

Arch.Ing. Massimo Mazzoleni
Via Quarenghi, 17
24030 – Capizzone (BG)
P. Iva 02870730161
Ordine Architetti di Bergamo 1745
tel. [REDACTED]

**Allo SPORTELLO UNICO PER L'EDILIZIA
DEL COMUNE DI CREMONA**
*Piazza del Comune, 8
26100 Cremona*

RELAZIONE DEL DIRETTORE DEI LAVORI A STRUTTURA ULTIMATA

(Art. 65, comma 6, D.P.R. 380/2001 e s.m.i.)

oggetto:

**RESTAURO E CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DELLO SCALONE MONUMENTALE PRESSO IL
CIMITERO DI CREMONA**

Committente: Comune di Cremona;

Progetto Strutturale: Arch.Ing. Massimo Mazzoleni, iscritto all'Ordine Architetti di Bergamo al n.1745, con studio in Capizzone (BG) via Quarenghi 17;

Direzione Lavori Strutturale: Arch.Ing. Massimo Mazzoleni, iscritto all'Ordine Architetti di Bergamo al n.1745, con studio in Capizzone (BG) via Quarenghi 17;

Impresa esecutrice delle opere strutturali: Magistri srl, con sede a Novate Milanese (MI), in Via Repubblica, 18

Deposito sismico / Denuncia opere strutturali:

Comunicazione di Deposito sismico **in data 31/05/2024 prot. SISM346254**

Breve descrizione dell'opera:

Trattasi di intervento di carattere "locale", consistente nella riparazione e nel consolidamento strutturale degli elementi portanti delle rampe dello scalone e dei rivestimenti lapidei esterni.

Il sottoscritto dott. arch.ing. Massimo Mazzoleni con studio in Capizzone, via Quarenghi 17, in qualità di Direttore dei Lavori per le opere di cui in epigrafe, dichiara che le suddette sono state

ultimate in data 25.10.2024 e fa presente di aver adempiuto agli obblighi prescritti dalla norma tecnica vigente.

Le opere strutturali delle costruzioni ed accessori in oggetto sono state eseguite secondo i disegni esecutivi di progetto, salvo alcune modeste modifiche nell'ambito dei poteri discrezionali della DD.LL. determinate da condizioni locali riscontrate che non modificano le prestazioni finali dell'intervento né il suo buon esito;

tutte le opere sono state correttamente eseguite dalla Magistri srl, con sede in Novate Milanese (MI) in Via Repubblica, 18; giusta pratica di Deposito sismico in data 31.05.2024 prot. SISM346254;

sono stati impiegati i seguenti materiali strutturali:

ACCIAIO DA CARPENTERIA TIPO S355:

| | | |
|--|-------|----------------------------|
| Tensione caratteristica di snervamento | f_y | > 355 N/mm ² |
| Tensione caratteristica di rottura | f_u | > 510 N/mm ² |
| Modulo elastico | E_s | = 210000 N/mm ² |

ACCIAIO PER CONNETTORI MURARI TIPO INOX AISI 316:

| | | |
|-------------------------------|----------|----------------------------|
| Tensione media di snervamento | f_{ym} | > 200 N/mm ² |
| Tensione media di rottura | f_{um} | > 500 N/mm ² |
| Modulo elastico | E_s | = 200000 N/mm ² |

COMPOSITI SRP:

| | | |
|------------------------------------|-------|----------------------------|
| Tensione caratteristica di rottura | f_u | > 3073 N/mm ² |
| Modulo elastico | E_s | = 212000 N/mm ² |

COMPOSITI FRP:

| | | |
|------------------------------------|-------|----------------------------|
| Tensione caratteristica di rottura | f_u | > 4830 N/mm ² |
| Modulo elastico | E_s | = 234000 N/mm ² |

MALTE STRUTTURALI PER MURATURA:

| | | |
|------|--|--|
| Tipo | prestazione garantita (p.to 11.10.2.1 NTC/18) di classe minima "M15" a | |
|------|--|--|

base di calce idraulica NHL ed eco-pozzolana

Io scrivente ha costantemente seguito e sorvegliato i lavori, ponendo particolare attenzione alle fasi di esecuzione di montaggio delle armature metalliche, e di riparazione delle strutture murarie e in c.a. esistenti;

Allega le seguenti certificazioni:

ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA:

- Dichiarazione di Prestazione e Marcatura CE: n.4/24 - 1370-CPR-2070, in data 23.07.2024, di Camyfer di Rezzola P. & C. SNC via Leonardo da Vinci 6/a 25030 Trenzano (Bs);
- Dichiarazione di Prestazione e Marcatura CE: N.388/24, in data 19.07.2024, di VANOLI FERRO Spa Via Cremona, 20/22 – 26029 Soncino (CR);

SCHEDE TECNICHE PRODOTTO:

- Nastri SRP Kerakoll GeoSteel G600;
- Malta strutturale Geolite G40 Kerakoll;
- Resina epossidica Mapewrap T31 Mapei;
- Tiranti FRP Mapewrap C fiocco Mapei;

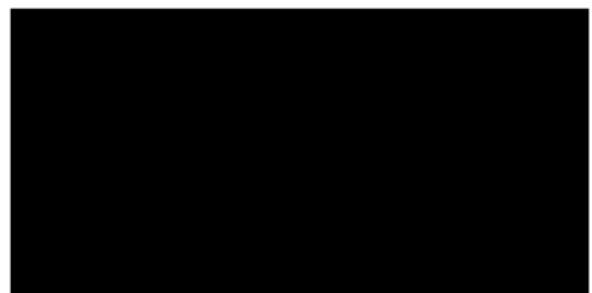
Dichiara inoltre di:

- non aver eseguito prove di carico.

Con osservanza.

Cremona, 30.10.2024

Il Direttore dei Lavori strutturali



ALLEGATI:

- Certificazioni materiali e componenti strutturali;
- Schede tecniche di prodotto;

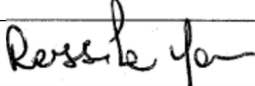
DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE n 4/24

(Allegato III Reg. 305/2011)

| | | |
|---|---|--------------------------|
| 1. Codice di identificazione del prodotto-tipo: MESSA IN SICUREZZA COMPOSTA DA SUPP.T CON RINF. T, SUPP. D3 S3 CON RIF D3 S3 , SUPP. D2 CON RINF. T ,F. FISSA S3 D3, F.FISSA D2 S2 . SPESSORE 10mm CON HEA 120 e HEA 160 | | |
| 2. Numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che consenta l'identificazione del prodotto da costruzione ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 4 del CPR: --- | | |
| 3. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata: INTERVENTO MESSA IN SICUREZZA DELLO SCALONE DEL CAVALCAVIA PROSPICIENTE IL CIVICO CIMITERO PRE IL CANTIERE VIA CIMITERO 18 CREMONA | | |
| 4. Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5: | | |
| 5. Camyfer di Rezzola P. & C. SNC via Leonardo da Vinci 6/a 25030 Trenzano (Bs) | | |
| 6. Se opportuno, nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti di cui all'articolo 12, paragrafo 2: Non applicabile | | |
| 7. Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione: Sistema 2+ | | |
| 8. Applicazione da parte del produttore di controllo della produzione in fabbrica (FPC) come da Norma armonizzata UNI EN 1090-1 e UNI EN 1090-2 L'organismo notificato BUREAU VERITAS ha effettuato secondo il sistema 2+: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ispezione e valutazione secondo UNI EN 1090-1, dell'adeguatezza delle risorse di produzione per la fabbricazione di componenti strutturali in acciaio ai requisiti della UNI EN 1090-2 sorveglianza continua del sistema di controllo della produzione in fabbrica ai requisiti della UNI EN 1090-2 e ha rilasciato il certificato di conformità del sistema di controllo della produzione di fabbrica: n°1370-CPR-2070 | | |
| 9. Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea: Non applicabile | | |
| 10. Prestazione dichiarata | | |
| Caratteristiche essenziali | Prestazione | Specifica tecnica |
| Tolleranze sui dati geometrici | UNI EN 1090-2: 2018 | UNI EN 1090-1 |
| Saldabilità | HEA 120, HEA 160 in S355 J2, SUPP.T RINF. T,SUPP.D3 S3 RINF. D3 S3 SUPP.D2 S2 RINF. T ,F.FISSA S3 D3 ,F.FISSA D2 F2 SP 10 in S355J2 HEA 120 HEA 160 in S355J2 | |
| Resistenza alla rottura | HEA120, HEA 160 27 J a -20°C supporti,Flange fisse e rinforzi SP10 mm 27 J a -20°C | |
| Reazione al fuoco | A1 | |
| Rilascio di cadmio e dei suoi composti | NPD | |
| Emissione di radioattività | NPD | |
| Durabilità | NPD - GREZZA | |
| Caratteristiche strutturali: | | |
| Progettazione | Fornita da TAV23.003.TAV.STR.3.PTRRev.01 Arch. Ing. Massimo Mazzoleni | |
| Fabbricazione | Realizzata in accordo alle specifiche dei componenti stabilite nell'ordine e nella 1090-2 classe di esecuzione EXC2 | |
| 11. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata al punto 9. La presente dichiarazione di prestazione è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4. | | |



Camyfer di Rezzola P. & C. SNC
via Leonardo da Vinci 6/a
25030 Trenzano (Bs)

| <i>Nome e qualifica della persona autorizzata a firmare la dichiarazione:</i> | <i>Firma</i> |
|---|--|
| Rezzola Yari , Responsabile FPC |  |

Trenzano, 23/07/2024



1370

Camyfer di Rezzola P. & C. SNC
via Leonardo da Vinci 6/a
25030 Trezzano (Bs)

21

N° certificato

1370-CPR-2070

EN 1090-1

Descrizione elementi:

*INTERVENTO MESSA IN SICUREZZA DELLO SCALONE DEL
CAVALCAVIA PROSPICIENTE IL CIVICO CIMITERO PRE IL
CANTIERE VIA CIMITERO 18 CREMONA(CR)*

Tolleranze sulle dimensioni e forma: EN 1090-2: 2018

Saldabilità: SUPP.T RINF. T,SUPP.D3 S3 RINF. D3 S3 SUPP.D2
S2 RINF. T ,F.FISSA

S3 D3 ,F.FISSA D2 F2 SP 10 mm in S355J2

HEA 120 HEA 160 in S355J2 in S355 J2

Resistenza alla rottura e resistenza all'impatto (resilienza):

supporti e rinforzi SP10 mm 27j a-20°C

HEA 120 HEA 160 27J a-20°C

Reazione al fuoco: A1

Rilascio di cadmio e dei suoi composti: NPD

Emissione di radioattività: NPD

Durabilità: NPD – GREZZA

Caratteristiche strutturali:

