivestimenti in mattoncini in cotto, con tessere ceramiche o grès, è bene accertarsi dello stato di aggrappaggio del rivestimento al supporto, pulire la superficie con idropulitrice a pressione e ripristinare quanto asportato con malte cementizie sino alla complanarità fra ricostituito ed esistente.

Verificate le condizioni di idoneità del supporto, occorre individuare la presenza di eventuali impedimenti o nodi critici relativi all'applicazione del WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK, quali ad esempio chiusure contro davanzali o sporgenze in genere, giunti di dilatazione, tubazioni esterne, ed adottare le soluzioni tecniche più appropriate.

◆ **ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DEL SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK**

STRATO ISOLANTE

Per la realizzazione dello strato isolante il sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOROCK prevede l'impiego di materiali con le seguenti caratteristiche:

- ✦ Pannelli in lana di roccia a fibre orientate WALER PANNELLO THERMOROCK di densità 90 kg/m³, con Classe di reazione al fuoco 0 e dimensioni 100 x 25 cm.

L'incollaggio del pannello isolante al supporto viene realizzato con **malta collante WALER MACEM SM 100** (→Fig.2) miscelata con cemento 325 PORTLAND secondo le modalità previste dalla scheda tecnica.

La miscelazione deve essere eseguita con un agitatore meccanico al fine di ottenere un prodotto omogeneo, senza grumi.

Il prodotto così ottenuto viene applicato su tutta la superficie del retro del pannello mediante spatola dentata da 6-8 mm (→Fig.3)

Il pannello viene quindi incollato al supporto battendo e facendo pressione con apposito frattazzo di legno, garantendo così la perfetta planarità della superficie finale. Consumo del collante WALER MACEM SM 100: 4,0-6,0 kg/m², in funzione del supporto. Temperatura minima di applicazione: + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.



La posa dei pannelli deve essere effettuata procedendo dal basso verso l'alto e, dove è necessario, deve essere preceduta dal posizionamento del **profilo di partenza serie WALER PROFILO CW** (→Fig.4) in alluminio preverniciato.

I pannelli vanno posati subito dopo aver posto il collante sul retro degli stessi e devono essere applicati al supporto **mantenendo il lato lungo del pannello in posizione orizzontale** (→Fig.5).

La posa deve essere effettuata a giunti verticali sfalsati e i pannelli devono essere compressi sul supporto mediante un frattazzo.

E' opportuno controllare con un certa frequenza la planarità del sistema durante la posa, **tramite una staggia metallica** (→Fig.6).

Dopo 48 ore dall'incollaggio, controllata la planarità della superficie, le eventuali differenze di livello tra i giunti dei pannelli devono essere eliminate grattando la superficie con frattazzo provvisto di carta vetrata.

La posa del pannello va effettuata in maniera tale da evitare la presenza di fessure nei giunti dei pannelli superiori ai 2 mm.

Eventuali fessure di dimensioni superiori devono essere chiuse con strisce di isolante sagomate senza l'inserimento di malta per evitare la formazione di ponti termici.

Dopo 48 ore dall'incollaggio, si procede al **fissaggio meccanico dei pannelli** (→Fig.7) con almeno 4 tasselli/m² del tipo WALER TASSELLO DW di lunghezza tale da consentire la penetrazione nel supporto di almeno 30 mm.

STRATO DI INTONACO SOTTILE ARMATO

Dopo la posa del pannello isolante, in corrispondenza degli spigoli verticali, verranno applicati **paraspigoli WALER PROFILO WS 2525 o WALER PROFILO WS 2525 S** (→Fig.8).

Per l'applicazione di questi elementi si dovrà utilizzare esclusivamente malta rasante minerale WALER MACEM TS 35 miscelata con acqua.

L'applicazione dello strato di rasatura armata deve essere effettuata non prima di 72 ore dalla posa dello strato isolante e comunque solo dopo la completa asciugatura del collante cementizio. Per la rasatura si impiegherà **malta rasante minerale WALER MACEM TS 35** (→Fig.9) miscelata con acqua secondo le modalità previste dalla scheda tecnica, eseguendo l'operazione con una spatola liscia in acciaio per uno spessore medio di almeno 2,0 mm.

Dopo la formazione dello strato di malta rasante si procederà alla posa della **rete**



di armatura in fibra di vetro **WALER RETE WTG 43** da 150 g/m² (→Fig.10), annegando la stessa nello strato di malta rasante ancora fresca.

La rete di armatura **WALER RETE WTG 43** deve avere un sormonto tra teli adiacenti stesi verticalmente di almeno 10 cm.

Consumo di rasante **WALER MACEM TS 35**: circa 4,0 kg/m².

Temperatura minima di applicazione del rasante : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

Nelle zone del fabbricato adiacenti a ingressi, balconi, logge, in luogo della rete **WALER RETE WTG 43** può essere utilizzata per una migliore resistenza meccanica la rete **WALER RETE WTG 65** da 380 g/m².

STRATO DI FINITURA

La realizzazione dello strato finale con **rivestimento minerale ai silicati tipo **WALER SILITEK SILICA**** (→Fig.11) o **WALER SILOX PUTZ** contribuisce a rendere il sistema resistente agli agenti atmosferici e a caratterizzarne l'aspetto estetico. Prima della realizzazione del rivestimento lo strato di rasatura deve essere completamente asciutto e deve essere applicato uno strato di primer **WALER PRIMER FONDOSIL** o **WALER SILOX PRIMER** coadiuvante all'aggrappaggio del rivestimento.

Per l'applicazione dello strato di rivestimento viene utilizzata una spatola in acciaio per la stesura sul supporto e una spatola in plastica per la lavorazione estetica del prodotto.

Tempo intercorrente tra l'applicazione dello strato di rasatura e lo strato di finitura: minimo 7 giorni, massimo 3 mesi.

Temperatura minima di applicazione dello strato di finitura : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

GIUNTI

In corrispondenza di giunti fra fabbricati contigui o di giunti di dilatazione termica, è opportuno interrompere completamente l'isolamento fino al sottofondo.

Questa operazione si può facilmente realizzare con appositi profili preassemblati **WALER GIUNTO DFP**.

E' bene sottolineare che solo il pieno rispetto delle indicazioni e delle istruzioni riportate nelle schede tecniche Waler consentirà, sia per quanto riguarda i tempi e i metodi di esecuzione che le quantità da utilizzare, di assicurare in maniera completa e duratura tutte le prestazioni che il sistema è in grado di offrire.



4 WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT **SISTEMA DI ISOLAMENTO DALL'ESTERNO A CAPPOTTO** **CON ISOLANTE IN LANA MINERALE** **E POLISTIRENE SINTERIZZATO PREACCOPPIATI**

ISTRUZIONI PER LA POSA

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT è costituito da materiali di comprovata e reciproca compatibilità. Per questa ragione l'affidabilità nel tempo di tutto il sistema viene garantita solo quando vengono impiegati esclusivamente materiali Waler e sono rispettate scrupolosamente le istruzioni di posa.

CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

TIPOLOGIE DI SUPPORTO

Il sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT, grazie ai sistemi di fissaggio previsti (chimici, chimici-meccanici) ed alla sua limitata massa volumica, può essere applicato su vari tipi di supporto:

- ✦ Edifici di nuova costruzione: muratura di mattoni pieni, muratura di mattoni forati, muratura mista, blocchi cavi di cemento, pannelli prefabbricati in cls, pareti in cls, tufo, pannelli di fibra di legno mineralizzato e cementato con prodotti chimici
- ✦ Edifici esistenti: pannelli prefabbricati in cls, pareti in cls, intonaco di calce e cemento privo di pitturazioni, intonaco di calce e cemento dipinto con residui di vecchie pitture, intonaco di calce e cemento trattato con RPC, rivestimento con piastrelle o mattoncini di cotto poroso, rivestimenti di piastrelle o tessere ceramiche, klinker, grès.

IDONEITA' DEI SUPPORTI

Prima della posa del sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT occorre verificare che i supporti sui quali si andrà ad effettuare l'applicazione siano il più possibile complanari anche se ruvidi, completamente asciutti sia all'esterno che all'interno, perfettamente puliti, esenti da polvere, disarmati, liberi da parti di intonaco scrostato o staccato e da pitture fatiscenti.

In particolare si dovrà controllare, mediante staggia metallica, che non vi siano differenze di planarità nel supporto superiori ai 7 mm.



PREPARAZIONE DEI SUPPORTI

✦ Edifici di nuova costruzione

E' necessario ottenere una superficie a vista il più possibile piana. Per ottenere un supporto ottimale si consiglia l'utilizzo di un intonaco rustico tirato a staggia. Su superfici in cls occorre asportare eventuali tracce di sbavature mediante scappellatura o abrasione. E' necessario inoltre garantire un'adeguata adesione al supporto tramite applicazione di WALER PRIMER ISOFIX 29.

✦ Edifici esistenti

Gli intonaci di calce e cemento con finiture a pitture o RPC coerenti devono essere consolidati con **impregnante WALER PRIMER ISOL** (→Fig.1). Gli intonaci di calce e cemento polverosi o friabili devono essere consolidati con impregnante a solvente WALER PRIMER ISOL 46 S ad alta penetrazione nel supporto.

Nel caso di porzioni di intonaco incoerenti occorre procedere alla rimozione delle parti fatiscenti e ripristinare la planarità con nuove malte cementizie.

Per quanto riguarda i rivestimenti di mattoncini in cotto, con tessere ceramiche o grès, è bene accertarsi dello stato di aggrappaggio del rivestimento al supporto, pulire la superficie con idropulitrice a pressione e ripristinare quanto asportato con malte cementizie sino alla complanarità fra ricostituito ed esistente.

