



Sistemi ETICS: evoluzioni normative e nuove tecnologie per la protezione delle facciate

Fabio Stefanini – San Marco Group

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

1

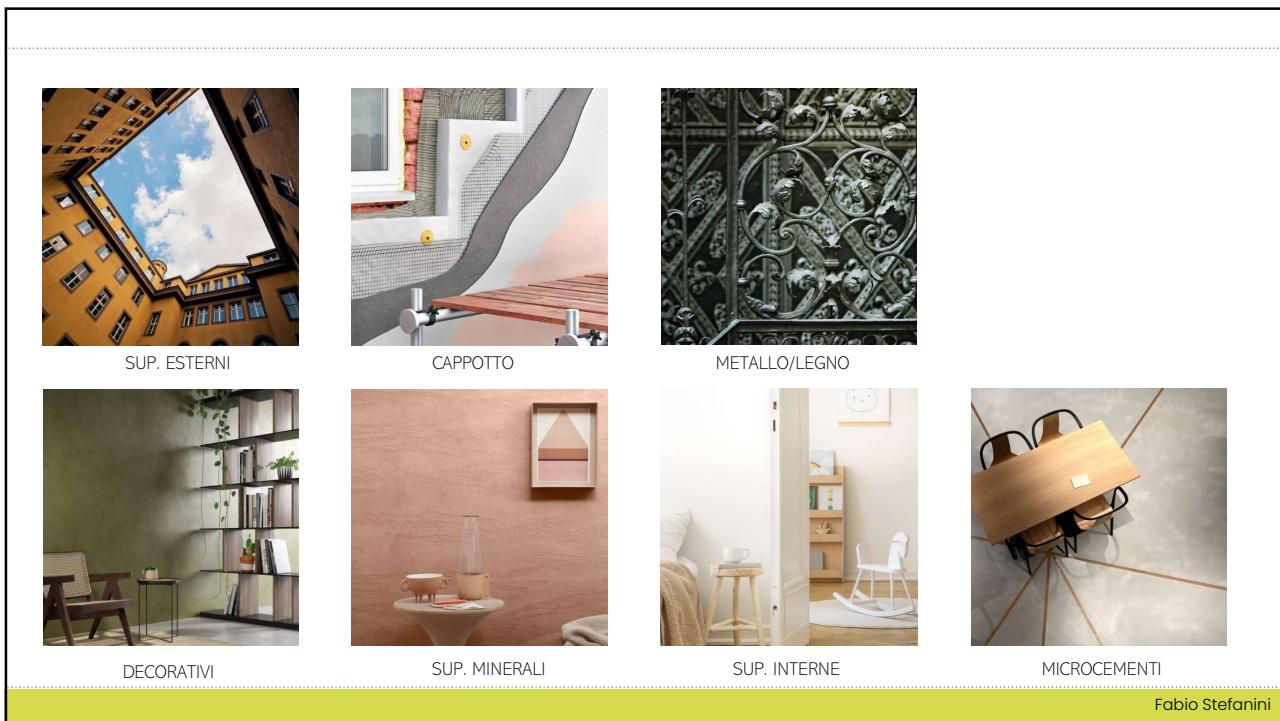
Chi siamo

San Marco Group è leader in Italia nella **produzione e distribuzione di pitture e vernici per l'edilizia professionale**.

Con un portafoglio di 6 marchi di proprietà forte e ben bilanciato, il gruppo si è evoluto in oltre **80 anni di storia** grazie alla lungimirante visione della **famiglia Geremia**, fino a diventare un punto di riferimento a livello nazionale e internazionale.



2



Fabio Stefanini

3

La Nostra Sostenibilità

San Marco Group è da sempre attenta alle tematiche legate alla certificazione di qualità dei processi e dei