Progettazione: Fornita da TAV23.003.TAV.STR.3.PTRRev.01
Arch. Ing. Massimo Mazzoleni

Produzione: Realizzata in accordo alle specifiche dei
componenti stabilite nell'ordine e nella 1090-2 classe di
esecuzione EXC2

MOD 12.07 del 25/03/21



VANOLI FERRO SpA
Via Cremona, 20/22 – 26029 Soncino (CR)

Mod. DOP
Rev. 01
del 18/03/2022

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE DoP
ai sensi del Regolamento Europeo (CPR) n. 305/2011



15

N.388/24

0407

Certificato rilasciato n. 0407-CPR-1035 – Certificato di conformità del Controllo della Produzione in Fabbrica
Metodo di Marcatura 3a – App. ZA.3.4 EN 1090-1:2012

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Codice di identificazione unico del prodotto-tipo | N. commessa Cliente: RIF. PANIZZA-CREMONA SCALONE | Lavorazioni: taglio e foratura termica, taglio a freddo, foratura meccanica |
|---|---|---|---|

| | | | |
|----|---|---|--|
| 2 | Uso previsto | ELEMENTI STRUTTURALI IN EXC 2 in accordo alla Norma EN 1090-1:2012 | |
| 3 | Fabbricante | VANOLI FERRO SPA Sede legale/operativa: Via Cremona, 20/22 – 26029 Soncino (CR) Sede operativa: Via 11 Marzo 2004 – 26029 Soncino (CR) T.: 0374/83039 – Mail: travi@vanoliferro.it P.IVA 00739290195 | |
| 4 | Mandatario | N.A. | |
| 5 | Sistema di valutazione e verifica delle prestazioni | VVCP 2+ | |
| 6a | Norma Armonizzata | EN 1090-1:2009+A1:2011 | |
| | Organismo Notificato | Istituto Giordano Spa - Via Gioachino Rossini n. 2 – Bellaria, Igea Marina (RN) 0407 | |
| 6b | Documento per la valutazione europea | N.A. | |

| 7 | | | PRESTAZIONI DICHIARATE |
|---|--|--|------------------------|
| Caratteristiche essenziali | Prestazione | Specifica Tecnica Armonizzata | |
| Tolleranze dimensionali e di forma | EN 1090-2 | EN 1090-1:2009 + A1:2011 | |
| Saldabilità | S355: CEV ≤ 0,45 % | | |
| Resistenza alla frattura | J2: ≥ 27 J a - 20°C | | |
| Capacità di supporto del carico | NPD | | |
| Resistenza a fatica | NPD | | |
| Deformazione allo stato limite di esercizio | NPD | | |
| Resistenza al fuoco | NPD | | |
| Reazione al fuoco | Materiale classificato A1 – EN 13501-1 | | |
| Rilascio di cadmio | NPD | | |
| Emissione di radioattività | NPD | | |
| Durabilità | NPD | | |
| 8 | Documentazione tecnica appropriata e/o specifica | Progettazione: a carico della committenza (CAMYFER SNC) Fabbricazione: in accordo alla Classe di Esecuzione indicata dal Cliente | |

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate.
La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al Regolamento (UE) n. 305/2011, sotto la responsabilità del Fabbricante sopra identificato.

| FIRMATO PER CONTO E A NOME DEL FABBRICANTE | | | |
|--|-------------------|----------------|---|
| Nome e Cognome | Francesco Asperti | Timbro e Firma | |
| Posizione | Responsabile FPC | | |
| Luogo e Data | Soncino (CR) | 19/07/2024 | Riferimento: DdT n. 4474/L del 19/07/2024 |

CAMYFER s.n.c.

di Rezzola P. & C.

Via L. Vinci, 6/A 25030 Trenzano (BS)

Tel. e Fax 0309974834

e-mail info@camyfersnc.it

e-mail amministrazione@camyfersnc.it

CF P.IVA 03441990177

| | | |
|--------------|--------------------|-------------|
| Ddt N. 60 | Data 23/07/2024 | Pagina 1 |
|--------------|--------------------|-------------|

| |
|-------------------------|
| Dest. merce IDEM |
|-------------------------|

| |
|--|
| Spett.le PANIZZA 1914 SRL Via Trento 80 25030 TRENZANO BS |
|--|

I dati personali relativi al Cliente saranno trattati in base alle norme vigenti esclusivamente per gli adempimenti amministrativi e fiscali.

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Trasporto a mezzo destinatario | Causale trasporto vendita | Cod. Cliente 0086 | P. IVA/Codice Fiscale 03520170980 |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------------------|

| Codice | Descrizione | Quantità | UM |
|--------|--|----------|----|
| | TRAVI HEA 120 E HEA 160 E UPN TAGLIATE A MISURA FORATE,ASOLATE | 1 677 | KG |
| | MENSOLE TAGLIATE FORATE PIEGATE E SALDATE | 950 | KG |

| | | | |
|-----------------------|---------------|------------------------------|--------------------|
| Vettore | | | Firma Vettore |
| Aspetto beni vista | N. colli 4 | Data trasporto 23/07/2024 | Firma Conducente |
| ANNOTAZIONI | | | Firma Destinatario |



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

ITA

Programma:

The International EPD® System
www.environdec.com

Operatore Programma:

EPD International AB

Numero registrazione EPD:

S-P-07026

Data pubblicazione:

2022-10-10

Data di revisione:

2023-02-16

Valido fino:

2027-09-20

Un EPD dovrebbe fornire le informazioni correnti e dovrebbe essere aggiornato se le condizioni cambiano. Lo stato di validità è quindi soggetto ad una continua registrazione e pubblicazione sul sito www.environdec.com

Secondo le norme

UNI EN ISO 14025

e UNI EN 15804:2012+A2:2019 per:

**COIL, NASTRI E LAMIERE
DA COIL IN ACCIAIO AL CARBONIO**

Di
Marcegaglia Carbon Steel S.p.A.



Informazioni generali 5

| | | | |
|--|---|---|----|
| informazioni del programma | 5 | schema del processo produttivo di produzione dei prodotti piani | 8 |
| informazioni sull'azienda | 6 | schema a blocchi del processo produttivo di produzione dei prodotti piani | 10 |
| informazioni sul prodotto | 6 | | |
| informazioni sulla LCA | 7 | | |
| differenze rispetto alle versioni precedenti | 7 | | |

Altre informazioni 11

| | | | |
|----------------------|----|--------------------------------|----|
| produzione di coils | 11 | produzione di lamiere spianate | 13 |
| produzione di nastri | 12 | | |

Informazioni sul contenuto 14

Informazioni ambientali 14

| | | | |
|--|----|---|----|
| impatti ambientali | 14 | nastro da coil zincato | 26 |
| consumo di risorse | 15 | nastro da coil verniciato | 27 |
| produzione di rifiuti | 15 | nastro da coil freddo (laminato a freddo, ricotto e skinpassato) | 29 |
| flussi in uscita | 15 | lamiera nera | 30 |
| coil nero | 16 | lamiera bugnata - striata | 31 |
| coil decapato | 17 | lamiera decapata | 32 |
| coil laminato a freddo (full hard) | 18 | lamiera da coil laminato a freddo (full hard) | 33 |
| coil zincato | 19 | lamiera da coil freddo (laminato a freddo, ricotto e skinpassato) | 34 |
| coil verniciato | 20 | lamiera zincata | 35 |
| coil freddo (laminato a freddo, ricotto e skinpassato) | 22 | lamiera verniciata | 36 |
| nastro da coil nero | 23 | | |
| nastro da coil decapato | 24 | | |
| nastro da coil laminato a freddo (full hard) | 25 | | |

Informazioni aggiuntive 37

| | | | |
|---------------|----|---------------------|----|
| sostenibilità | 37 | sistema di gestione | 37 |
|---------------|----|---------------------|----|

Riferimenti 38



Informazioni generali

INFORMAZIONI DEL PROGRAMMA

| | |
|-----------------------|---|
| Programma: | The International EPD® System |
| Indirizzo: | EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Sweden |
| Sito internet: | www.environdec.com |
| E-mail: | info@environdec.com |

La norma EN 15804 rappresenta la regola quadro per la Product Category Rules (PCR)

Product Category Rules (PCR):
Construction products, 2019:14, version 1.11, UN CPC 54, valida fino al 20-12-2024

La revisione della PCR è stata condotta da:

The Technical Committee of the International EPD® System. Review chair: Claudia A. Peña
- Contatto tramite il segretariato www.environdec.com/contact

Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati, secondo la UNI EN ISO 14025:2010:

Verifica EPD da parte del singolo verificatore

Verificatore di terza parte: *Guido Croce*

Approvato da:

International EPD® System Technical Committee, supportato dal Segretariato

La procedura di follow-up durante la validità dell'EPD coinvolge verificatori di terza parte

Sì No

Il proprietario dell'EPD ha l'esclusiva proprietà e responsabilità morale e legale dell'EPD.

Le EPD all'interno della stessa categoria di prodotto ma di programmi diversi potrebbero non essere comparabili. Le EPD dei prodotti da costruzione potrebbero non essere comparabili se non sono conformi alla UNI EN 15804. Per ulteriori informazioni sulla comparabilità, fare riferimento a UNI EN 15804 e UNI EN ISO 14025.

INFORMAZIONI SULL'AZIENDA

Proprietà dell'EPD:

Marcegaglia Carbon Steel S.p.A.
info.carbonsteel@marcegaglia.com

Contatti:

Per ottenere maggiori informazioni in merito a questa dichiarazione di prodotto e/o alle relative configurazioni sono disponibili i seguenti riferimenti:

Mail: info@marcegaglia.com

Tel.: +39 .03766851

Descrizione dell'organizzazione:

Marcegaglia Carbon Steel S.p.A. è la società del Gruppo Marcegaglia che trasforma e commercializza prodotti piani (coil, nastri, e lamiere) in acciaio al carbonio e preverniciato (PPGI) e tubi in acciaio al carbonio. L'azienda, grazie all'avanzata tecnologia produttiva e dei più moderni sistemi di automazione, si inserisce nel mercato per la realizzazione di qualsiasi tipo di finitura sui componenti e sugli accessori, permettendo di soddisfare le richieste più esigenti e personalizzate.