Verificate le condizioni di idoneità del supporto, occorre individuare la presenza di eventuali impedimenti o nodi critici relativi all'applicazione del WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT, quali ad esempio chiusure contro davanzali o sporgenze in genere, giunti di dilatazione, tubazioni esterne e adottare le soluzioni tecniche più appropriate.

◆ ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DEL SISTEMA WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT

STRATO ISOLANTE

Per la realizzazione dello strato isolante il sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT prevede l'impiego dei seguenti materiali:

- ✦ Pannelli in lana di roccia a fibre orientate WALER PANNELLO THERMOROCK di densità 90 kg/m^3 , Classe di reazione al fuoco 0 e di dimensioni $100 \times 25 \times 4 \text{ cm}$

preaccoppiati industrialmente con

- ✦ Pannelli in polistirene sinterizzato PANNELLO PSE 20/B di densità 20 kg/m^3 , prodotti secondo la norma EN 13163 (ex UNI 7819), Classe reazione fuoco 1 e di dimensioni $100 \times 50 \times 3 \text{ cm}$.

L'incollaggio del pannello isolante WALER PANNELLO THERMOSILENT al supporto viene realizzato con **malta collante WALER MACEM SM 100** (→Fig.2) miscela-



ta con cemento 325 PORTLAND secondo le modalità previste dalla scheda tecnica.

La miscelazione deve essere eseguita con agitatore meccanico al fine di ottenere un prodotto omogeneo, senza grumi.

Il prodotto così ottenuto viene applicato sul retro del pannello in lana di roccia e su tutta la superficie con spatola dentata da 6-8 mm e per punti distribuiti omogeneamente (→Fig.3)

Il pannello viene quindi applicato al supporto battendo e facendo pressione, garantendo la perfetta planarità della superficie finale. Consumo del collante WALER MACEM SM 100: 6,0 kg/m², in funzione del supporto.

Temperatura minima di applicazione: + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

La posa dei pannelli viene realizzata procedendo dal basso verso l'alto e, dove necessario, deve essere preceduta dal posizionamento del profilo di partenza serie WALER PROFILO CW (→Fig.4) in alluminio preverniciato.

I pannelli vanno applicati subito dopo aver posto il collante sul retro degli stessi. L'applicazione al supporto deve essere effettuata mantenendo il lato lungo del pannello in posizione orizzontale.

La posa deve essere effettuata a giunti verticali sfalsati e i pannelli devono essere compressi al supporto mediante un frattazzo.

E' opportuno controllare con un certa frequenza la planarità del sistema (→Fig.5) durante la posa, tramite una staggia metallica.

Dopo 48 ore dall'incollaggio, controllata la planarità della superficie, le eventuali differenze di livello tra i giunti dei pannelli devono essere eliminate grattando la superficie con frattazzo provvisto di carta vetrata.

La posa del pannello va effettuata in maniera tale da evitare la presenza di fessure nei giunti dei pannelli superiori ai 2 mm. Eventuali fessure superiori devono essere chiuse con strisce di isolante sagomate senza l'inserimento di malta per evitare ponti termici.

Dopo 48 ore dall'incollaggio, si procede al fissaggio meccanico dei pannelli con almeno 4 tasselli/m² del tipo WALER TASSELLO DW (→Fig.6), con lunghezza tale da consentire la penetrazione nel supporto di almeno 30 mm.

STRATO DI INTONACO SOTTILE ARMATO

Dopo la posa del pannello isolante vengono applicati paraspigoli WALER PROFILO WS 2525 o WALER PROFILO WS 2525 S (→Fig.7) in corrispondenza degli spigoli verticali del sistema WALER DAEMMSYSTEM THERMOSILENT.

Per l'applicazione di questi elementi si dovrà utilizzare unicamente malta rasante. L'applicazione dello strato di rasatura armata deve essere effettuata non prima di 72 ore dalla posa dello strato isolante e, comunque, solo dopo la completa asciugatura del collante cementizio.

Per la rasatura si impiega la malta rasante WALER MACEM SM 770 miscelata con cemento PORTLAND 325, o WALER MACEM TS 35 miscelata con acqua,



secondo le modalità previste dalla scheda tecnica. L'applicazione viene eseguita con spatola liscia in acciaio per uno spessore medio di almeno 2,0 mm.

Dopo la formazione dello strato di malta rasante si procede alla posa della rete di armatura in fibra di vetro WALER RETE WTG 43 da 150 g/m², **annegando la stessa nello strato di malta rasante ancora fresca** (→Fig.8).

La rete di armatura WALER RETE WTG 43 deve avere un sormonto tra teli adiacenti stesi verticalmente di almeno 10 cm.

Consumo di rasante WALER MACEM SM 770 : circa 3,0 kg/m²

Consumo di rasante WALER MACEM TS 35 : circa 4,0 kg/m²

Temperatura minima di applicazione del rasante : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

Nelle zone di fabbricato adiacenti a ingressi, balconi, logge, in luogo della rete WALER RETE WTG 43 può essere utilizzata per una migliore resistenza meccanica la rete WALER RETE WTG 65 da 380 g/m²

STRATO DI FINITURA

La realizzazione dello strato finale con rivestimento plastico continuo **WALER SINTEK SPATOLATO** (→Fig.9), o con rivestimento minerale ai silicati WALER SILI-TEK SILICA previa applicazione di WALER PRIMER FONDOSIL, o con rivestimento ai silossani WALER SILOX PUTZ previa applicazione di WALER PRIMER SILOX, contribuisce a rendere il sistema resistente agli agenti atmosferici ed a caratterizzarne l'aspetto estetico.

Prima dell'applicazione del rivestimento è necessario che lo strato di rasatura sia completamente asciutto. Per l'applicazione dello strato di rivestimento viene utilizzata una spatola in acciaio per la stesura sul supporto e una spatola in plastica per la lavorazione estetica del prodotto.

Tempo intercorrente tra l'applicazione dello strato di rasatura e lo strato di finitura: minimo 7 giorni, massimo 3 mesi.

Temperatura minima di applicazione dello strato di finitura : + 5 °C

Non applicare sotto sole battente.

GIUNTI

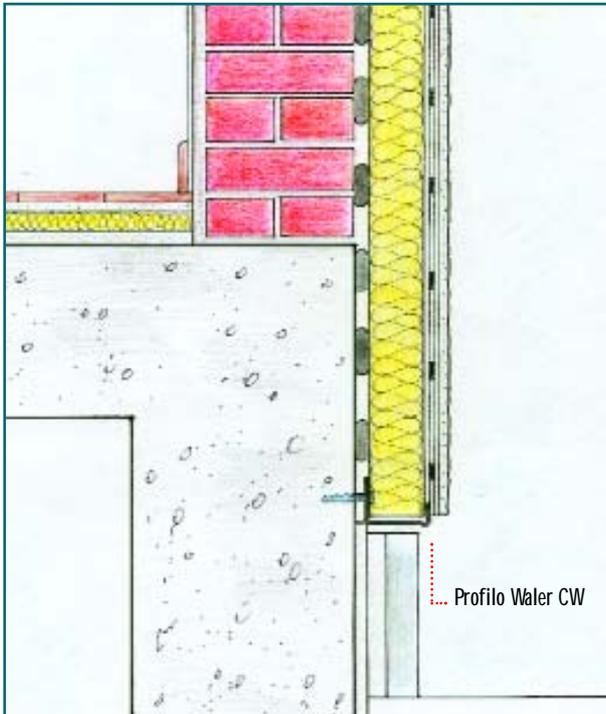
In corrispondenza di giunti fra fabbricati contigui o di giunti di dilatazione termica, è opportuno interrompere completamente l'isolamento fino al sottofondo.

Questa operazione si può facilmente realizzare con appositi profili preassemblati WALER GIUNTO DFP.

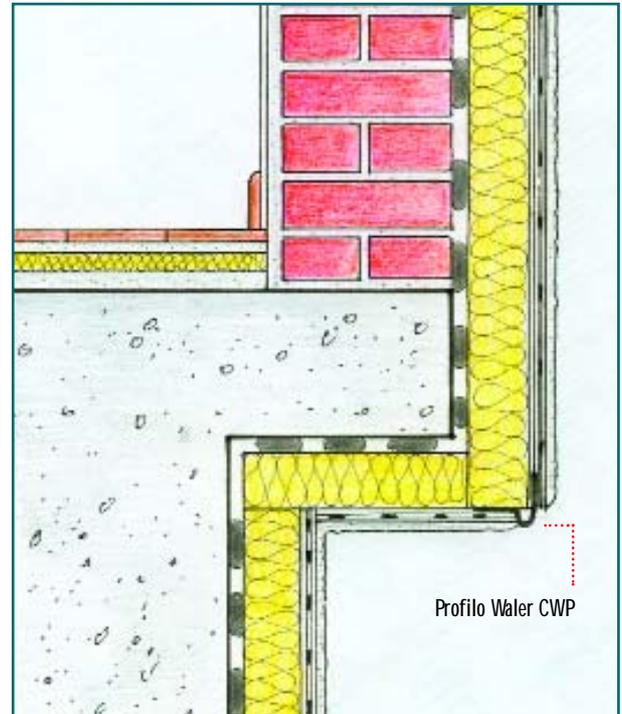
E' bene sottolineare che solo il pieno rispetto delle indicazioni e delle istruzioni riportate nelle schede tecniche WALER consentirà, sia per quanto riguarda i tempi e i metodi di esecuzione che le quantità da utilizzare, di assicurare in maniera completa e duratura tutte le prestazioni che il sistema è in grado di offrire.