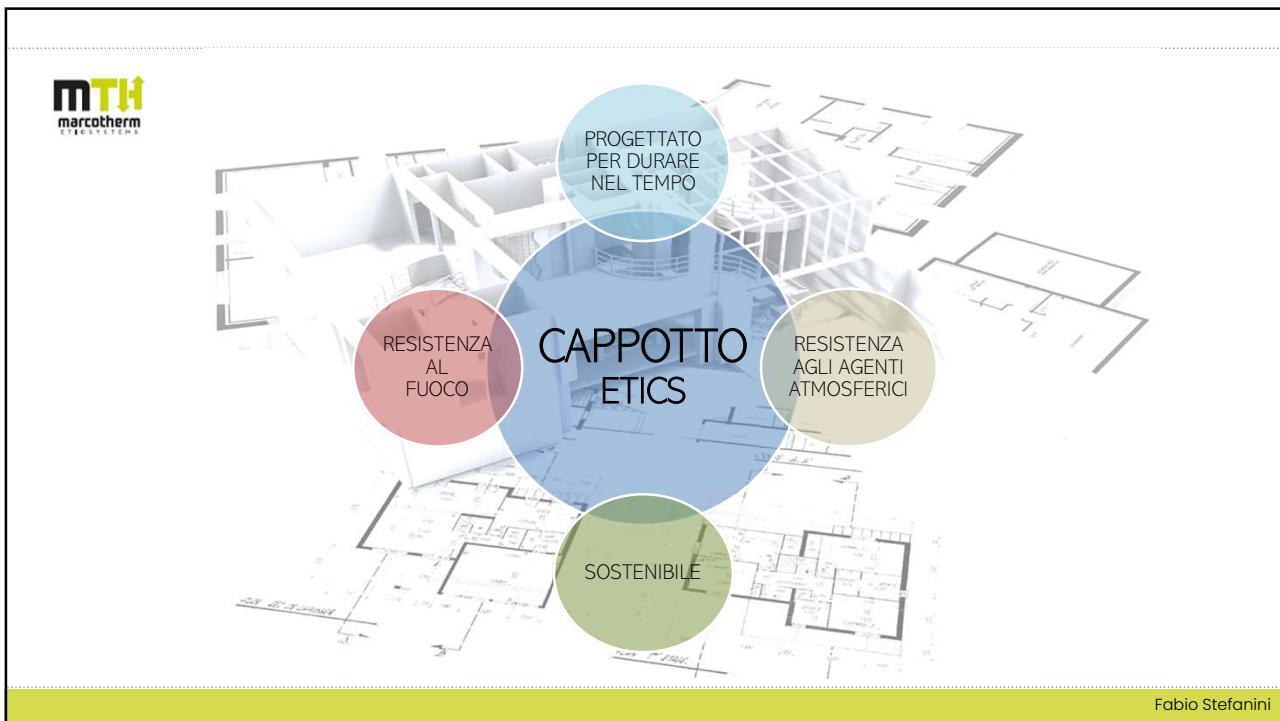
prodotti vista anche la forte richiesta dai mercati e dalla progettazione

(LEED, BREEAM, CAM EDILIZIA....)



Fabio Stefanini

4



Fabio Stefanini

5

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO	
Presenza di Norma armonizzata - Marcatura CE obbligatoria	Assenza di Norma armonizzata - Marcatura CE volontaria
INTONACI; ISOLANTI; PRODOTTI PER LA RIPARAZIONE E PORTEIZIONE DLE CALCESTRUZZO...	PITTURE, VERNICI, CAPPOTTI, ALCUNI ISOLANTI...
SI marcatura CE	NO marcatura CE
Il fabbricante svolge le prove di tipo iniziali previste dalla norma e produce un FPC Il fabbricante produce la Dop (Dichiarazione di Prestazione) secondo la norma cogente Il fabbricante può mettere marcatura CE sul prodotto	Il fabbricante immette il prodotto nel mercato senza alcun obbligo di marcatura Il TAB fa le prove di tipo iniziali e rilascia ETA Il fabbricante richiede la conformità alla CE Il fabbricante produce FPC (sistema di attestazione 2) Il TAB ispeziona il fabbricante e rilascia la conformità alla CE Il fabbricante redige Dop Il fabbricante mette CE sul prodotto/kit Il fabbricante è ispezionato annualmente dal TAB

PROGETTATO PER DURARE NEL TEMPO

DOP e marcatura CE con norma EN armonizzata

I materiali isolanti che hanno una norma EN armonizzata di prodotto hanno l'obbligo di marcatura CE.