Certificazioni relative al prodotto e/o al Sistema di gestione:

- Sistema di gestione per la qualità conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2015 (certificato n° 10233/04/S – scadenza 14/01/2025);

INFORMAZIONI SUL PRODOTTO

Nome del prodotto:

coil, nastri e lamiere da coil in acciaio al carbonio

Identificazione del prodotto:

coil, nastri e lamiere da coil in acciaio al carbonio

Descrizione del prodotto:

A partire dalla lavorazione nell'ambito della propria filiera produttiva controllata del coil in acciaio al carbonio, Marcegaglia Carbon Steel ricava la gamma di prodotti piani che comprendono coils decapati, laminati a freddo e zincati, nastri decapati, laminati e a freddo e zincati e lamiere striate e bugnate. Con grande versatilità e flessibilità, i prodotti piani di precisione Marcegaglia vengono prodotti negli stabilimenti di Gazoldo degli Ippoliti (MN), Ravenna (RA) e Corsico (MI).

Gli impianti di ricottura statica e skinpassatura collegati alle linee di laminazione a freddo consentono di ottenere la massima uniformità delle proprietà meccaniche e magnetiche degli acciai lavorati, oltre che di migliorarne le qualità superficiali, in funzione delle applicazioni di destinazione.

Tra i molti settori serviti dalla gamma di coils laminati

- Sistema di gestione ambientale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 14001:2015 (certificato n° EMS-262/S – scadenza 25/07/2025);
- Sistema di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro conforme ai requisiti della norma UNI ISO 45001:2018 (certificato n° OHS-260 – scadenza 25/09/2025);
- Sistema di gestione per l'energia conforme ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO 50001:2018 (certificato n° EnergyMS-137 – scadenza 14/12/2023);
- Sistema di gestione della responsabilità sociale conforme ai requisiti della norma SA 8000:2014 (certificato n° SA-2040 – scadenza 04/04/2025).

Nome e localizzazione dei siti produttivi:

- Stabilimento di Corsico: Via Antonio Canova, 7/9 – 20094 - Corsico (MI);
- Stabilimento di Gazoldo degli Ippoliti: Via Bresciani 16 – 46040 - Gazoldo Degli Ippoliti (MN);
- Stabilimento di Ravenna: Via Baiona, 141 – 48123 – Ravenna (RA).

a caldo, a freddo e zincati vi sono l'industria meccanica e degli imballaggi, l'edilizia, la produzione di mobili, di elettrodomestici, di sistemi idrotermosanitari.

La gamma di nastri speciali Marcegaglia Carbon Steel comprende, oltre alle qualità per profondo stampaggio, acciai magnetici semiprocessati e materiali zincati con superficie liscia brillante per specifiche applicazioni industriali inclusa la tranciatura fine.

Edilizia, arredo urbano, sistemi di magazzinaggio, elettrodomestici, meccanica e automotive sono alcuni dei settori di utilizzo della gamma di lamiere spianate Marcegaglia Carbon Steel.

Dal sito aziendale è possibile consultare i cataloghi dei prodotti all'interno dei quali sono descritte in modo esaustivo le caratteristiche tecniche delle stesse.

UN CPC CODE:

UN CPC 41231 Flat-rolled products of non-alloy steel, clad, plated, coated or otherwise further worked

Portata geografica:

intero mondo

INFORMAZIONI SULLA LCA

Unità funzionale:

L'unità funzionale del sistema considerato è la tonnellata di prodotto.

Vita utile (reference service life – RSL):

Per i prodotti oggetto di studio non è possibile quantificare l'esatta vita utile in quanto molto dipende anche dal loro futuro utilizzo. Tuttavia, si sottolinea che anche al raggiungimento del termine il prodotto può essere riciclato e riutilizzato nuovamente per generare altra materia prima.

Rappresentatività temporale:

I dati utilizzati sono rappresentativi dell'anno 2021.

Database e software utilizzati:

Banca dati Ecoinvent database v.3.8, Novembre 2021 / Software utilizzato SimaPro rel. 9.3.0.3.

Descrizione dei confini del sistema:

Lo studio è "Cradle to gate with modules C1-C4 and module D (A1-A3 + C + D)" (riferimento: PCR 2019:14 vers.1.11 valida fino al 31-12-2022).

I moduli A1-A3 comprendono i processi di approvvigionamento dei materiali (materie prime e ausiliarie) oltre che quelli di produzione.

I moduli C1-C4 considerano la disinstallazione, trasporto, lo smistamento e lo smaltimento dei componenti derivanti dalle operazioni di fine vita dei prodotti oggetto di studio.

Tali operazioni non sono controllabili direttamente dall'azienda: a tale riguardo sono quindi utilizzati dati di letteratura relativi al settore dell'edilizia. Si considera:

- un consumo medio di gasolio equivalente a 143,2 MJ oltre che di 0,013 MWh di energia elettrica per ogni tonnellata di materiale demolito;
- una distanza media di 80 km per trasportare il materiale al centro di recupero;
- i medesimi consumi energetici menzionati già per l'attività di demolizione anche per l'attività di trattamento dei rifiuti.

Il modulo D considera il potenziale di recupero e riciclo dell'acciaio derivante dai processi di fine vita: il calcolo dei benefici ambientali derivanti dal recupero dell'acciaio è basato sulle indicazioni fornite dal documento "Product Category Rules for Type III environmental product declaration of construction products to EN 15804:2012 – Par. 6.3.4.6. Benefits and loads beyond the product system boundary, information Module D".

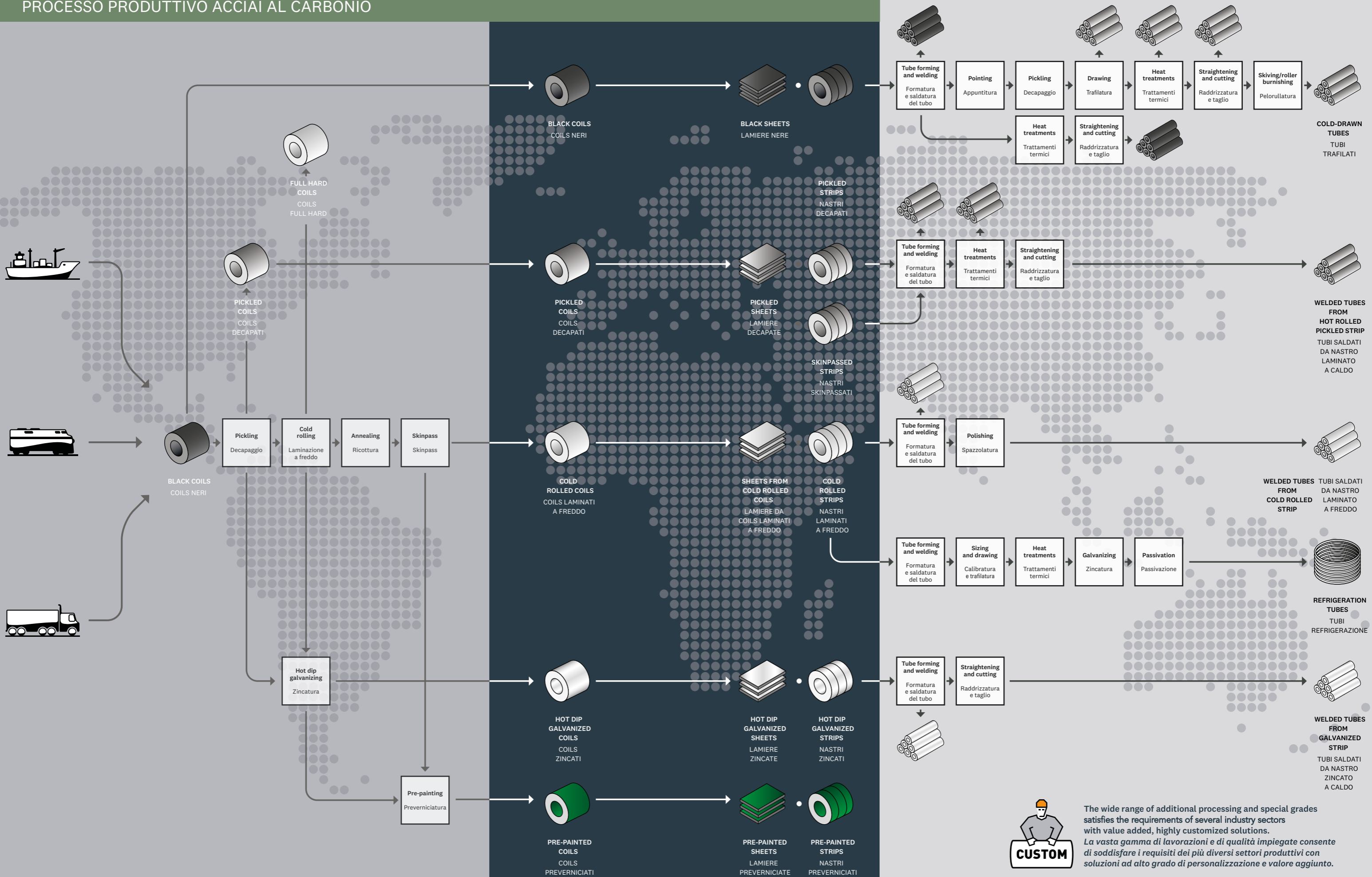
DIFFERENZE RISPETTO ALLE VERSIONI PRECEDENTI

Rispetto alla versione precedente (Revisione 1 del 2023-02-10) è stata fatta una modifica redazionale, specificando nel paragrafo "Informazioni sul contenuto"

da quali processi di produzione proviene la materia prima. I risultati degli indicatori di impatto ambientale non sono variati.