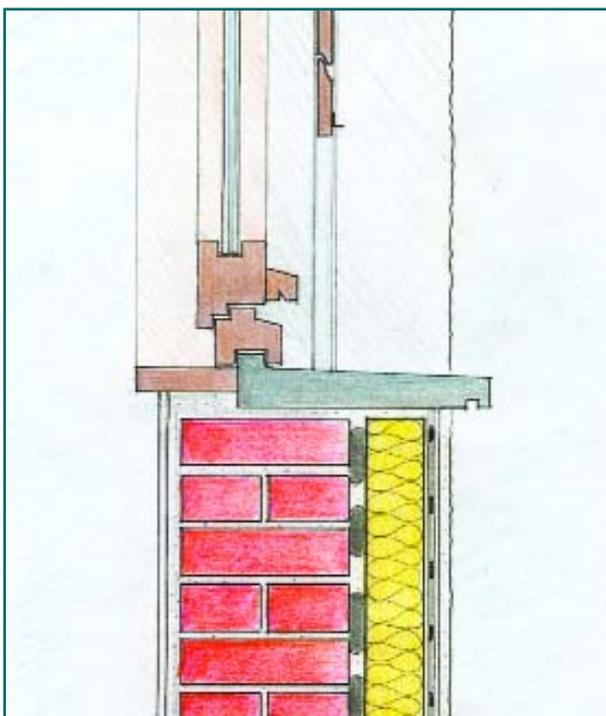
ESEMPI DI PARTICOLARI COSTRUTTIVI



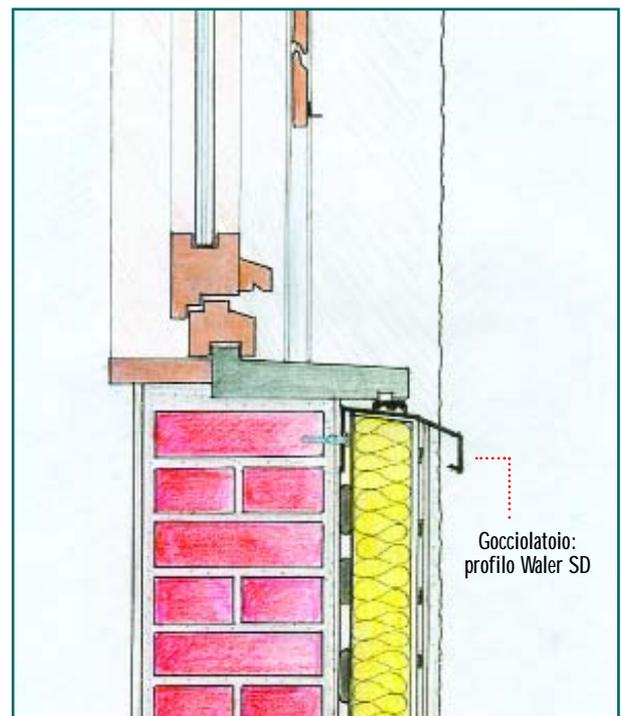
1 PARTENZA DA ZOCCOLO IN PIETRA ESISTENTE



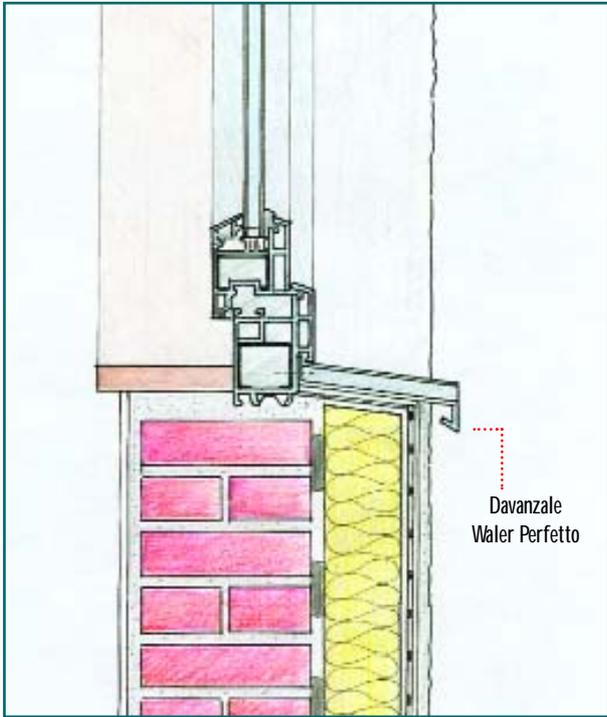
2 RACCORDO PIANO ORIZZONTALE E VERTICALE