Nella DoP o dichiarazione di prestazione e nell'etichetta sono riportati i valori di condutività valutati in base a quanto previsto nella norma di prodotto specifica

DOP e/o marcatura CE volontaria tramite ETA

Ogni ETA ha un numero di riferimento ed è specifico per il prodotto/kit commercializzato. Il rilascio si basa su una specifica tecnica armonizzata EAD «European Assessment Document»

Per i sistemi ETICS - EAD 040083-00-0404

Fabio Stefanini

6

PROGETTATO PER DURARE NEL TEMPO

SISTEMI ETA

mTH marcotherm SYSTEMS

ITC Istituto per le Tecnologie della Costruzione Consiglio Nazionale delle Ricerche Via Leonardo da Vinci, 30 - 20136 San Giuliano Milanese - Italy tel. +39 0332 0000 fax +39 0332 00008 e-mail: segreteria.itc@cnr.it

Valutazione Tecnica Europea ETA 23/0252 del 27/04/2023

MARCO THERM EPS – COLBETON

PARTE GENERALE

Nome commerciale del prodotto da certificare: **Fascia di prodotto alla quale appartiene il prodotto da costruzione**

Prodotto: **PAC - 46 PRODOTTI PER IL ISOLAMENTO TECNICO INTENSO/TERMO COMPOSTO DI ISOLAMENTO**
Sistema Composito di Isolamento Termico Esterno associato con intonaco (ETCS)

Produttore: **San Marco Group S.p.A.**
Via Alta 10, 30020 - Marcon (VE) - Italia
San Marco Group S.p.A.
Via Alta 10, 30020 - Marcon (VE) - Italia
5200 Montebelluna (TV) - Italia
60016 Montemarciano (AN) - Italia

Stabilimento di produzione: **27 pagine, inclusi 20 allegati che costituiscono parte integrante di questa Valutazione Tecnica Europea**

Quarta Valutazione Tecnica Europea viene rilasciata in accordo col Regolamento (EU) n° 305/2011, sulla base di EAD 34/08/2010-40-4044 - Sistemi Compositi di Isolamento Termico Esterno di facciate con intonaco (ETCS)

Quarta Valutazione Tecnica Europea è rilasciata da ITC-CNR in lingua Italiana e riguarda l'eventuale traduzione in altre lingue devono corrispondere esattamente al documento originale rilasciato e devono essere identificate come "La versione originale è quella rilasciata da ITC-CNR". La traduzione deve essere eseguita da un traduttore qualificato e la versione integrata (ad eccezione di eventuali Allegati confidenziali). In ogni caso una parziale riproduzione può essere fatta con l'autorizzazione scritta di ITC-CNR (TAS one risulta). In questo caso la riproduzione parziale deve essere indicata come tale.

pagina 1 di 27

B – s1, d0

CE

A2-s1, d0

CE

...in fase di certificazione

Fabio Stefanini

7

PROGETTATO PER DURARE NEL TEMPO

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 9 marzo 2011

che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

(Testo rilevante ai fini del SEE)

L 88/10	IT	Gazzetta ufficiale dell'Unione europea	4.4.2011
---------	----	--	----------

(54) La Commissione e gli Stati membri dovrebbero avviare, in collaborazione con le parti interessate, campagne di informazione per informare il settore della costruzione, in particolare gli operatori economici e gli utilizzatori di prodotti da costruzione, in merito all'introduzione di un linguaggio tecnico comune, alla ripartizione delle responsabilità tra singoli operatori economici ed utilizzatori, all'apposizione della marcatura CE sui prodotti da costruzione, alla revisione dei requisiti di base delle opere di costruzione e ai sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione.

(55) Il requisito di base delle opere di costruzione relativo all'uso sostenibile delle risorse naturali dovrebbe in particolare tener conto della possibilità di riciclo delle opere di costruzione, dei loro materiali e delle loro parti dopo la demolizione, della durabilità delle opere di costruzione e dell'uso di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili nelle opere di costruzione.

stabilendo disposizioni armonizzate per la descrizione della prestazione di tali prodotti in relazione alle loro caratteristiche essenziali e per l'uso della marcatura CE sui prodotti in questione.

Articolo 2

Definizioni

Ai fini del presente regolamento si intende per:

- 1) «prodotto da costruzione», qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse;
- 2) «kit», un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere di costruzione;

Fabio Stefanini

8

PROGETTATO
PER DURARE
NEL TEMPO

ASPETTI DI PROGETTAZIONE e STESURA CAPITOLATI

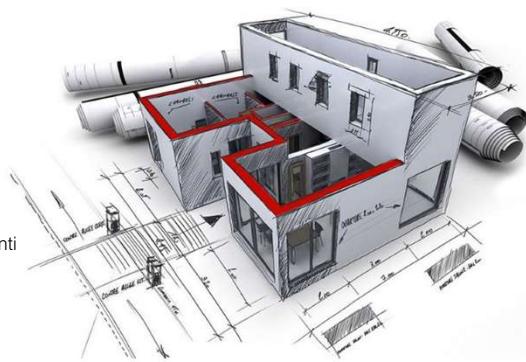
- Verificare gli aspetti Termoigrometrici del sistema ETICS
- Analizzare le zone critiche, coma zoccolatura, contatto con acqua, ecc...
- Valutare la morfologia del territorio e relativi carichi del vento
- Progettare giunti e raccordi, resistenti alla pioggia battente
- Progettare il fissaggio di persiane, ringhiere, ecc.. con elementi idonei