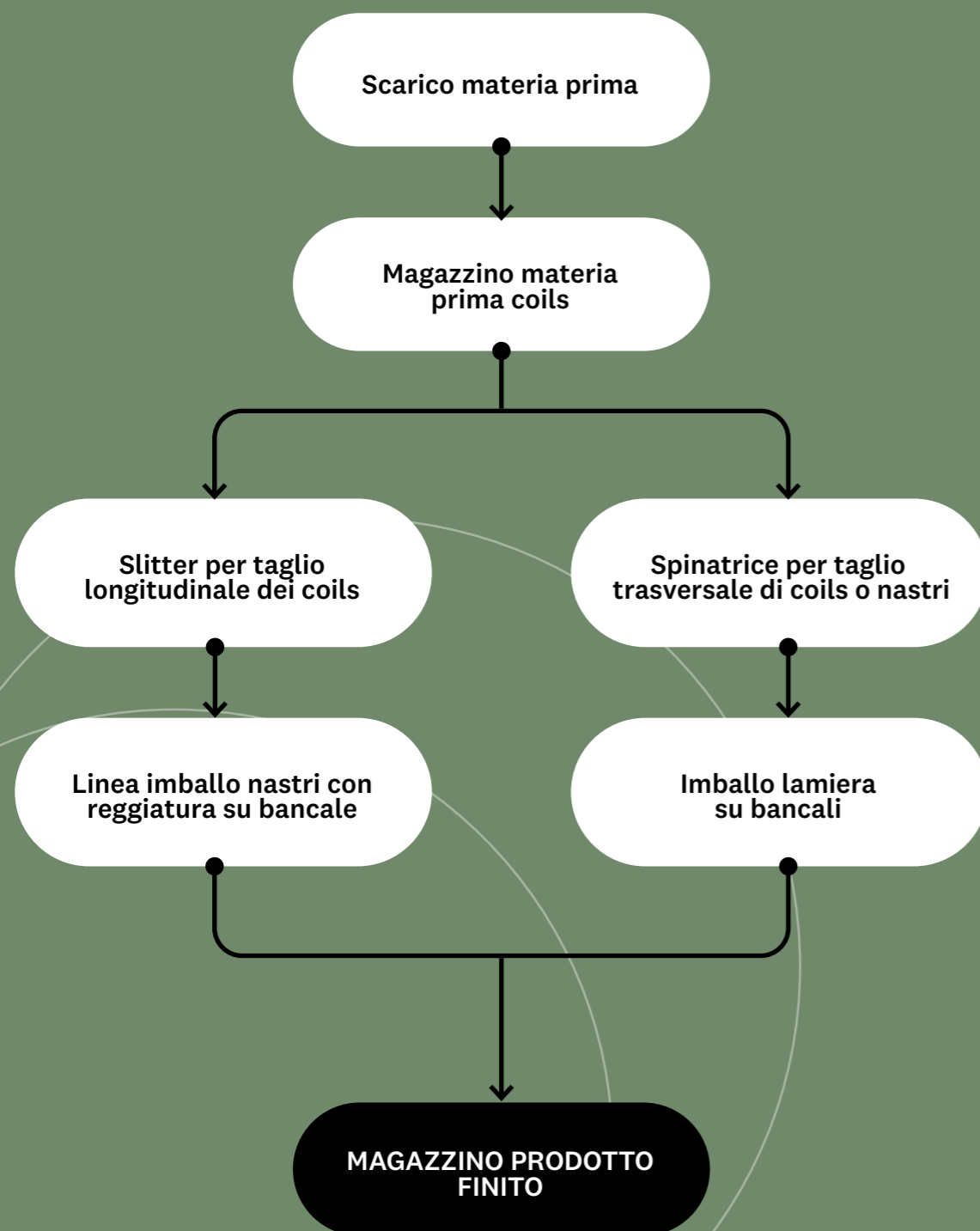
SCHEMA DEL PROCESSO PRODUTTIVO DI PRODUZIONE DEI PRODOTTI PIANI

PROCESSO PRODUTTIVO ACCIAI AL CARBONIO



The wide range of additional processing and special grades satisfies the requirements of several industry sectors with value added, highly customized solutions. *La vasta gamma di lavorazioni e di qualità impiegate consente di soddisfare i requisiti dei più diversi settori produttivi con soluzioni ad alto grado di personalizzazione e valore aggiunto.*

**SCHEMA A BLOCCHI DEL PROCESSO PRODUTTIVO
DI PRODUZIONE DEI PRODOTTI PIANI**



Altre informazioni:

Descrizione delle attività principali

Marcegaglia Carbon Steel S.p.A. è la società del Gruppo Marcegaglia che trasforma e commercializza prodotti piani (coil, nastri, e lamiere) in acciaio al carbonio e pre-verniciato (PPGI) e tubi in acciaio al carbonio.

PRODUZIONE DI COILS

La materia prima in arrivo allo stabilimento Marcegaglia Carbon Steel di Ravenna (RA) è costituita da coils in acciaio al carbonio (approvvigionati per la quasi totalità dalla banchina portuale presente nel sito) e materiali ausiliari.

I materiali ausiliari sono sostanze quali oli idraulici, oli protettivi, lubrificanti, vernici, prodotti per il decapaggio, detergenti, che entrano come materie prime.

La configurazione dell'impianto comprende le seguenti unità di processo: decapaggio, laminazione, ricottura, skinpassatura, zincatura, verniciatura, centro servizi.

La gamma dei semilavorati e dei prodotti in uscita derivanti dalle lavorazioni sopra descritte è rappresentata da coil:

- nero;
- decapato;
- laminato a freddo (full hard);
- zincato;
- verniciato;
- freddo (laminato a freddo, ricotto e skinpassato).

Decapaggio

Durante il processo di decapaggio viene eseguito un trattamento su Coils Nero che prevede l'immersione del nastro in una soluzione di acido cloridrico al 18÷22% alla temperatura di circa 80°C al fine di eliminare lo strato superficiale e le relative impurità.

Il trattamento viene eseguito su apposito impianto automatico che prevede lo svolgimento del nastro, la saldatura ad induzione della coda del nastro in fase di trattamento con la testa del nastro successivo, un floop di accumulo per garantire l'alimentazione continua della linea, il passaggio all'interno delle vasche contenenti la soluzione acida e il riavvolgimento del nastro decapato.

La movimentazione dei coils viene eseguita mediante carri ponte.

Per eliminare gli ossidi che risultano dall'ossidazione del materiale nella fase di laminazione a caldo, i quali costituiscono un ostacolo ai trattamenti seguenti e per ottenere un materiale di migliore qualità, il nastro viene sottoposto al processo di decapaggio che consiste nella rimozione delle impurezze superficiali per via chimica in mezzo acido.

Laminazione

L'impianto di laminazione effettua una riduzione dello spessore dei coils derivanti dal processo di decapaggio, mediante un sistema a pressione attraverso appositi cilindri costantemente lubrificati e raffreddati.

Sono inoltre presenti i due seguenti impianti di laminazione a freddo: laminazione reversibile a n. 2 Gabbie - Quarto e laminatoio reversibile.

Ricottura

La ricottura (forni a campana) è un trattamento termico che consiste nel riscaldare ad una determinata temperatura, in ambienti non ossidanti, i coils di acciaio laminati dalle linee di laminazione allo scopo di eliminare l'incrudimento dei nastri laminati a freddo e di ingrossare il grano per ottenere un "addolcimento" proporzionale al grado di stampabilità richiesto al nastro stesso.

Skinpassatura

Si realizza la skinpassatura a freddo dei coils provenienti dal trattamento termico nei forni di ricottura. La lavorazione consiste essenzialmente in due fasi: skinpassatura del nastro (allungamento percentuale) ed applicazione successiva di un film di olio protettivo.

Zincatura

Il processo di zincatura consente di ottenere coils zincati a partire da coils derivanti dal processo di decapaggio o da coils laminati a freddo (Full Hard).

Pre-Verniciatura

L'attività svolta nel reparto di pre-verniciatura consiste nella verniciatura in continuo di nastri in coils zincati a caldo e laminati a freddo con sistema "coil coating" e successivo essiccamento e polimerizzazione in forno.

Centro servizi

I coils provenienti da diverse fasi del ciclo produttivo dello stabilimento vengono lavorati sulle linee di cesoiatura o spianatura. Dalle linee di cesoiatura a coltelli circolari si ottengono nastri di varie dimensioni (svolgimento del coil e taglio longitudinale con successivo riavvolgimento dei nastri così prodotti) mentre dalle linee di spianatura si ottengono lamiere spianate (svolgimento del coil e spianatura con successivo taglio trasversale alla lunghezza desiderata e scarico).

PRODUZIONE DI NASTRI

Il ciclo produttivo nello stabilimento Marcegaglia Carbon Steel di Gazoldo degli Ippoliti (MN) e Corsico (MI) inizia con l'arrivo in azienda dei coil in acciaio trasportati su strada e consegnati allo stabilimento. In dettaglio il ciclo di lavorazione si svolge attraverso le fasi di seguito descritte: decapaggio, linea di (cesoia materia prima), laminazione a freddo, ricottura, skinpassatura, spianatura.

Dopo essere giunte in stabilimento, le materie prime sono processate dai rispettivi impianti per ottenere i vari componenti che vanno a comporre i nastri e il componente accessorio.

I nastri in uscita dagli stabilimenti sopra citati sono

- da coil nero;
- da coil decapato;
- da coil laminato a freddo (full hard);
- da coil zincato;
- da coil freddo (laminato a freddo, ricotto e skinpassato).

Decapaggio

Tramite il processo di decapaggio viene eseguito un trattamento su Coils Nero che prevede l'immersione del nastro in una soluzione di acido cloridrico al 18÷22% alla temperatura di circa 80°C al fine di eliminare lo strato superficiale e le relative impurità.

Linea di taglio (cesoie materia prima)

I coils decapati, in funzione delle caratteristiche fisiche del prodotto ottenibile, vengono inviati alle linee di taglio per materia prima.

Tali macchine producono un'azione di taglio longitudinale per ricavarne nastri di varie larghezze che seguiranno un ciclo di lavorazione diversificato per ottenere tubi saldati, profili aperti, lamiere, nastri secondo la produzione desiderata.

Laminazione a freddo

I coils vengono preparati al processo di laminazione dalle cesoie per materia prima ad una larghezza variabile da un minimo di 320 mm ad un massimo di 550 mm ed immagazzinati nei magazzini in ingresso ai laminatoi. Il processo di laminazione a freddo, che ha lo scopo di ridurre lo spessore del nastro, produce un aumento delle caratteristiche resistenziali ed un abbassamento di quelle di stemperabilità, in misura tanto maggiore quanto più elevata è il grado di riduzione. Durante la fase di laminazione, al fine di ridurre gli attriti tra cilindri di laminazione e nastro viene utilizzata emulsione oleosa.