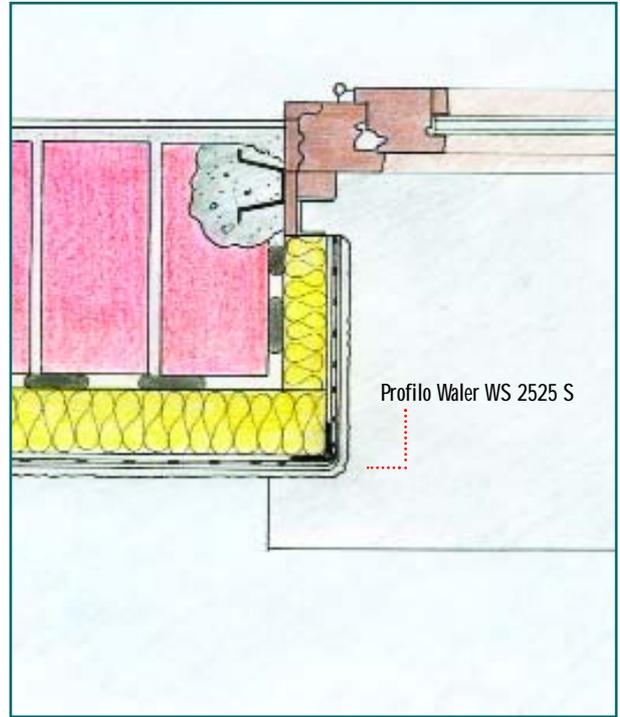
3 PARTICOLARE DAVANZALE NUOVO



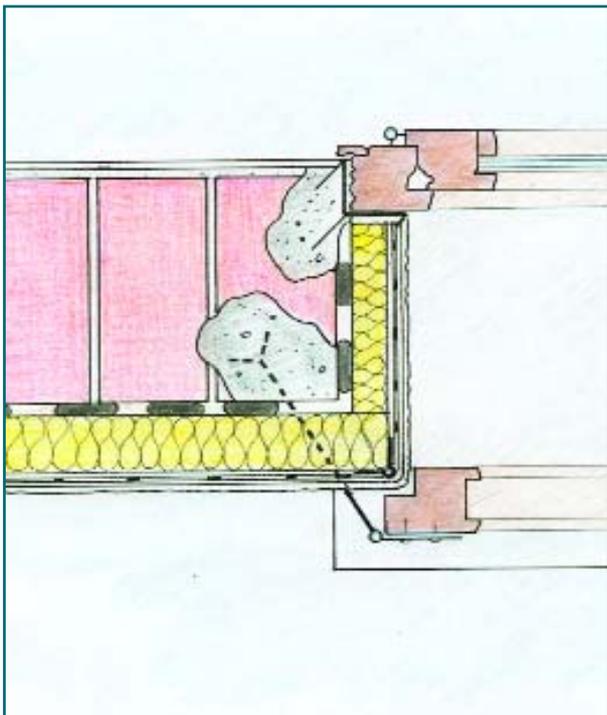
4 PARTICOLARE DAVANZALE ESISTENTE



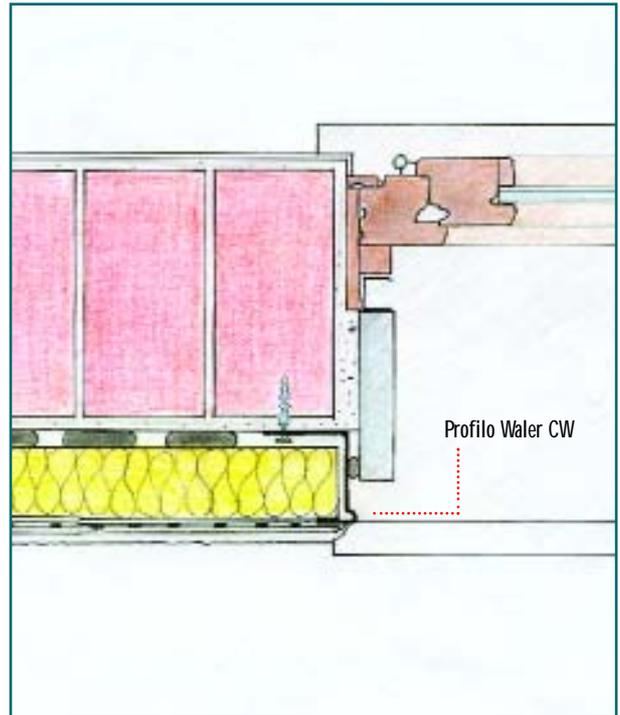
5 PARTICOLARE DAVANZALE IN ALLUMINIO



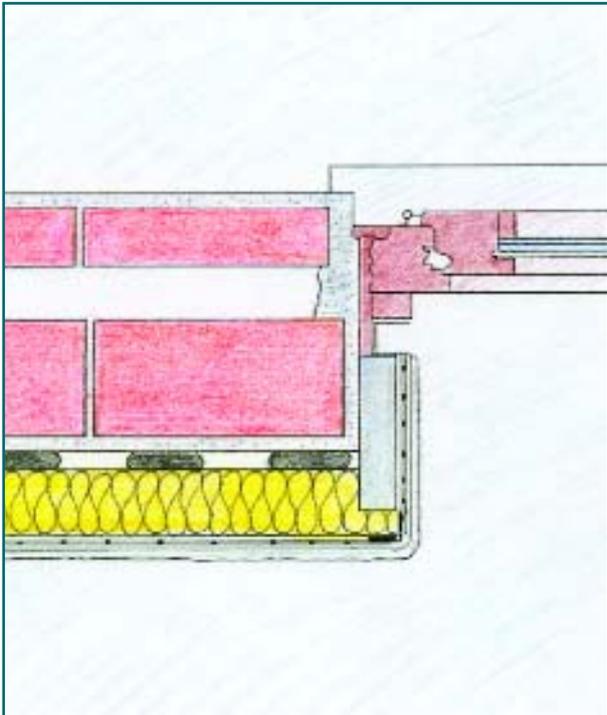
6 MAZZETTA SERRAMENTO ARRETRATO



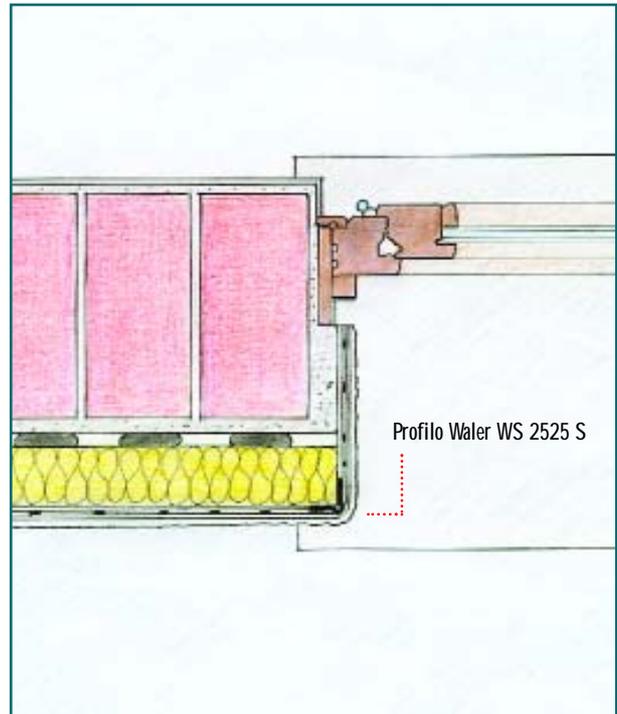
7 MAZZETTA SERRAMENTO CON PERSIANA



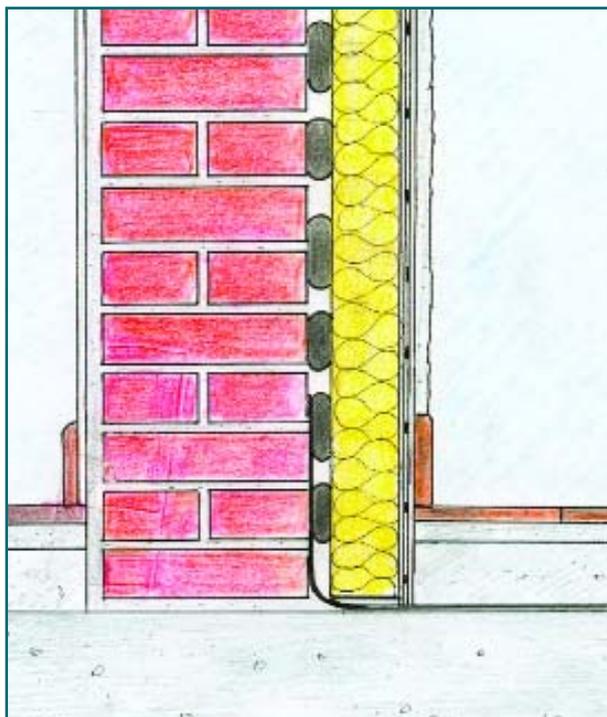
8 MAZZETTA SERRAMENTO ESISTENTE



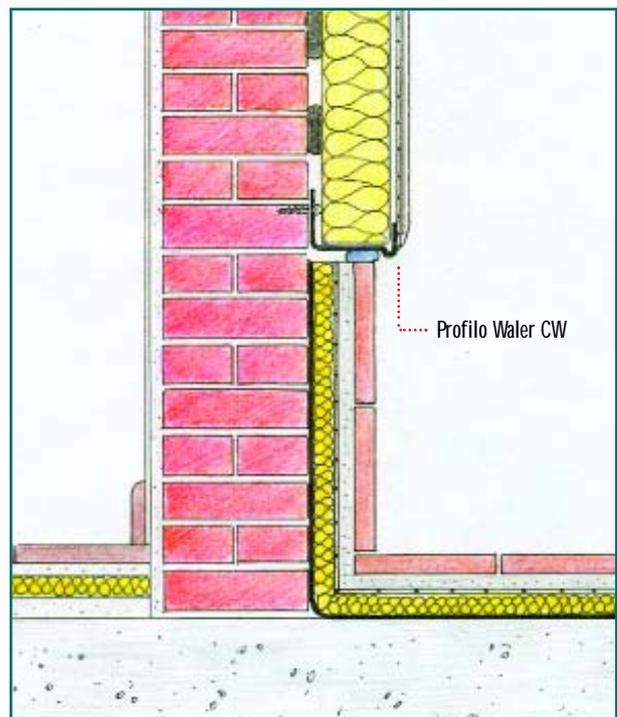
9 MAZZETTA SERRAMENTO CONTORNO LAPIDEO
NON ISOLATA