CONDIZIONI NECESSARIE PER LA POSA PER CAPOTTO

- Sono ammessi attraversamenti solo nel caso di cavi di illuminazione
- Fughe e cavità nel supporto devono essere chiuse
- Intonaci e massetti interni devono essere già stati posati ed asciutti
- Tutte le superfici orizzontali, vanno protette dalle infiltrazioni d'acqua
- Le aperture devono essere predisposte per garantire la posa di raccordi e giunti di tenuta alla pioggia
- Non siano presenti affioramenti di umidità
- Nelle ristrutturazioni, l'umidità di risalita deve essere trattata
- In presenza di ponteggi verificare la lunghezza degli ancoraggi rispetto allo spessore del sistema (spazio lavoro) e la metodologia di fissaggio (direzione obliqua dal basso verso l'alto)

PROGETTAZIONE

secondo
UNI/TR 11715:2018



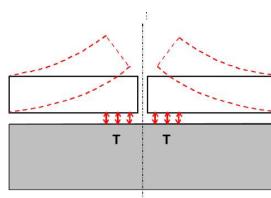
Fabio Stefanini

9

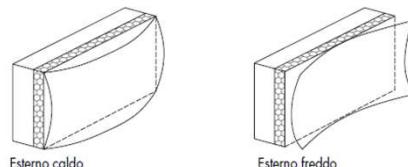
PROGETTATO
PER DURARE
NEL TEMPO

INCOLLAGGIO

- Il collante deve ricoprire almeno il **45%** della superficie
- I sistemi di incollaggio possono essere a **superficie piena** o a **cordolo perimetrale**



EFFETTO MATERASSO



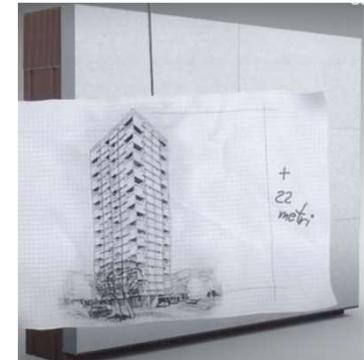
Fabio Stefanini

10

PROGETTATO
PER DURARE
NEL TEMPO

TASSELLATURA

- **Obbligo** tassellatura con massa sup. > 30 Kg/mq
- **Obbligo** tassellatura edifici > 22 m altezza
- **Obbligo** tassellatura supporti intonacati
- **Obbligo** tassellatura su supporti in legno
- **Obbligo** tassellatura per spessori isolanti ≥ 10 cm



Fabio Stefanini

11

PROGETTATO
PER DURARE
NEL TEMPO

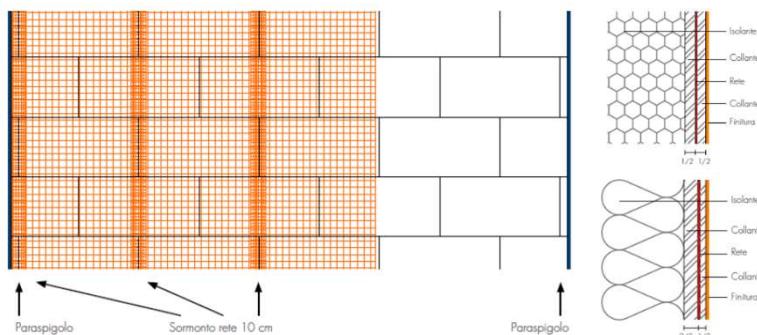
RASATURA ARMATA

...porre **attenzione** a:

- spessore finale rasatura
- posizionamento rete
- Sovraposizione dei teli

prospetto 10 Esecuzione dell'intonaco di base				
Spessore nominale [mm]	Spessore minimo [mm]	Spessore medio ¹⁾ [mm]	Posizionamento della rete ²⁾	Misure da rispettare per Sistemi con pannelli di:
3	2,5	$\geq 3,0$	a metà	EPS/PU
5	4	$\geq 4,5$	nel terzo esterno	EPS/PU e MW
8	5	$\geq 7,0$	nel terzo esterno	EPS/PU e MW

1) Valore medio di un campione rappresentativo.
2) Copertura della rete minima 1 mm, in caso di giunto minimo 0,5 mm.