I nastri laminati vengono disposti nell'apposito magazzino per il raffreddamento e il successivo processo di ricottura.

Ricottura

La ricottura è un trattamento termico che consiste nel riscaldare ad una determinata temperatura, in ambienti non ossidanti, i rotoli di acciaio laminati a freddo mantenendoli "caldi" per un periodo più o meno lungo e quindi raffreddarli sempre in ambienti non ossidanti. Lo scopo della ricottura è quello di eliminare l'incrudimento dei nastri laminati a freddo e di ingrossare il grano per ottenere un addolcimento proporzionale al grado di stampabilità richiesto al nastro stesso (ricottura di ricristallizzazione).

Skinpassatura

Lieve laminazione a freddo: il nastro dopo la ricottura necessita di una leggera riduzione superficiale variabile, oltre che per i vari tipi di laminati, anche per le varie qualità ed aspetti superficiali. Gli impianti sono simili ai quarti reversibili ma con potenze molto inferiori in quanto si praticano riduzioni dall'1 al 5%.



PRODUZIONE DI LAMIERE SPIANATE

Dalle lamiere avvolte (coils) si ottengono lamiere piane di numerosi formati a mezzo di macchine denominate spianatrici. La macchina è dotata di rulli e contro rulli per ottenere la perfetta planarità. Un apposito taglio ottiene le lunghezze richieste da un minimo di 400 mm a un massimo di 1300 mm. (materiali trasportabili).

L'impacchettamento dei fogli di lamiera viene effettuato in linea con un apposito impilatore meccanico.

Si ottengono così i seguenti prodotti

- nere;
- da nastro laminato a caldo;

- da coil laminato a freddo;
- da coil laminato a freddo (con ricottura e skinpassatura)
- decapate;
- striate;
- bugnate.

Regole di allocazione

Si è effettuata un'allocazione su base massa per consumi energetici, scarichi idrici, emissioni in atmosfera e rifiuti.

Moduli dichiarati, ambito geografico, quota di dati specifici (nell'indicatore GWP-GHG) e variazione dei dati:

| Modulo | A1-A3 Stato di prodotto | | | A4-A5 Stato di costruzione | | B1-B7 Stato di utilizzo | | | | | | C1-C4 Stato di fine vita | | | | D Benefici e carichi oltre i limiti di sistema | |
|------------------------|----------------------------|-----------|-------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|--|-------------|
| | Fornitura di materie prime | Trasporto | Manifattura | Trasporto | Costruzione e installazione | Uso | Manutenzione | Riparazione | Sostituzione | Rigenerazione | Uso di energia operativo | Uso di acqua operativo | Demolizione e smontaggio | Trasporto | Lavorazione dei rifiuti | | Smaltimento |
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Moduli dichiarati | X | X | X | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | X | X | X | X | X |
| Geografia | GLO | GLO | IT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GLO | GLO | GLO | GLO | IT |
| Dati specifici | > 90% | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Variazione di prodotto | Non rilevante | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Variazione di sito | Non rilevante | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

X = Modulo considerato
 ND = Modulo non dichiarato
 GLO = Globale
 IT = Italia

Informazioni sul contenuto

La materia prima (coil nero) acquistata da Marcegaglia Carbon Steel S.p.A. è caratterizzata da un contenuto di riciclato pari al 24,4%: tale percentuale è calcolata come media ponderata del medesimo valore associato alla materia prima in ingresso e derivante sia da dichiarazioni ambientali di Tipo III nonché da auto-dichiarazioni conformi alla norma UNI EN ISO 14021. L'acciaio proviene sia da ciclo integrale (con contenuto di riciclato pari al 17,0%) sia da forno elettrico (con contenuto medio di riciclato pari al 82,8%).

I materiali utilizzati per l'imballo dei prodotti finali consistono in regge di plastica e/o metallo, selle in legno e fasce in poliestere. I quantitativi di tali imballi rapportati ad una tonnellata di prodotto finale identificano un valore inferiore all'1%.

I prodotti non contengono sostanze pericolose della lista dei candidati SVHC per l'Autorizzazione in quantità superiore allo 0,1%.

Informazioni ambientali

Gli indicatori di prestazione ambientale sono riferiti ad 1 tonnellata di prodotto piano.

IMPATTI AMBIENTALI

| Categoria d'impatto | Sigla | U.d.m. |
|--|------------------|------------------------|
| Riscaldamento globale - totale | GWP - t | kg CO ₂ eq |
| Esaurimento strato di ozono | ODP | kg CFC11 eq |
| Riscaldamento globale - risorse fossili | GWP - fossil | kg CO ₂ eq |
| Riscaldamento globale - biogenico | GWP - biogenic | kg CO ₂ eq |
| Riscaldamento globale - uso del suolo | GWP - luluc | kg CO ₂ eq |
| Riscaldamento globale - gas ad effetto serra | GWP - GHG | kg CO ₂ eq |
| Creazione ozono fotochimico | POCP | kg NMVOC eq |
| Acidificazione | AP | mol H+ eq |
| Eutrofizzazione | EP - freshwater | kg P eq |
| | EP - marine | kg N eq |
| | EP - terrestrial | mol N eq |
| Utilizzo netto di acqua | WDP | m ³ depriv. |
| Esaurimento risorse abiotiche (fossili) | ADP - F | MJ |
| Esaurimento risorse abiotiche (non fossili) | ADP - MM | kg Sb eq |

CONSUMO DI RISORSE

| Categoria d'impatto | Sigla | U.d.m. |
|---|-------|----------------|
| Risorse energetiche rinnovabili (escluse materie prime) | PERE | MJ |
| Risorse energetiche rinnovabili (con materie prime) | PERM | MJ |
| Risorse energetiche rinnovabili totali | PERT | MJ |
| Risorse energetiche non rinnovabili (escluse materie prime) | PENRE | MJ |
| Risorse energetiche non rinnovabili (con materie prime) | PENRM | MJ |
| Risorse energetiche non rinnovabili totali | PENRT | MJ |
| Risorse secondarie | SM | kg |
| Combustibili secondari rinnovabili | RSF | MJ |
| Combustibili secondari non rinnovabili | NRSF | MJ |
| Utilizzo netto di acqua dolce | FW | m ³ |

PRODUZIONE DI RIFIUTI

| Categoria d'impatto | Sigla | U.d.m. |
|------------------------|-------|--------|
| Rifiuti pericolosi | HW | kg |
| Rifiuti non pericolosi | NHW | kg |
| Rifiuti radioattivi | RW | kg |

FLUSSI IN USCITA

| Categoria d'impatto | Sigla | U.d.m. |
|-------------------------------------|---------|--------|
| Componenti per riutilizzo | REUSE | kg |
| Materiali per riciclo | RECYCLE | kg |
| Materiali per recupero di energia | EN-REC | kg |
| Energia esportata-energia elettrica | EE-E | MJ |
| Energia esportata - energia termica | EE-T | MJ |

COIL NERO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,287E+03 | 4,635E+01 | -9,792E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,282E+03 | 4,632E+01 | -9,764E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 3,080E+00 | 1,344E-02 | -1,809E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,426E+00 | 6,606E-03 | -7,681E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,198E+03 | 4,579E+01 | -9,433E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 6,514E-05 | 9,279E-06 | -4,735E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,058E+00 | 4,329E-01 | -4,340E+00 |
| AP | mol H+ eq | 9,521E+00 | 3,622E-01 | -4,388E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 6,497E-01 | 3,368E-03 | -4,569E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,252E+00 | 1,423E-01 | -1,050E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,398E+01 | 1,557E+00 | -9,968E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 6,768E+02 | 2,681E+00 | -2,413E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,125E+04 | 6,697E+02 | -1,017E+04 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,229E-02 | 4,212E-05 | -1,246E-02 |
| PERE | MJ | 1,868E+03 | 2,935E+01 | -1,151E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 1,868E+03 | 2,935E+01 | -1,151E+03 |
| PENRE | MJ | 2,664E+04 | 6,555E+02 | -1,239E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,664E+04 | 6,555E+02 | -1,239E+04 |
| SM | kg | 2,759E+02 | 1,256E-02 | -1,795E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,203E+01 | 1,066E-01 | -1,125E+01 |
| HW | kg | 1,345E+02 | 6,912E-02 | -5,621E+01 |
| NHW | kg | 8,001E+02 | 3,209E-01 | -3,952E+02 |
| RW | kg | 6,190E-01 | 2,282E-03 | -3,100E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,298E+00 | 1,716E-02 | -4,928E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

COIL DECAPATO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,302E+03 | 4,940E+01 | -9,650E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,297E+03 | 4,937E+01 | -9,622E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 4,087E+00 | 1,558E-02 | -1,782E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,366E+00 | 7,912E-03 | -7,569E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,214E+03 | 4,881E+01 | -9,296E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 7,745E-05 | 9,940E-06 | -4,700E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,362E+00 | 4,396E-01 | -4,277E+00 |
| AP | mol H+ eq | 9,528E+00 | 3,709E-01 | -4,324E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,111E-01 | 3,570E-03 | -4,503E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,227E+00 | 1,441E-01 | -1,035E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,371E+01 | 1,577E+00 | -9,824E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 6,638E+02 | 2,788E+00 | -2,378E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,200E+04 | 7,136E+02 | -1,002E+04 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,500E-02 | 5,690E-05 | -1,229E-02 |
| PERE | MJ | 2,059E+03 | 3,026E+01 | -1,134E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,059E+03 | 3,026E+01 | -1,134E+03 |
| PENRE | MJ | 2,726E+04 | 6,986E+02 | -1,221E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,726E+04 | 6,986E+02 | -1,221E+04 |
| SM | kg | 2,799E+02 | 1,256E-02 | -1,782E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 1,978E+01 | 1,125E-01 | -1,108E+01 |
| HW | kg | 1,293E+02 | 6,912E-02 | -5,539E+01 |
| NHW | kg | 7,921E+02 | 3,209E-01 | -3,894E+02 |
| RW | kg | 6,168E-01 | 2,282E-03 | -3,055E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,281E+00 | 1,716E-02 | -4,856E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

COIL LAMINATO A FREDDO (full hard)