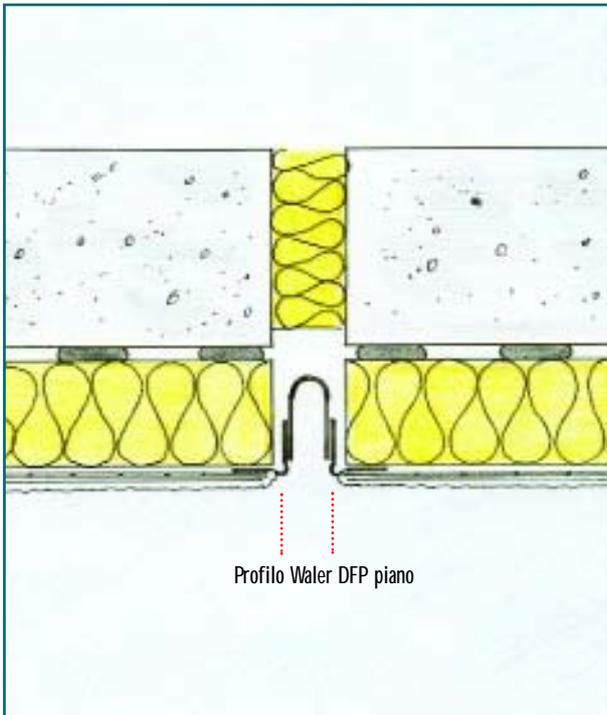
10 MAZZETTA SERRAMENTO NON ISOLATA



11 PARTICOLARE IN CORRISPONDENZA BALCONE

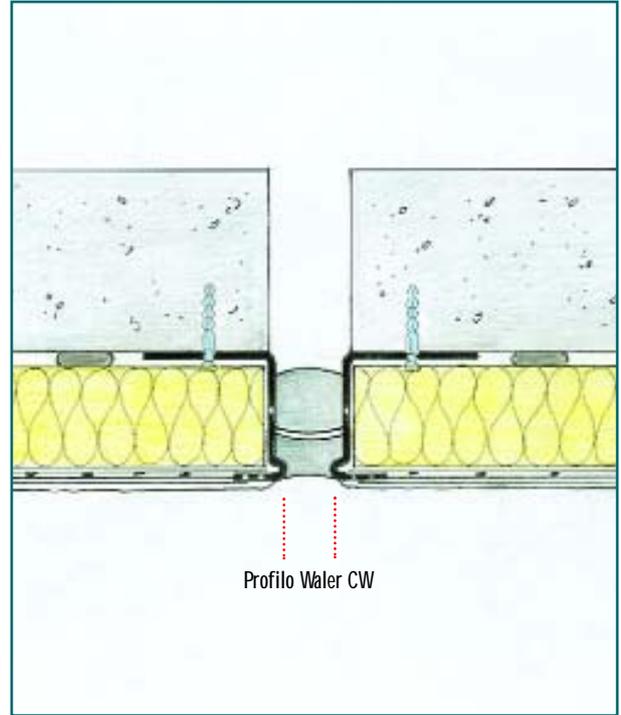


12 PARTICOLARE IN CORRISPONDENZA TERRAZZA



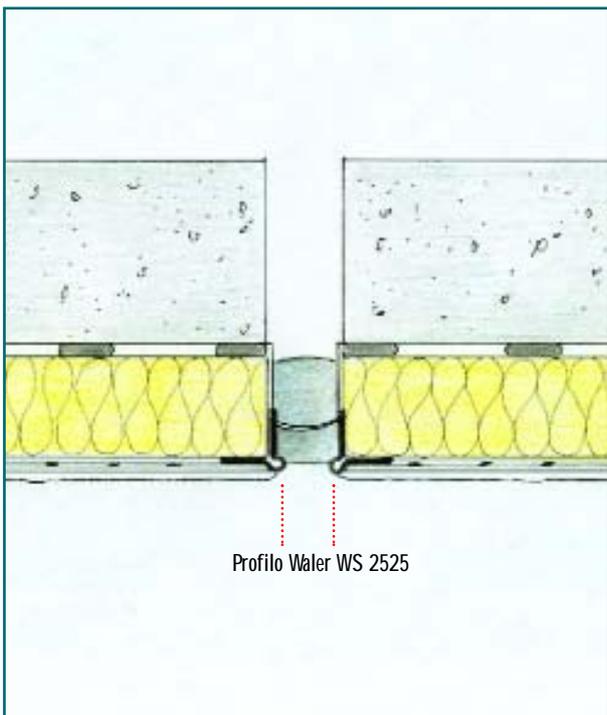
Profilo Waler DFP piano

13 GIUNTO DI DILATAZIONE STRUTTURALE CON PROFILO WALER DFP PIANO



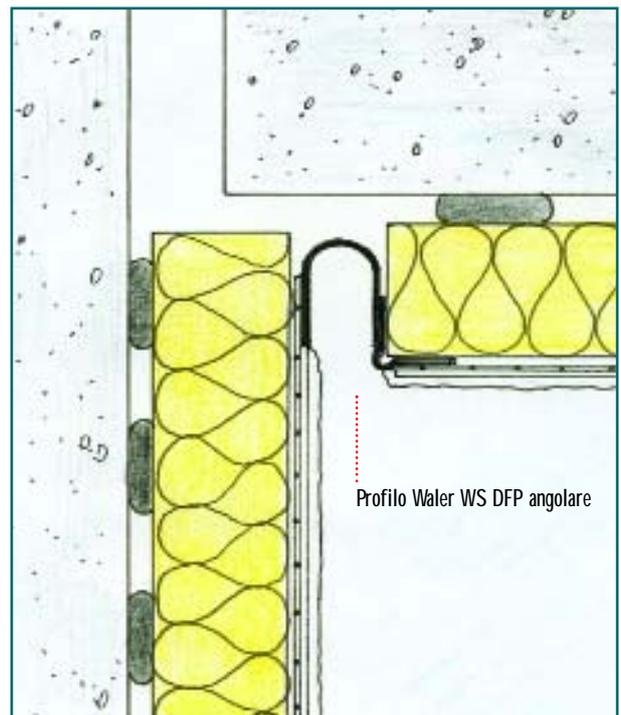
Profilo Waler CW

14 GIUNTO DI DILATAZIONE STRUTTURALE CON PROFILO WALER CW



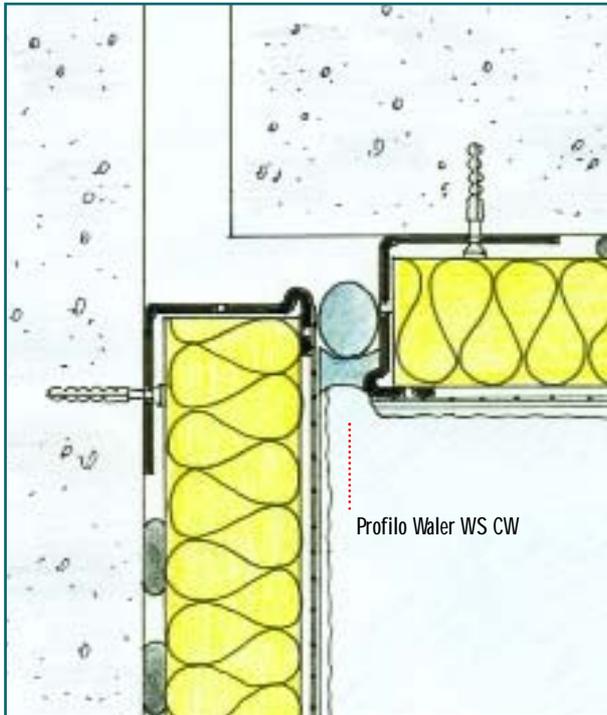
Profilo Waler WS 2525

15 GIUNTO DI DILATAZIONE STRUTTURALE CON PROFILO WALER WS 2525

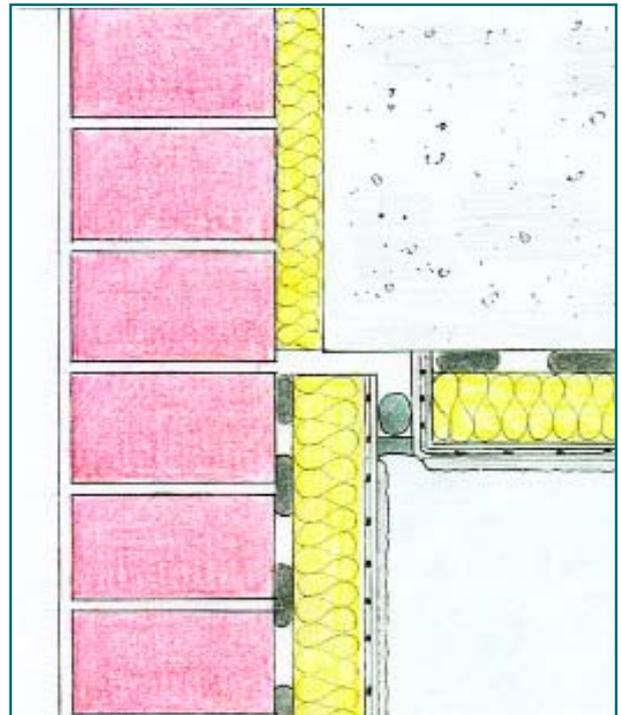


Profilo Waler WS DFP angolare

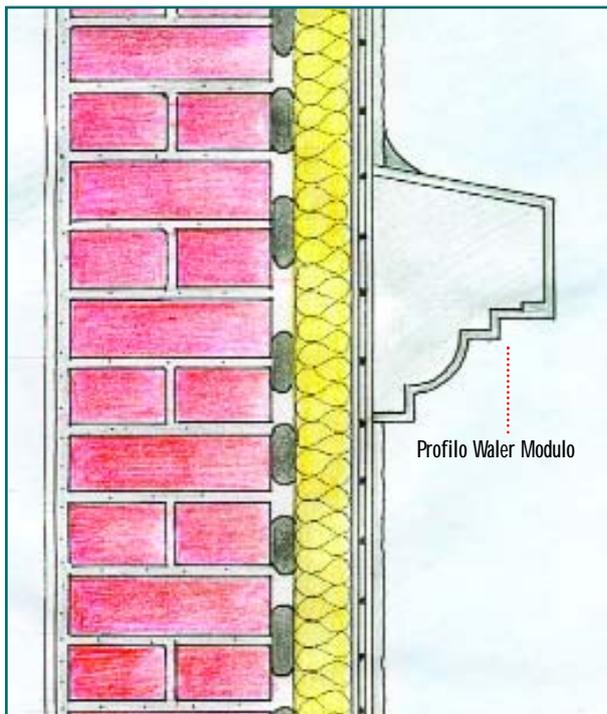
16 GIUNTO DI DILATAZIONE STRUTTURALE ORTOGONALE WALER DFP ANGOLARE



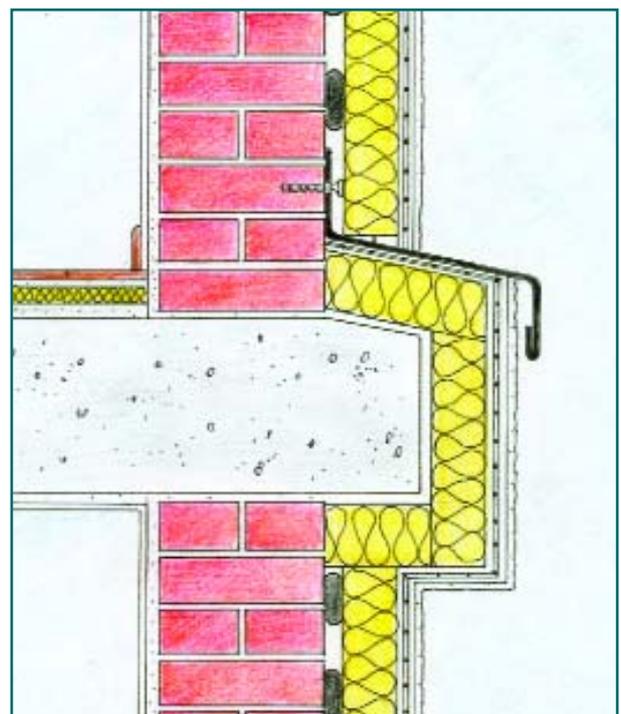
17 GIUNTO DI DILATAZIONE STRUTTURALE ORTOGONALE CON PROFILO WALER CW



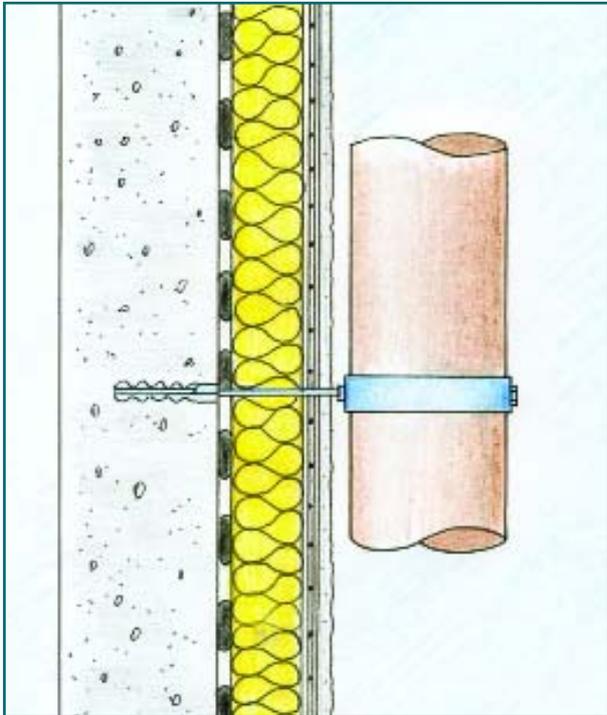
18 GIUNTO DI DILATAZIONE STRUTTURALE IN COR-RISPONDENZA MURATURE SU PIANI SFALSATI