Fabio Stefanini

12

PROGETTATO
PER DURARE
NEL TEMPO

RIVESTIMENTO DI FINITURA

- solo tinte con **Index rifles.** > 20
- rivestimenti 1,2 – 1,5 mm
- protezione antialga / antimuffa
- Idrorepellenza e permeabilità al vapore
- CE secondo EN 15824



Indice di Riflessione (I.R.)

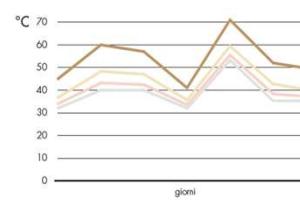
L'indice di riflessione è un'unità di misura della riflessione della luce diurna (irraggiamento) (bianco = IR 100%; nero = IR 0%).

Per evitare un forte surriscaldamento del Sistema ETICS si possono determinare valori IR minimi. Questi ultimi variano dal 20% al 30% a seconda del grado di irraggiamento solare a cui è sottoposta la facciata, e in relazione alle condizioni climatiche.

Per Sistemi ETICS si consiglia un valore IR superiore al 20% riferito agli intonaci di rivestimento o alle eventuali pitture protettive.

In caso di **IR inferiore al 20%** è necessario affidarsi a Sistemi garantiti dal produttore.

Per superfici esposte a forte irraggiamento solare (esposizioni a Sud o Ovest) o in zone climatiche con forte iradianza (zone climatiche A, B, C, alta montagna, zone con riverbero, per esempio fronte mare o corsi d'acqua), è consigliabile aumentare il valore di I.R.



A base bianca A tinta 2590
B tinta 2523 B tinta 2512

Lo schema riassume l'andamento della temperatura superficiale misurata su rivestimenti a cappotto dove sono state impiegate finiture con diversi indici di riflessione, in diversi momenti di esposizione. La rilevazione si riferisce al periodo di massima esposizione solare (giugno-settembre) in zona climatica E.
Riferimento tinte: Mazzetta per esterni San Marco

Fabio Stefanini

13

PROGETTATO
PER DURARE
NEL TEMPO

INSTALLAZIONE PERSONALE QUALIFICATO

secondo
UNI 11716:2018



Fabio Stefanini

14

SOSTENIBILE

2.5.7 Isolanti termici ed acustici

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma su prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la condutività termica con valori di lambda dichiarati AD (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-acquistati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata condutività termica (o resistenza termica).
- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;



Green Public Procurement - Criteri Ambientali Minimi

Direzione Generale Economia Circolare (EC)

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotto
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6- Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere	50%
(per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)	
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

Fabio Stefanini

15

SOSTENIBILE

2.5.13 Pitture e vernici

Criterio

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acqueratico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).

Verifica

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.



Green Public Procurement - Criteri Ambientali Minimi

Direzione Generale Economia Circolare (EC)

Fabio Stefanini

16

RESISTENZA AL FUOCO


Ministero dell'Interno
Dipartimento dei Vigili del fuoco, del Soccorso pubblico e della Difesa civile
Direzione centrale per la Prevenzione e la Sicurezza tecnica

**MINISTERO
DELL'INTERNO**

Edizione in vigore dal **1 gennaio 2023**
revisione 00

Testo coordinato dell'allegato I del DM 3 agosto 2015
Codice di prevenzione incendi

Il DM 3 agosto 2015 **Codice di Prevenzione Incendi** rappresenta una svolta epocale nel mondo della progettazione antincendio e delle normative antincendio. Tale decreto infatti focalizza principalmente l'attenzione sulla analisi dei rischi ed in particolare sulla individuazione ad hoc delle misure antincendio utili a prevenirli o quantomeno ridurli al minimo. Il principale cambio di rotta è rappresentato dall'approccio e da nuove definizioni antincendio: in particolare viene **privilegiato l'approccio prestazionale all'approccio prescrittivo** adottato fino ad oggi con l'utilizzo delle regole tecniche verticali.