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,422E+03 | 4,635E+01 | -9,621E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,416E+03 | 4,632E+01 | -9,594E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 3,657E+00 | 1,344E-02 | -1,777E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,481E+00 | 6,606E-03 | -7,547E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,329E+03 | 4,579E+01 | -9,268E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 7,670E-05 | 9,280E-06 | -4,700E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,450E+00 | 4,329E-01 | -4,264E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,003E+01 | 3,622E-01 | -4,311E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 6,793E-01 | 3,368E-03 | -4,490E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,363E+00 | 1,423E-01 | -1,032E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,516E+01 | 1,557E+00 | -9,795E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,213E+02 | 2,681E+00 | -2,371E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,287E+04 | 6,697E+02 | -9,988E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,279E-02 | 4,210E-05 | -1,225E-02 |
| PERE | MJ | 2,015E+03 | 2,935E+01 | -1,131E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,015E+03 | 2,935E+01 | -1,131E+03 |
| PENRE | MJ | 2,843E+04 | 6,555E+02 | -1,217E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,843E+04 | 6,555E+02 | -1,217E+04 |
| SM | kg | 2,856E+02 | 1,256E-02 | -1,764E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,330E+01 | 1,066E-01 | -1,105E+01 |
| HW | kg | 1,391E+02 | 6,912E-02 | -5,523E+01 |
| NHW | kg | 8,275E+02 | 3,209E-01 | -3,883E+02 |
| RW | kg | 6,483E-01 | 2,282E-03 | -3,046E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,534E+00 | 1,716E-02 | -4,842E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

COIL ZINCATO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,628E+03 | 4,635E+01 | -9,564E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,619E+03 | 4,632E+01 | -9,537E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 6,417E+00 | 1,344E-02 | -1,766E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,783E+00 | 6,606E-03 | -7,502E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,530E+03 | 4,579E+01 | -9,214E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 9,750E-05 | 9,280E-06 | -4,600E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 9,253E+00 | 4,329E-01 | -4,239E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,112E+01 | 3,622E-01 | -4,286E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,837E-01 | 3,368E-03 | -4,463E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,645E+00 | 1,423E-01 | -1,026E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,788E+01 | 1,557E+00 | -9,737E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 8,218E+02 | 2,681E+00 | -2,357E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,582E+04 | 6,697E+02 | -9,929E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 5,550E-02 | 4,210E-05 | -1,217E-02 |
| PERE | MJ | 2,282E+03 | 2,935E+01 | -1,124E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,282E+03 | 2,935E+01 | -1,124E+03 |
| PENRE | MJ | 3,149E+04 | 6,555E+02 | -1,210E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,149E+04 | 6,555E+02 | -1,210E+04 |
| SM | kg | 2,884E+02 | 1,256E-02 | -1,754E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 3,266E+01 | 1,066E-01 | -1,099E+01 |
| HW | kg | 1,411E+02 | 6,912E-02 | -5,490E+01 |
| NHW | kg | 8,386E+02 | 3,209E-01 | -3,860E+02 |
| RW | kg | 6,720E-01 | 2,282E-03 | -3,028E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,704E+00 | 1,716E-02 | -4,813E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

COIL VERNICIATO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,829E+03 | 4,635E+01 | -9,318E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,817E+03 | 4,632E+01 | -9,291E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 5,827E+00 | 1,344E-02 | -1,721E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 5,596E+00 | 6,606E-03 | -7,309E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,728E+03 | 4,579E+01 | -8,976E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,190E-04 | 9,280E-06 | -4,500E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 9,891E+00 | 4,329E-01 | -4,130E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,189E+01 | 3,622E-01 | -4,175E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 8,254E-01 | 3,368E-03 | -4,348E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,844E+00 | 1,423E-01 | -9,993E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,956E+01 | 1,557E+00 | -9,485E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 9,090E+02 | 2,681E+00 | -2,296E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,859E+04 | 6,697E+02 | -9,673E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 5,735E-02 | 4,210E-05 | -1,186E-02 |
| PERE | MJ | 2,590E+03 | 2,935E+01 | -1,095E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,590E+03 | 2,935E+01 | -1,095E+03 |
| PENRE | MJ | 3,443E+04 | 6,555E+02 | -1,179E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,443E+04 | 6,555E+02 | -1,179E+04 |
| SM | kg | 3,013E+02 | 1,256E-02 | -1,708E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 3,522E+01 | 1,066E-01 | -1,070E+01 |
| HW | kg | 1,463E+02 | 6,912E-02 | -5,349E+01 |
| NHW | kg | 8,768E+02 | 3,209E-01 | -3,760E+02 |
| RW | kg | 7,091E-01 | 2,282E-03 | -2,950E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,972E+00 | 1,716E-02 | -4,689E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |



COIL FREDDO (laminato a freddo, ricotto e skinpassato)

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,570E+03 | 4,940E+01 | -9,479E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,563E+03 | 4,937E+01 | -9,452E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 4,353E+00 | 1,558E-02 | -1,751E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,616E+00 | 7,912E-03 | -7,435E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,473E+03 | 4,881E+01 | -9,131E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 9,135E-05 | 9,940E-06 | -4,600E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,830E+00 | 4,396E-01 | -4,201E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,051E+01 | 3,709E-01 | -4,248E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,124E-01 | 3,570E-03 | -4,423E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,476E+00 | 1,441E-01 | -1,017E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,632E+01 | 1,577E+00 | -9,650E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,672E+02 | 2,788E+00 | -2,336E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,490E+04 | 7,136E+02 | -9,840E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,322E-02 | 5,690E-05 | -1,207E-02 |
| PERE | MJ | 2,168E+03 | 3,026E+01 | -1,114E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,168E+03 | 3,026E+01 | -1,114E+03 |
| PENRE | MJ | 3,055E+04 | 6,986E+02 | -1,199E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,055E+04 | 6,986E+02 | -1,199E+04 |
| SM | kg | 2,927E+02 | 1,256E-02 | -1,738E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,420E+01 | 1,125E-01 | -1,089E+01 |
| HW | kg | 1,428E+02 | 6,912E-02 | -5,441E+01 |
| NHW | kg | 8,485E+02 | 3,209E-01 | -3,825E+02 |
| RW | kg | 6,753E-01 | 2,282E-03 | -3,001E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,733E+00 | 1,716E-02 | -4,770E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

NASTRO DA COIL NERO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,228E+03 | 5,041E+01 | -9,552E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,380E+03 | 5,039E+01 | -9,525E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,543E+02 | 1,629E-02 | -1,764E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,581E+00 | 8,347E-03 | -7,492E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,296E+03 | 4,982E+01 | -9,201E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 8,153E-05 | 1,016E-05 | -4,633E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,706E+00 | 4,418E-01 | -4,234E+00 |
| AP | mol H+ eq | 9,983E+00 | 3,738E-01 | -4,280E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,214E-01 | 3,637E-03 | -4,457E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,352E+00 | 1,448E-01 | -1,024E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,506E+01 | 1,584E+00 | -9,724E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,093E+02 | 2,823E+00 | -2,354E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,293E+04 | 7,283E+02 | -9,916E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,476E-02 | 6,183E-05 | -1,216E-02 |
| PERE | MJ | 8,265E+03 | 3,057E+01 | -1,123E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 8,265E+03 | 3,057E+01 | -1,123E+03 |
| PENRE | MJ | 2,834E+04 | 7,130E+02 | -1,208E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,834E+04 | 7,130E+02 | -1,208E+04 |
| SM | kg | 2,886E+02 | 1,256E-02 | -1,751E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,130E+01 | 1,145E-01 | -1,097E+01 |
| HW | kg | 1,336E+02 | 6,912E-02 | -5,483E+01 |
| NHW | kg | 8,114E+02 | 3,209E-01 | -3,855E+02 |
| RW | kg | 6,288E-01 | 2,282E-03 | -3,024E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,382E+00 | 1,716E-02 | -4,807E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

NASTRO DA COIL DECAPATO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,344E+03 | 7,181E+01 | -9,332E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,458E+03 | 7,179E+01 | -9,305E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,167E+02 | 2,402E-02 | -1,725E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,610E+00 | 1,066E-02 | -7,320E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,370E+03 | 7,112E+01 | -8,990E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 8,508E-05 | 1,475E-05 | -4,525E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,805E+00 | 7,339E-01 | -4,135E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,025E+01 | 5,928E-01 | -4,182E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,147E-01 | 4,321E-03 | -4,355E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,424E+00 | 2,413E-01 | -1,001E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,582E+01 | 2,640E+00 | -9,500E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,365E+02 | 3,292E+00 | -2,299E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,367E+04 | 1,024E+03 | -9,688E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,400E-02 | 7,513E-05 | -1,188E-02 |
| PERE | MJ | 6,821E+03 | 3,277E+01 | -1,098E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 6,821E+03 | 3,277E+01 | -1,098E+03 |
| PENRE | MJ | 2,922E+04 | 1,002E+03 | -1,180E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,922E+04 | 1,002E+03 | -1,180E+04 |
| SM | kg | 3,006E+02 | 1,257E-02 | -1,710E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,268E+01 | 1,461E-01 | -1,071E+01 |
| HW | kg | 1,387E+02 | 6,922E-02 | -5,358E+01 |
| NHW | kg | 8,403E+02 | 3,212E-01 | -3,764E+02 |
| RW | kg | 6,493E-01 | 2,284E-03 | -2,955E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,864E+00 | 1,717E-02 | -4,695E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

NASTRO DA COIL LAMINATO A FREDDO (full hard)

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|-----------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,441E+03 | 9,120E+01 | -9,223E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,434E+03 | 9,116E+01 | -9,197E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 5,135E+00 | 3,033E-02 | -1,703E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,460E+00 | 1,208E-02 | -7,234E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,347E+03 | 9,019E+01 | -8,884E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 8,580E-05 | 1,885E-05 | -4,450E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,660E+00 | 1,019E+00 | -4,088E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,009E+01 | 8,051E-01 | -4,133E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,272E-01 | 4,864E-03 | -4,304E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,353E+00 | 3,365E-01 | -9,892E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,507E+01 | 3,684E+00 | -9,389E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,229E+02 | 3,685E+00 | -2,273E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,356E+04 | 1,287E+03 | -9,574E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,450E-02 | 7,840E-05 | -1,174E-02 |
| PERE | MJ | 2,201E+03 | 3,430E+01 | -1,084E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,201E+03 | 3,430E+01 | -1,084E+03 |
| PENRE | MJ | 2,897E+04 | 1,263E+03 | -1,167E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,897E+04 | 1,263E+03 | -1,167E+04 |
| SM | kg | 3,096E+02 | 1,256E-02 | -1,691E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,157E+01 | 1,736E-01 | -1,059E+01 |
| HW | kg | 1,356E+02 | 6,912E-02 | -5,294E+01 |
| NHW | kg | 8,387E+02 | 3,209E-01 | -3,722E+02 |
| RW | kg | 6,490E-01 | 2,282E-03 | -2,920E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,519E+00 | 1,716E-02 | -4,642E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