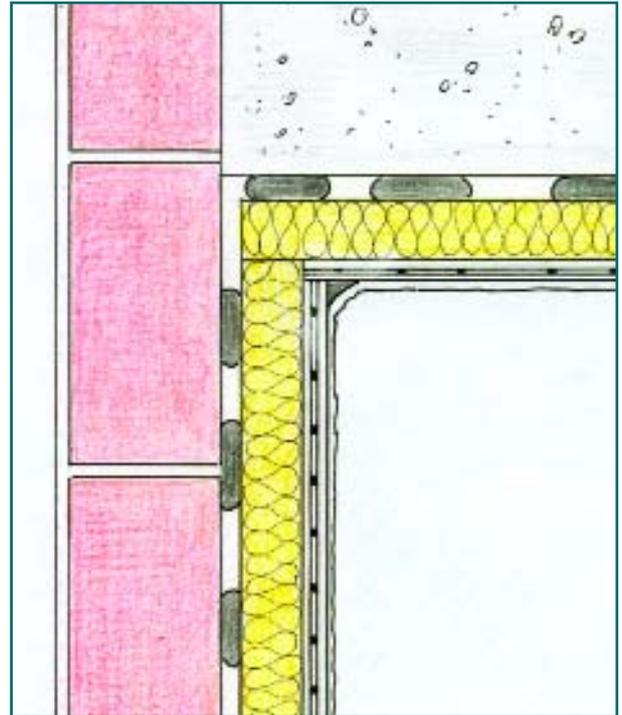
19 MODANATURA ARCHITETTONICA



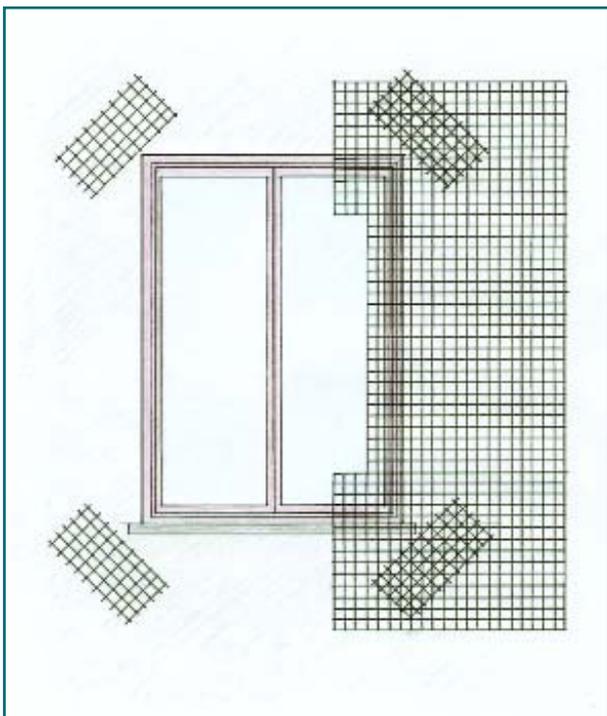
20 MARCAPIANO IN RILIEVO



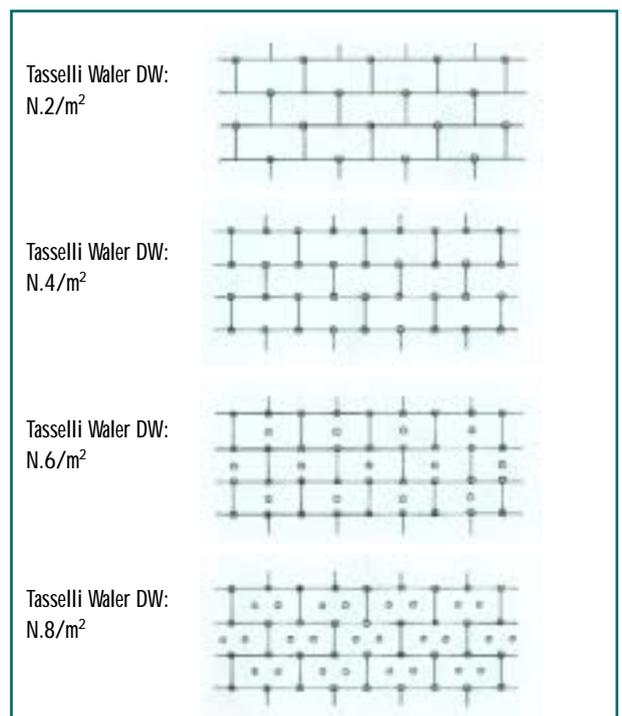
21 PARTICOLARE IN CORRISPONDENZA STAFFA DI SOSTEGNO PLUVIALE



22 PARTICOLARE IN CORRISPONDENZA ANGOLI INTERNI VERTICALI



23 RINFORZO AGGIUNTIVO DI ARMATURA IN CORRISPONDENZA SERRAMENTI ESTERNI



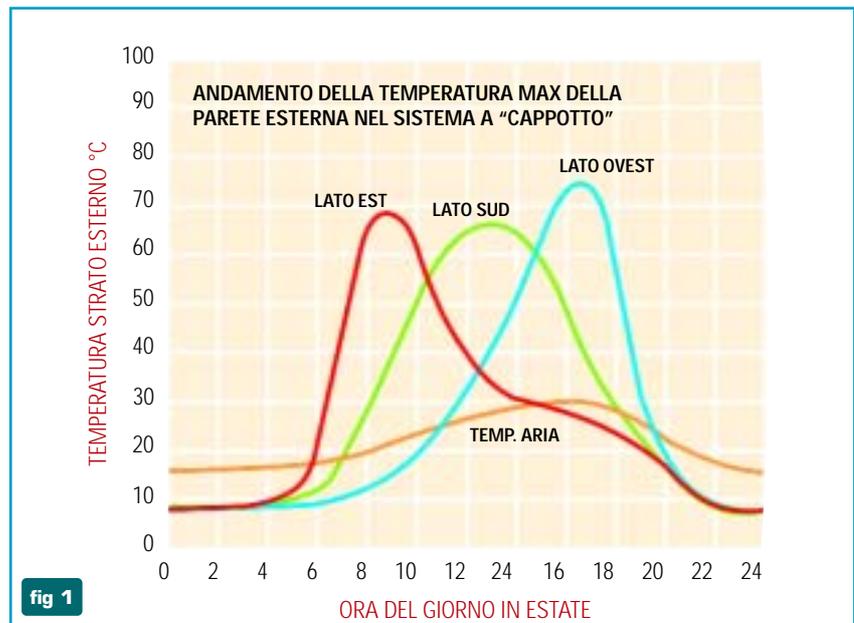
24 FISSAGGIO CON TASSELLI WALER DW SECONDO CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

SOLLECITAZIONI MECCANICHE A CUI E' SOTTOPOSTO IL SISTEMA

In questo capitolo non ci occuperemo di sollecitazioni meccaniche direttamente causate da agenti esterni, bensì di tensioni indotte da:

- ❖ variazioni termiche;
- ❖ variazioni di umidità relative all'atmosfera con cui è in equilibrio il sistema;
- ❖ ritiri dovuti allo stagionamento dello stucco;
- ❖ ritiri dovuti allo stagionamento dell'isolante, qualora vengano usati espansi che presentano ritiri dopo la posa.

Qui di seguito verrà trattato il caso del polistirene espanso sinterizzato tagliato da blocco. Questo tipo di isolante è quello più frequentemente usato nella realizzazione di isolamento esterno a cappotto, in quanto generalmente più rispondente alle esigenze tecniche ed economiche. E' da notare, innanzitutto, che gli



strati esterni subiscono grandi sbalzi termici, poichè quasi tutto il salto termico ha luogo nello strato isolante.

A questo scopo la temperatura esterna minima della zona della Val Padana va considerata -10°C, anzi-

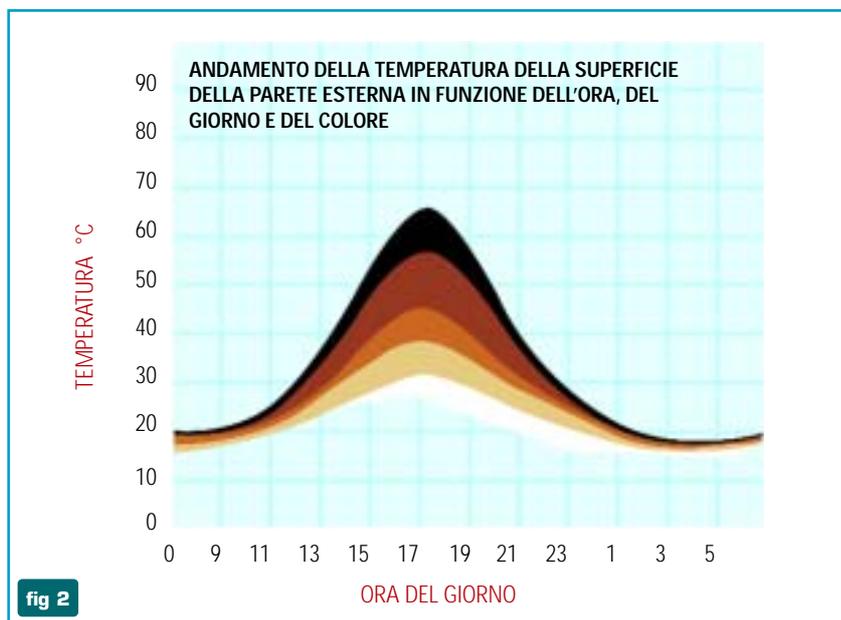
chè -5°C, come comunemente si calcola negli impianti di riscaldamento, poichè la massa termica della strato esterno è minima. Una punta, anche di mezz'ora, a -10°C, specialmente se accompagnata da vento, riesce a portare a tale temperatura tutto lo strato esterno, che, per effetto dell'isolante, non può usufruire dell'inerzia termica della muratura.