RTV 14- Codice: edifici di civile abitazione

RTV 13- Codice: «Chiusure d'ambito degli edifici civili»

Fabio Stefanini

17

RESISTENZA AL FUOCO

RTV 13- Codice: «Chiusure d'ambito degli edifici civili»

6.1.5 Reazione al fuoco

1. I seguenti componenti delle facciate di tipo SB ed SC, comunque realizzate, devono possedere i requisiti di reazione al fuoco (capitolo S.1 DM) di cui alla tabella V.13-1:

- a. isolanti termici (es. cappotti non in kit, ...);
- b. sistemi di isolamento esterno in kit (es. ETICS, cappotti in kit, ...);
- c. guarnizioni, sigillanti e materiali di tenuta, qualora occupino complessivamente una superficie > 10% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito;
- d. gli altri componenti, ad esclusione dei componenti in vetro, qualora occupino complessivamente una superficie > 40% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito.

Nota Sono inclusi gli elementi in vetro rivestiti da materiali combustibili (es. pellicole filtranti, ...).

Nota Nel caso in cui la funzione isolante della facciata sia garantita da un insieme di elementi unitamente commercializzati come kit, la classe di reazione a fuoco è riferita al kit nelle sue condizioni finali di esercizio e considerato il materiale di rivestimento. Negli altri casi gli elementi sono considerati materiali per l'isolamento, ai fini della prestazione di reazione al fuoco secondo il capitolo S.1.

2. Non sono richiesti requisiti di reazione al fuoco per le coperture e per le facciate di tipo SA.

Nota In relazione alla valutazione del rischio, può essere consigliato l'impiego di materiali classificati per reazione al fuoco almeno del gruppo GM3.

Chiusura d'ambito	Gruppo di materiali
SB	GM2
SC	GM1

Tabella V.13-1: Gruppi di materiali per la reazione al fuoco degli elementi delle chiusure d'ambito

Esempio per sistema a cappotto

Quindi negli edifici civili, nel caso di facciate semplici (che comprendono i sistemi a cappotto):

chiusura d'ambito	CAPPOTTO IN KIT (*)	isolamento a parete dall'esterno non in kit (**)
SB (edifici aventi quote di tutti i piani ad $h \leq 24$ m e che non includono comparti con Rvita pari a D1, D2)	Bs2d0	Os2d2 (purché protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti con classe di resistenza al fuoco K10 e classe minima di reazione al fuoco Bs1d0)
SC (edifici più alti o con Rvita maggiore)	Bs1d0	Os2d0 (purché protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti con classe di resistenza al fuoco K10 e classe minima di reazione al fuoco Bs1d0)

(*) si consulta la tabella S.1.6 per rivestimenti

(**) si consulta la tabella S.1.7 per isolanti

Fabio Stefanini

18

RESISTENZA AL FUOCO

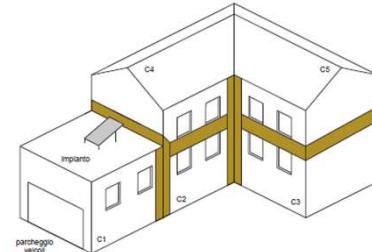
RTV 13- Codice: «Chiusure d'ambito degli edifici civili»

TIPOLOGIA	FACCIATA		COPERTURE		Protezione da combustibili	Protezione da impianti energetici
	Requisiti generali	Fasce di separazione	Requisiti generali	Fasce di separazione		
SA	-	-	-	-	X	X
SB	X	X	-	X	X	X
SC	X	X	X	X	X	X

Tabella 2: requisiti contenuti nella RTV V.13 "Chiusure d'ambito degli edifici civili", suddivisi per tipologia di edificio.

Le fasce, poste in corrispondenza delle proiezioni della compartimentazione interna, sia orizzontale (solai), sia verticale (pareti), devono rispettare entrambe le seguenti condizioni:

- realizzate con materiali/prodotti con reazione al fuoco in Euroclasse A1 o Euroclasse A2-s1,d0 (ovvero le migliori possibili, ad es. lane minerali)
- costituite da uno o più elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco E 30-ef (o→i) o, se portanti, RE 30-ef (o→i).



Fabio Stefanini

19

RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

Danni causati dalla GRANDINE...