NASTRO DA COIL ZINCATO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,661E+03 | 7,181E+01 | -9,284E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,812E+03 | 7,179E+01 | -9,259E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,537E+02 | 2,402E-02 | -1,715E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 2,049E+00 | 1,066E-02 | -7,282E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,716E+03 | 7,112E+01 | -8,945E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,143E-04 | 1,475E-05 | -4,463E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 1,004E+01 | 7,339E-01 | -4,115E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,198E+01 | 5,928E-01 | -4,161E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 8,403E-01 | 4,321E-03 | -4,332E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,865E+00 | 2,413E-01 | -9,959E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 3,019E+01 | 2,640E+00 | -9,451E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 8,937E+02 | 3,292E+00 | -2,288E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,825E+04 | 1,024E+03 | -9,638E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 5,832E-02 | 7,513E-05 | -1,183E-02 |
| PERE | MJ | 8,749E+03 | 3,277E+01 | -1,092E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 8,749E+03 | 3,277E+01 | -1,092E+03 |
| PENRE | MJ | 3,415E+04 | 1,002E+03 | -1,174E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,415E+04 | 1,002E+03 | -1,174E+04 |
| SM | kg | 3,030E+02 | 1,257E-02 | -1,703E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 3,459E+01 | 1,461E-01 | -1,066E+01 |
| HW | kg | 1,476E+02 | 6,922E-02 | -5,329E+01 |
| NHW | kg | 8,777E+02 | 3,215E-01 | -3,747E+02 |
| RW | kg | 7,040E-01 | 2,284E-03 | -2,940E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 6,293E+00 | 1,717E-02 | -4,673E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

NASTRO DA COIL VERNICIATO

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,861E+03 | 4,940E+01 | -9,166E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,929E+03 | 4,937E+01 | -9,140E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -7,444E+01 | 1,558E-02 | -1,693E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 5,835E+00 | 7,912E-03 | -7,190E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,837E+03 | 4,881E+01 | -8,830E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,280E-04 | 9,940E-06 | -4,450E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 1,034E+01 | 4,396E-01 | -4,062E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,240E+01 | 3,709E-01 | -4,107E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 8,583E-01 | 3,570E-03 | -4,277E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,964E+00 | 1,441E-01 | -9,831E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 3,087E+01 | 1,577E+00 | -9,331E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 9,529E+02 | 2,788E+00 | -2,258E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,997E+04 | 7,136E+02 | -9,515E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 5,915E-02 | 5,690E-05 | -1,167E-02 |
| PERE | MJ | 5,800E+03 | 3,026E+01 | -1,077E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 5,800E+03 | 3,026E+01 | -1,077E+03 |
| PENRE | MJ | 3,596E+04 | 6,986E+02 | -1,159E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,596E+04 | 6,986E+02 | -1,159E+04 |
| SM | kg | 3,092E+02 | 1,256E-02 | -1,681E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 3,657E+01 | 1,138E-01 | -1,066E+01 |
| HW | kg | 1,501E+02 | 6,912E-02 | -5,262E+01 |
| NHW | kg | 8,964E+02 | 3,209E-01 | -3,699E+02 |
| RW | kg | 7,300E-01 | 2,282E-03 | -2,902E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 6,150E+00 | 1,716E-02 | -4,613E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |



NASTRO DA COIL FREDDO (laminato a freddo, ricotto e skinpassato)

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,570E+03 | 6,536E+01 | -9,239E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,724E+03 | 6,533E+01 | -9,212E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,553E+02 | 2,192E-02 | -1,707E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,832E+00 | 1,018E-02 | -7,246E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,629E+03 | 6,469E+01 | -8,900E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,046E-04 | 1,336E-05 | -4,482E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 9,502E+00 | 6,380E-01 | -4,095E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,125E+01 | 5,218E-01 | -4,139E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 5,595E-01 | 3,196E-03 | -3,663E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,628E+00 | 2,092E-01 | -9,800E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,826E+01 | 2,293E+00 | -9,404E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 8,290E+02 | 3,160E+00 | -2,276E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,690E+04 | 9,350E+02 | -9,590E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,412E-02 | 7,398E-05 | -1,175E-02 |
| PERE | MJ | 8,541E+03 | 3,224E+01 | -1,085E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 8,541E+03 | 3,224E+01 | -1,085E+03 |
| PENRE | MJ | 3,277E+04 | 9,155E+02 | -1,169E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,277E+04 | 9,155E+02 | -1,169E+04 |
| SM | kg | 3,053E+02 | 1,256E-02 | -1,693E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,554E+01 | 1,369E-01 | -1,062E+01 |
| HW | kg | 1,487E+02 | 6,919E-02 | -5,304E+01 |
| NHW | kg | 8,842E+02 | 3,211E-01 | -3,728E+02 |
| RW | kg | 7,042E-01 | 2,284E-03 | -2,924E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 6,323E+00 | 1,717E-02 | -4,650E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA NERA

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,303E+03 | 4,635E+01 | -9,716E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,306E+03 | 4,632E+01 | -9,689E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -5,494E+00 | 1,344E-02 | -1,794E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,451E+00 | 6,606E-03 | -7,621E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,223E+03 | 4,579E+01 | -9,360E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 6,756E-05 | 9,279E-06 | -4,699E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,150E+00 | 4,329E-01 | -4,306E+00 |
| AP | mol H+ eq | 9,631E+00 | 3,622E-01 | -4,354E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 6,584E-01 | 3,368E-03 | -4,534E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,281E+00 | 1,423E-01 | -1,042E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,425E+01 | 1,557E+00 | -9,891E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 6,879E+02 | 2,681E+00 | -2,394E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,158E+04 | 6,697E+02 | -1,009E+04 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,247E-02 | 4,212E-05 | -1,237E-02 |
| PERE | MJ | 2,324E+03 | 2,935E+01 | -1,142E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,324E+03 | 2,935E+01 | -1,142E+03 |
| PENRE | MJ | 2,699E+04 | 6,555E+02 | -1,229E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,699E+04 | 6,555E+02 | -1,229E+04 |
| SM | kg | 2,801E+02 | 1,256E-02 | -1,782E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,246E+01 | 1,066E-01 | -1,116E+01 |
| HW | kg | 1,349E+02 | 6,912E-02 | -5,578E+01 |
| NHW | kg | 8,040E+02 | 3,209E-01 | -3,921E+02 |
| RW | kg | 6,216E-01 | 2,282E-03 | -3,076E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,314E+00 | 1,716E-02 | -4,890E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA BUGNATA - STRIATA

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,220E+03 | 5,245E+01 | -9,545E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,478E+03 | 5,242E+01 | -9,518E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -2,611E+02 | 1,772E-02 | -1,763E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,794E+00 | 9,217E-03 | -7,487E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,391E+03 | 5,184E+01 | -9,195E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 8,620E-05 | 1,060E-05 | -4,600E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,934E+00 | 4,463E-01 | -4,231E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,044E+01 | 3,796E-01 | -4,277E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,083E-01 | 3,772E-03 | -4,454E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,493E+00 | 1,460E-01 | -1,024E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,653E+01 | 1,597E+00 | -9,717E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,614E+02 | 2,894E+00 | -2,352E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,393E+04 | 7,576E+02 | -9,909E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,345E-02 | 7,170E-05 | -1,215E-02 |
| PERE | MJ | 1,240E+04 | 3,118E+01 | -1,122E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 1,240E+04 | 3,118E+01 | -1,122E+03 |
| PENRE | MJ | 2,950E+04 | 7,418E+02 | -1,207E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,950E+04 | 7,418E+02 | -1,207E+04 |
| SM | kg | 2,895E+02 | 1,256E-02 | -1,750E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,366E+01 | 1,184E-01 | -1,096E+01 |
| HW | kg | 1,394E+02 | 6,912E-02 | -5,480E+01 |
| NHW | kg | 8,313E+02 | 3,209E-01 | -3,852E+02 |
| RW | kg | 6,436E-01 | 2,282E-03 | -3,022E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,497E+00 | 1,716E-02 | -4,804E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA DECAPATA

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,207E+03 | 5,092E+01 | -9,104E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,401E+03 | 5,090E+01 | -9,078E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,956E+02 | 1,665E-02 | -1,681E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,608E+00 | 8,564E-03 | -7,141E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,317E+03 | 5,033E+01 | -8,770E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 8,936E-05 | 1,027E-05 | -4,418E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,887E+00 | 4,429E-01 | -4,035E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,004E+01 | 3,752E-01 | -4,080E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,580E-01 | 3,671E-03 | -4,248E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,349E+00 | 1,451E-01 | -9,764E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,502E+01 | 1,587E+00 | -9,268E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,208E+02 | 2,841E+00 | -2,243E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,359E+04 | 7,356E+02 | -9,451E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,607E-02 | 6,431E-05 | -1,159E-02 |
| PERE | MJ | 1,009E+04 | 3,072E+01 | -1,070E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 1,009E+04 | 3,072E+01 | -1,070E+03 |
| PENRE | MJ | 2,889E+04 | 7,202E+02 | -1,152E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,889E+04 | 7,202E+02 | -1,152E+04 |
| SM | kg | 3,124E+02 | 1,256E-02 | -1,669E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,027E+01 | 1,155E-01 | -1,046E+01 |
| HW | kg | 1,309E+02 | 6,912E-02 | -5,226E+01 |
| NHW | kg | 8,236E+02 | 3,209E-01 | -3,674E+02 |
| RW | kg | 6,309E-01 | 2,282E-03 | -2,883E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,374E+00 | 1,716E-02 | -4,582E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA DA COIL LAMINATO A FREDDO (full hard)