La temperatura esterna massima va invece considerata circa 70-75°C nei casi più favorevoli.

Ciò si verifica sulle pareti ad ovest e di colore scuro.

Infatti è proprio in questi casi che la parete, in una giornata d'estate, dopo aver assorbito il calore dell'atmosfera per conduzione e convezione, viene irraggiata quasi perpendicolarmente dal sole che si avvia al tramonto.

Ne consegue che tanto è più scuro è il colore della superficie, tanto è maggiore l'assorbimento dei raggi infrarossi.



A titolo di esempio, la figura 1 riporta l'andamento della temperatura della superficie di un sistema di isolamento esterno a cappotto in funzione dell'ora, dell'orientamento e del colore

Dall'analisi di detti diagrammi si nota che, pur essendo la temperatura sopra indicata la massima raggiungibile, anche le pareti di altro orientamento e colore possono raggiungere i 50/60°C (figura 2).

Considerando ora di posare in opera il sistema isolante in piena estate ad una temperatura di 35°C, si potrà constatare che al sopraggiungere della stagione invernale avremo un ritiro di tutto il sistema (figura 3).

Definiamo:

s_i = spessore strato isolante;

α_i = coefficiente dilatazione termica del materiale isolante.

Nel caso che andremo a prendere in esame, cioè « polistirene espanso tagliato da blocco » di densità kg/m^3 20, tale valore è di $5,6 \cdot 10^{-5}$.

E_i = modulo elastico del materiale isolante.

Per il polistirene tale valore sarà di $1,0/2,0 \text{ N/mm}^2$.

σ_i = compressione o trazione dell'isolante

α_s = coefficiente dilatazione termica dello stucco, comunemente esso è pari a $1,5 \cdot 10^{-5}$ (misure di laboratorio).

E_s = modulo elastico stucco, comunemente esso varia da $0,2$ a $0,5 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$;

σ_s = compressione o trazione dello stucco;

α_{rf} = coeff. dilatazione termica delle rete in fibra di vetro, pari a $1,2 \cdot 10^{-5}$;

σ_r = trazione rete N/cm .

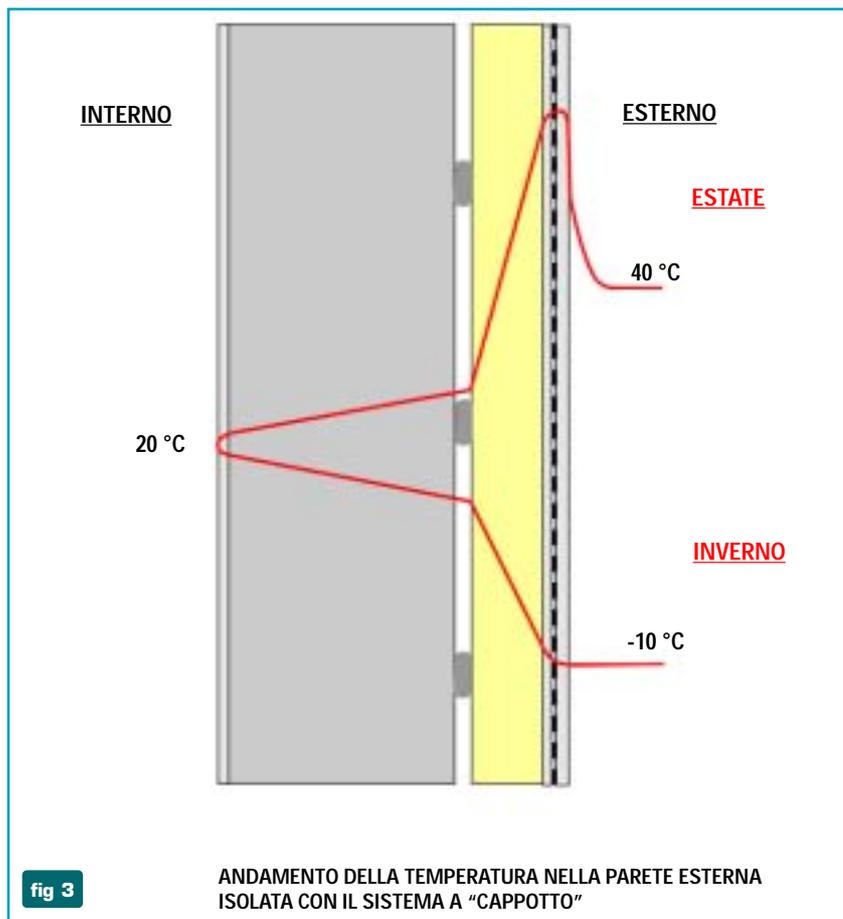


fig 3

ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA NELLA PARETE ESTERNA ISOLATA CON IL SISTEMA A "CAPPOTTO"

Subendo lo strato esterno uno sbalzo termico da 35 a -10°C, come sopra premesso, si verificherà che lo stucco dovrà sopportare una trazione pari a:

$$\sigma_s = \Delta t \alpha_s E_s \quad (1)$$

Detta tensione dovrà essere assorbita dallo stucco senza fessurarsi (questa tensione può raggiungere $3,5 \text{ N/mm}^2$) e soprattutto in punti deboli causati da piccoli difetti di posa,

essa deve essere completamente assorbita dalla rete.

E' da tenere presente che oltre al ritiro termico, è presente spesso anche il ritiro igrometrico, vale a dire quello dovuto all'essiccazione reversibile dello stucco.

Esso ha luogo in genere con i venti secchi presenti in primavera che provocano variazioni di umidità atmosferica dal 90% al 25%.

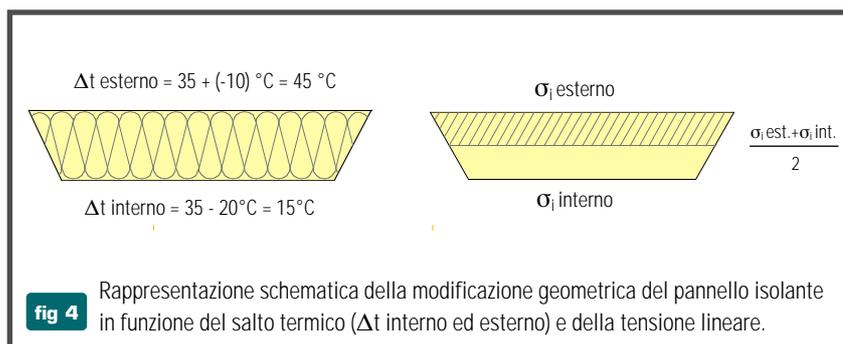


fig 4

Rappresentazione schematica della modificazione geometrica del pannello isolante in funzione del salto termico (Δt interno ed esterno) e della tensione lineare.

Ciò causa ritiri variabili da 0,7 a 1,5 mm/m (che a loro volta sono paragonabili a salti termici di 60 o 100°C).

Assumendo un loro valore medio di

$$1,1 \text{ mm/m } \epsilon_{s \text{ igr}} = 1,1 \cdot 10^{-3}$$

si avrà un' ulteriore tensione dello stucco che chiameremo:

$$\sigma_{s \text{ igr}} = \epsilon_{s \text{ igr}} E_s = 1,1 \cdot 10^{-3} E_s \quad (2)$$

Detto effetto non va però sovrapposto completamente al ritiro termico, in quanto a basse temperature corrispondono in genere elevate umidità relative.

Anche la rete subisce le sorti termiche dello strato esterno. Essa dovrà sopportare quindi la tensione:

$$\sigma_r = \Delta t \alpha_r E_r \quad (3)$$

Lo strato isolante, in genere polistirene espanso segato da blocco, subirà anch'esso un ritiro che provocherà una tensione che dovrà a sua volta essere anche sopportata dalla rete.

Per valutare tali tensioni anche se approssimativamente, ma in modo sufficientemente preciso per le nostre operazioni, si devono fare le seguenti considerazioni:

❖ il caso più sfavorevole è quando il polistirene od altro isolante espanso vengono posati in opera d'estate ad una temperatura di 35°C (ed anche di più, poichè appena posto in opera, esso viene irraggiato dal sole).