Fabio Stefanini

20

RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

Determinazione della resistenza alla grandine

I danni provocati dalle grandinate che si sono verificate recentemente hanno fatto notizia e purtroppo questi avvenimenti si verificano sempre più spesso. Ma esiste un modo per quantificare i danni prodotti dalle grandinate? La risposta è la **scala Torro** che misura l'intensità di una grandinata e permette di valutare il maggiore danno causato. Se i danni non possono essere quantificati l'intensità viene relazionata alla grandezza del chicco e non più al danno potenziale che poteva causare (TABELLE 1 e 2):

TORRO INTENSITY	DESCRIZIONE DANNO	SIZE CODE RANGE
H0	Chicchi della dimensione di un pisello, nessun danno	1
H1	Cadono le foglie ed i petali vengono asportati dai fiori	1 - 3
H2	Foglie strappate, frutta e verdura in genere graffiate e con piccoli fori	1 - 4
H3	Alcune segni sui vetri delle case, lampioni danneggiati, il legno degli alberi inciso. Vernici dei bordi delle finestre graffiate, piccoli segni sulla carrozzeria delle auto e piccoli buchi sulle tegole più leggere	2 - 5
H4	Vetri roti (case e veicoli) pezzi di tegole cadute, vernice asportata dai muri e dai veicoli, cammei e altri oggetti visibilmente danneggiati, piccoli rami tagliati, piccoli uccelli uccisi, suolo segnato	3 - 6
H5	Tetti danneggiati, tegole rotte, finestre divelte, lastre di vetro rotte, carrozzeria veicoli danneggiata, rotture per la carrozzeria di aerei leggeri. Ferite mortali a piccole persone. Danneggiati ai tronchi degli alberi e lavori in legno	4 - 7
H6	Molti tetti danneggiati, tegole rotte, mattonelle non di cemento seriamente danneggiate. Metalli leggeri scalfiti o bucati, mattoni di pietra dura leggermente incrinati	5 - 8
H7	Tutti i tipi di tetti, eccetto quelli in cemento, divelti o danneggiati. Coperture in metallo segnate come anche mattoni e pietre murari. Infissi divelti, carrozzerie di automobili e di aerei leggeri irreparabilmente danneggiate	6 - 9
H8	Materie plastiche e gomme danneggiate. Metallo segnati. Pavimenti segnati. Aerei commerciali seriamente danneggiati. Piccoli alberi abbattuti. Rischio di seri danni alle persone	7 - 10
H9	Muri di cemento segnati. Tegole di cemento rotte. Le mura di legno delle case bucate. Grandi alberi spezzati e ferite mortali alle persone	8 - 10
H10	Case di legno distrutte. Case di mattoni seriamente danneggiate ed ancora ferite mortali per le persone	9 - 10

TABELLA 1: Scala Torro, classificazione della grandinata in relazione ai danni causati.

Size Code	Diametro	riferimento/paragone	Intensità
1	5 - 10 mm	Piselli	H0 - H2
2	11 - 15 mm	Fagiolo - nocciola	H0 - H3
3	16 - 20 mm	Piccoli chicchi di uva, ciliege e piccole bille	H1 - H4
4	21 - 30 mm	Grossi chicchi di uva, grosse bille e noci	H2 - H5
5	31 - 45 mm	Castagne, piccole uova, palla da golf, da ping-pong e da squash	H3 - H6
6	46 - 60 mm	Uova di gallina, piccole pesche, piccole mele, palle da biliardo	H4 - H7
7	61 - 80 mm	Grosse pesche, grosse mele, uova di struzzo, piccole e medie arance, palle da tennis, da cricket e da baseball	H5 - H8
8	81 - 100 mm	Grosse arance, pompelmi e palle da softball	H6 - H9
9	101 - 125 mm	Meloni	H7 - H10
10	sopra i 125 mm	Noci di cocco e simili	H8 - H10

TABELLA 2: Scala Torro, inversa alla TABELLA 1, parte dal Size Code per arrivare all'intensità; inserito il diametro ed il paragone dei chicchi con oggetti conosciuti

Info: giordano.it/

Fabio Stefanini

21

RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI

Determinazione della resistenza alla grandine

In Italia dal **punto di vista normativo nel contesto edilizia** si fa riferimento alle seguenti norme:

✓ **UNI EN 13583:2012**

Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza alla grandine

✓ **UNI 10890:2000**

Elementi complementari di copertura - Cupole e lucernari continui di materiale plastico - Determinazione della resistenza alla grandine e limiti di accettazione

- ✓ La norma **UNI EN 13497:2021** riguarda gli isolanti termici per edilizia, in particolare la determinazione della resistenza all'impatto dei sistemi composti di isolamento termico per l'esterno (ETICS).