❖ al momento del raffreddamento non tutto lo spessore dell'isolante si raffredderà, bensì solamente lo strato esterno, mentre lo strato interno a contatto con la massa della muratura rimarrà a temperatura pressochè

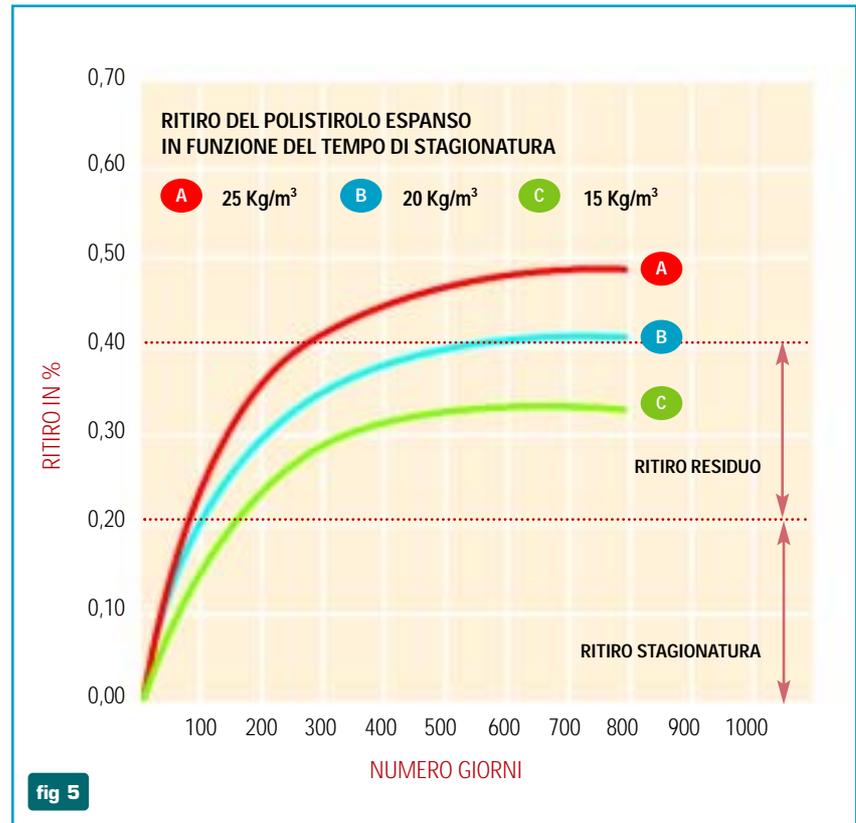


fig 5

costante. Si forma quindi un gradiente, per cui il salto termico esterno da 35 a-10 °C, pari a 45 °C, si ridurrà da 35 °C a 20°C, pari a 15 °C nello strato interno, considerando che il muro interno mantenga costantemente i 20°C;

❖ si considera sufficientemente realistico (anche se matematicamente non del tutto esatto) il fatto che la rete assorba tutte le tensioni originatesi nella metà esterna dello spessore dell'isolante (vedi superficie tratteggiata in figura 4) mentre la muratura sottostante assorbirà il resto. Premesso che le tensioni presenti sul lato esterno dell'isolante saranno:

$$\sigma_{i \text{ est}} = \Delta t_{\text{est}} \cdot \alpha_i E_i \quad (4)$$

Quelle presenti sul lato interno saranno:

$$\sigma_{i \text{ int}} = \Delta t_{\text{int}} \cdot \alpha_i E_i \quad (5)$$

Dove i simboli avranno i significato precedentemente riportato. Si deduce che la tensione sopportata dalla rete $\sigma_{r \text{ isol}}$ è dovuta al ritiro termico del polistirene espanso

$$\sigma_{r \text{ isol}} = \frac{\left(\frac{\sigma_{i \text{ est}} + \sigma_{i \text{ int}}}{2} + \sigma_{i \text{ est}} \right) S_1}{2} \quad (6)$$

e sostituendo la (4) e la (5) si avrà:

$$\sigma_{r \text{ isol}} = \frac{(3\Delta t_{\text{est}} + \Delta t_{\text{int}}) \alpha_i E_i}{4} \frac{S_1}{2} \quad (7)$$

L'andamento della temperatura all'interno dell'isolante è rappresentata da un trapezio (fig.4) a cui corrisponde un trapezio riportato in figura 4 che differisce dal primo a meno del fattore $E_i \alpha_i$.

La parte tratteggiata rappresenta la tensione che deve essere assorbita

dalla rete.

Oltre al ritiro termico, lo strato isolante in polistirene estruso subisce anche un ritiro di stagionatura dovuta alla perdita di umidità e di gas propellente che era servito al momento dell'espansione.

Onde ridurre al minimo questo tipo di ritiro e anche per tante altre ragioni, si prescrive che le lastre di isolante siano del tipo segato da blocco, dopo che esse hanno subito una stagionatura di almeno 60 gg in un'atmosfera di 20°C e 50% umidità relativa, nonché siano sottoposte, dopo il taglio, ad un altro periodo di immagazzinamento di 60 gg nello stesso clima.

Poichè tale ritiro avviene in tutti gli strati dell'isolante, si può considerare che il 50% delle tensioni vengono assorbite dalla rete ed il resto dal collante che la trasferisce a sua volta sulla muratura.

Poichè il ritiro residuo del polistirene espanso una volta sottoposto alla stagionatura, di cui sopra e però 0,2% (fig.5) la relativa tensione indotta da questo fenomeno è:

$$\sigma_{i \text{ rit. res}} = \epsilon_{i \text{ rit. res}} E_i \quad (8)$$

e la relativa tensione indotta nella rete sarà:

$$\sigma_{r \text{ rit. res. isol.}} = \sigma_{i \text{ rit. res.}} \frac{S_1}{2} \quad (9)$$

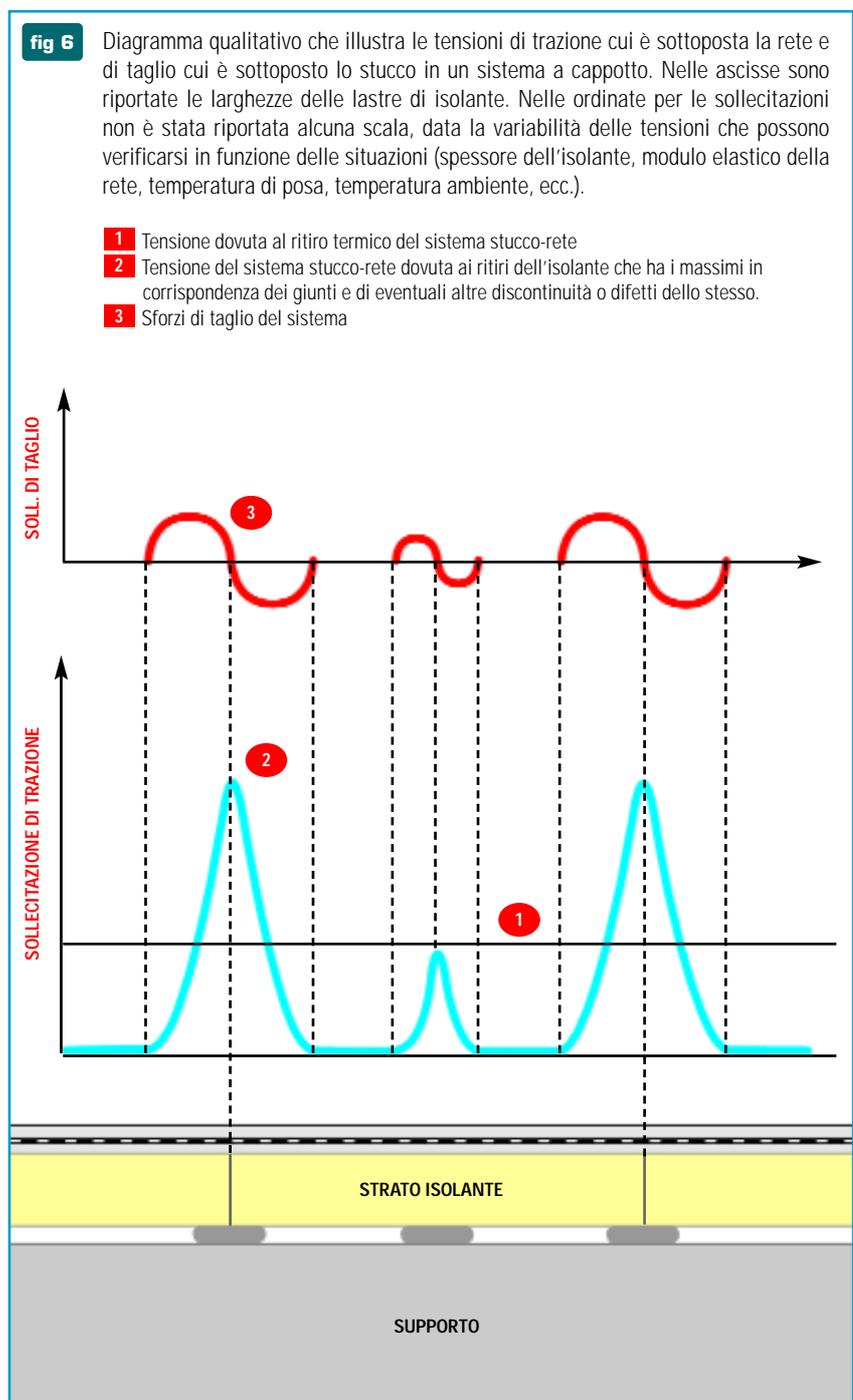
Da quanto illustrato nei paragrafi precedenti, si può dedurre che i tipi di tensione a cui è sottoposto il sistema sono molteplici; alle volte si sommano e altre si sottraggono.

La figura 6 riporta qualitativamente l'andamento delle tensioni che deve sopportare la rete.

Per sopportare detti sforzi è necessario porre in opera una rete sufficientemente robusta; in pratica per altre

ragioni qui non espone viene usata una rete molto più resistente di quanto sarebbe necessario.

I problemi sorgono all'interfaccia fra isolante e stucco ai margini delle lastre, specialmente quando il sistema viene sottoposto all'azione della pioggia, oltre che di sollecitazioni meccaniche.



Le indicazioni tecniche da noi fornite sono esemplificative. Il cliente è tenuto ad appurare l'idoneità dei prodotti acquistati in funzione del loro uso.

Quaderno Tecnico Waler 1 - Edizione 2003
Testi ed immagini sono di proprietà della Waler.
E' vietata la loro riproduzione.

Editing: Polis Immagine Coordinata - Milano
Realizzazione testi e disegni: Arch. Roberto Ugo Nucci

IMTE s.r.l.
Via Leonardo da Vinci, 5
20020 Solaro (Milano)
Tel. 02/9690167 - Fax 02/9691827
www.waler.it

 **Waler**[®]

W.QT1.00 - MAR. 2003