Questa norma fornisce metodi per valutare la resistenza all'impatto dei sistemi composti di isolamento termico per l'esterno (ETICS)

Info: giordano.it/

Fabio Stefanini

22

RESISTENZA
AGLI AGENTI
ATMOSFERICI

Certificate

Impact resistance in accordance with DIN EN 13497

tabella 1 della norma UNI EN 13497-2021:

3 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 0,5 kg fatta cadere da 610 mm;
 10 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 1 kg fatta cadere da 990 mm;
 15 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 1 kg fatta cadere da 1480 mm;
 20 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 1 kg fatta cadere da 1970 mm;
 30 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 2 kg fatta cadere da 1480 mm;
 40 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 2 kg fatta cadere da 1970 mm;
 60 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 4 kg fatta cadere da 1480 mm;
 80 J: impatto di una sfera d'acciaio di massa 4 kg fatta cadere da 2020 mm.
 secondo il paragrafo 8 della norma UNI EN 13497-2021 nessuna delle seguenti circostanze deve verificarsi:
 - delaminazione tra lo strato di finitura e il rivestimento di base;
 - delaminazione tra il rivestimento di base e il materiale isolante;
 - delaminazione all'interno del rivestimento di base;
 - visibilità del rinforzo;
 - perforazione della finitura e/o del rivestimento di base;
 - crepe nella superficie di impatto più ampie di 0,2 mm.



Fabio Stefanini

23

RESISTENZA
AGLI AGENTI
ATMOSFERICI

LRS

Lightened Reinforced Systems

TECNOLOGIA ALLEGGERITA PER ESTERNI



Fino al **37%** in meno
di peso in facciata

LRS HAIL-PROTECTION

SISTEMI A CONFRONTO

STRATIGRAFIA	STD	LRS HP E1 / LRS HP E2	LRS HP E3 / LRS HP E4	LRS HP E4+	LRS HP E5 / LRS HP E6
PANNELLO ISOLANTE	EPS TR 100	EPS TR 100	EPS TR 100	EPS TR 100	EPS TR 100
RASANTE	Colbelon 130	Colbelon 130	Colbelon EPS	Colbelon EPS	Colbelon CP
STRATI RASANTE	2	3	2	2	2
RETE	Rete Marcotherm	Rete Marcotherm	Rete Marcotherm	Rete Panzer	Rete Marcotherm
PRIMER	Marcotherm Primer	Marcotherm Primer	Marcotherm Primer	Marcotherm Primer	Marcotherm Primer
RIVESTIMENTI	Acrysil KP 1,2 Acrysil KP 1,5	Acrysil Light 1,2 Acrysil Light	Acrysil Light 1,2 Acrysil Light	Acrysil Light	Acrysil Light Acrysil Light
RESISTENZA ALL'IMPATTO	3 J	10 J	10 J	30 J	60 J

Fabio Stefanini

24

RESISTENZA
AGLI AGENTI
ATMOSFERICI

IMPATTO
secondo UNI EN 13497:2021

ISTITUTO GIORDANO
BEYOND CERTIFICATION

RAPPORTO DI PROVA N. 402389

Cliente:
SAN MARCO GROUP S.p.A.
Via Atto, 10 - 30020 MARCON (VE) - Italia

Oggetto:
sistema di isolamento termico a cappotto per l'esterno denominato "LRS HP E6"

Attesta:
determinazione della resistenza all'impatto secondo la norma UNI EN 13497:2021

Risultati:
resistenza all'impatto
60 J

Commento:
Prova eseguita dall'agente:
certificato tecnico di servizio.
Metodologia dell'esperimento: la scommessa:
UNI EN 13497:2021 del 10 febbraio 2021.
Data dell'attività:
dal giorno 10 al 11 febbraio 2023.
Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A., Strada Ettore Silvestri, 73 -
41013 Gualtieri (PC) - Italia

Page:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1098
1099
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1198
1199
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1298
1299
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1398
1399
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1498
1499
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1598
1599
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1698
1699
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1798
1799
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
181

CONTATTI

Fabio Stefanini
Group Technical Assistance Manager
Email: fabio.stefanini@sanmarcogroup.it
Tel: +39 340 840 2162

Andrea Germano
Area Manager
Email: andrea.germano@sanmarcogroup.it
Tel: +39 334 686 9385

Michele Cinti
Agente di zona
Email: michele.cinti@agents.sanmarcogroup.it
Tel: +39 331 774 6033



Grazie per l'attenzione