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,487E+03 | 1,300E+02 | -9,545E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,482E+03 | 1,299E+02 | -9,518E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | 3,733E+00 | 4,293E-02 | -1,763E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,519E+00 | 1,495E-02 | -7,487E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,393E+03 | 1,285E+02 | -9,195E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 7,953E-05 | 2,714E-05 | -4,616E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 8,675E+00 | 1,592E+00 | -4,231E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,031E+01 | 1,231E+00 | -4,277E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 6,971E-01 | 5,956E-03 | -4,454E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,427E+00 | 5,270E-01 | -1,024E+00 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,584E+01 | 5,771E+00 | -9,717E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 7,401E+02 | 4,475E+00 | -2,352E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,353E+04 | 1,816E+03 | -9,909E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,311E-02 | 8,511E-05 | -1,215E-02 |
| PERE | MJ | 2,074E+03 | 3,742E+01 | -1,122E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 2,074E+03 | 3,742E+01 | -1,122E+03 |
| PENRE | MJ | 2,922E+04 | 1,784E+03 | -1,207E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,922E+04 | 1,784E+03 | -1,207E+04 |
| SM | kg | 2,927E+02 | 1,256E-02 | -1,750E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | -1,375E+02 | 2,288E-01 | -1,096E+01 |
| HW | kg | 1,426E+02 | 6,912E-02 | -5,480E+01 |
| NHW | kg | 8,483E+02 | 3,209E-01 | -3,852E+02 |
| RW | kg | 6,653E-01 | 2,282E-03 | -3,022E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 5,678E+00 | 1,716E-02 | -4,804E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA DA COIL FREDDO (laminato a freddo, ricotto e skinpassato)

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,609E+03 | 4,940E+01 | -9,118E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,739E+03 | 4,937E+01 | -9,093E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,325E+02 | 1,558E-02 | -1,684E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 1,786E+00 | 7,912E-03 | -7,152E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,644E+03 | 4,881E+01 | -8,784E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,018E-04 | 9,940E-06 | -4,400E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 9,554E+00 | 4,396E-01 | -4,041E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,130E+01 | 3,709E-01 | -4,086E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 7,639E-01 | 3,570E-03 | -4,255E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,673E+00 | 1,441E-01 | -9,780E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 2,838E+01 | 1,577E+00 | -9,283E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 8,349E+02 | 2,788E+00 | -2,247E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,687E+04 | 7,136E+02 | -9,466E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 1,427E-02 | 5,690E-05 | -1,161E-02 |
| PERE | MJ | 7,697E+03 | 3,026E+01 | -1,072E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 7,697E+03 | 3,026E+01 | -1,072E+03 |
| PENRE | MJ | 3,284E+04 | 6,986E+02 | -1,153E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,284E+04 | 6,986E+02 | -1,153E+04 |
| SM | kg | 3,116E+02 | 1,256E-02 | -1,672E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 2,604E+01 | 1,125E-01 | -1,047E+01 |
| HW | kg | 1,509E+02 | 6,912E-02 | -5,234E+01 |
| NHW | kg | 8,969E+02 | 3,209E-01 | -3,680E+02 |
| RW | kg | 7,133E-01 | 2,282E-03 | -2,887E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 6,049E+00 | 1,716E-02 | -4,589E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA ZINCATA

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,610E+03 | 5,041E+01 | -9,128E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 2,887E+03 | 5,039E+01 | -9,102E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -2,804E+02 | 1,629E-02 | -1,686E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 2,231E+00 | 8,347E-03 | -7,160E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,791E+03 | 4,982E+01 | -8,793E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,180E-04 | 1,016E-05 | -4,400E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 1,038E+01 | 4,418E-01 | -4,046E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,237E+01 | 3,738E-01 | -4,090E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 8,720E-01 | 3,637E-03 | -4,259E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 2,959E+00 | 1,448E-01 | -9,790E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 3,117E+01 | 1,584E+00 | -9,292E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 9,384E+02 | 2,823E+00 | -2,249E+02 |
| ADP - F | MJ | 2,922E+04 | 7,283E+02 | -9,476E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 5,954E-02 | 6,183E-05 | -1,162E-02 |
| PERE | MJ | 1,370E+04 | 3,110E+01 | -1,076E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 1,370E+04 | 3,110E+01 | -1,076E+03 |
| PENRE | MJ | 3,523E+04 | 7,130E+02 | -1,155E+04 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 3,523E+04 | 7,130E+02 | -1,155E+04 |
| SM | kg | 3,110E+02 | 1,256E-02 | -1,674E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 3,559E+01 | 1,145E-01 | -1,049E+01 |
| HW | kg | 1,499E+02 | 6,912E-02 | -5,240E+01 |
| NHW | kg | 8,938E+02 | 3,209E-01 | -3,684E+02 |
| RW | kg | 7,169E-01 | 2,282E-03 | -2,890E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 6,072E+00 | 1,716E-02 | -4,594E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

LAMIERA VERNICIATA

| Sigla | U.d.m. | A1-A3 | C1+C4 | D |
|------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| GWP - t | kg CO ₂ eq | 2,841E+03 | 5,041E+01 | -9,033E+02 |
| GWP - fossil | kg CO ₂ eq | 3,007E+03 | 5,039E+01 | -9,007E+02 |
| GWP - biogenic | kg CO ₂ eq | -1,733E+02 | 1,629E-02 | -1,668E+00 |
| GWP - luluc | kg CO ₂ eq | 6,036E+00 | 8,347E-03 | -7,085E-01 |
| GWP - GHG | kg CO ₂ eq | 2,914E+03 | 4,982E+01 | -8,702E+02 |
| ODP | kg CFC-11 eq | 1,350E-04 | 1,016E-05 | -4,400E-05 |
| POCP | kg NMVOC eq | 1,068E+01 | 4,418E-01 | -4,004E+00 |
| AP | mol H+ eq | 1,278E+01 | 3,738E-01 | -4,048E+00 |
| EP - freshwater | kg P eq | 8,859E-01 | 3,637E-03 | -4,215E-01 |
| EP - marine | kg N eq | 3,062E+00 | 1,448E-01 | -9,688E-01 |
| EP - terrestrial | mol N eq | 3,185E+01 | 1,584E+00 | -9,196E+00 |
| WDP | m ³ depriv. | 9,925E+02 | 2,823E+00 | -2,226E+02 |
| ADP - F | MJ | 3,102E+04 | 7,283E+02 | -9,377E+03 |
| ADP - MM | kg Sb eq | 6,017E-02 | 6,183E-05 | -1,150E-02 |
| PERE | MJ | 7,719E+03 | 3,096E+01 | -1,069E+03 |
| PERM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PERT | MJ | 7,719E+03 | 3,096E+01 | -1,069E+03 |
| PENRE | MJ | 2,855E+04 | 6,879E+02 | -8,768E+03 |
| PENRM | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| PENRT | MJ | 2,855E+04 | 6,879E+02 | -8,768E+03 |
| SM | kg | 3,163E+02 | 1,256E-02 | -1,656E+02 |
| RSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| NRSF | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| FW | m ³ | 3,719E+01 | 1,145E-01 | -1,038E+01 |
| HW | kg | 1,523E+02 | 6,912E-02 | -5,185E+01 |
| NHW | kg | 9,124E+02 | 3,209E-01 | -3,645E+02 |
| RW | kg | 7,419E-01 | 2,282E-03 | -2,860E-01 |
| REUSE | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| RECYCLE | kg | 6,241E+00 | 1,716E-02 | -4,546E+02 |
| EN-REC | kg | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-E | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |
| EE-T | MJ | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

Informazioni aggiuntive

A prescindere dalla tipologia prodotto considerato, l'elemento che incide maggiormente sul risultato finale è l'acciaio acquistato che rappresenta l'elemento in ingresso ai vari siti aziendali, destinato alla successiva produzione del semi-lavorato. Tra le lavorazioni svolte dall'azienda, quelle che impattano maggiormente sono la zincatura e la verniciatura. Le attività di cesoiatura

e spianatura hanno un impatto marginale sul risultato finale.

Gli impatti dei consumi energetici determinati dai processi svolti all'interno dei confini aziendali risultano spesso marginali rispetto all'impatto associato all'approvvigionamento della materia prima.

SOSTENIBILITÀ

Si sottolinea che al termine della propria vita utile, il prodotto è destinato a riciclo. In particolare, la quantità di acciaio destinata a riciclo è pari all'88% in linea con

quanto indicato nel "Rapporto rifiuti speciali" di ISPRA - n° 344/2021.

SISTEMA DI GESTIONE

Con riferimento ai sistemi di gestione utilizzati dall'azienda, si sottolinea come la presenza di un sistema di gestione dell'ambiente (certificato ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2015) e della sicurezza (certificato ai sensi UNI ISO 45001:2018) testimoniano l'impegno dell'azienda a perseguire il miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali e di sicurezza, ad esempio gestendo in modo consoni le sostanze pericolose, i rifiuti prodotti dalla propria attività nonché a mantenere gli inquinanti emessi in atmosfera oltre che gli scarichi idrici. Nell'ambito del sistema di gestione ambientale è altresì presente apposita procedura di gestione dei dati

per lo studio del ciclo di vita dei prodotti. Di anno in anno l'azienda programma nuovi obiettivi di miglioramento mirati ad incrementare le proprie performance.

L'azienda ha implementato un sistema di gestione dell'energia certificato ai sensi della norma UNI CEI EN ISO 50001:2018 per individuare gli impianti più rilevanti in termini energetici oltre che definire delle opportunità di miglioramento allo scopo di ridurre nel tempo il consumo energetico determinato dallo svolgimento della propria attività.



Riferimenti

General Programme Instructions of the International EPD® System. Version 3.01.

PCR 2019:14 - Version 1.11 “CONSTRUCTION PRODUCTS” - Date 2021-02-05;

Product Category Rules for Type III environmental product declaration of construction products to EN 15804:2012;

Ecoinvent database v.3.8 - Novembre 2021;

UNI EN ISO 14025: 2010 “Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure”;

UNI EN ISO 14040: 2021 “Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento”;

UNI EN ISO 14044:2021 “Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida”;

UNI EN ISO 15804:2021 “Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto”;

European Residual Mixes 2021 Association of Issuing Bodies “European Residual Mixes - Results of the calculation of Residual Mixes for the calendar year 2021” - version 1.0, 2021-05-31;

CSIRO “Metal recycling: The need for a life cycle approach” - May 2013;

Ingegneria dell’ambiente “I RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE LCA DELLA DEMOLIZIONE DI 51 EDIFICI RESIDENZIALI” - Michele Paleari, Politecnico di Milano - 26-11-2015;

ISPRA “Rapporto rifiuti speciali” - n° 344/2021 - Edizione Giugno 2021.

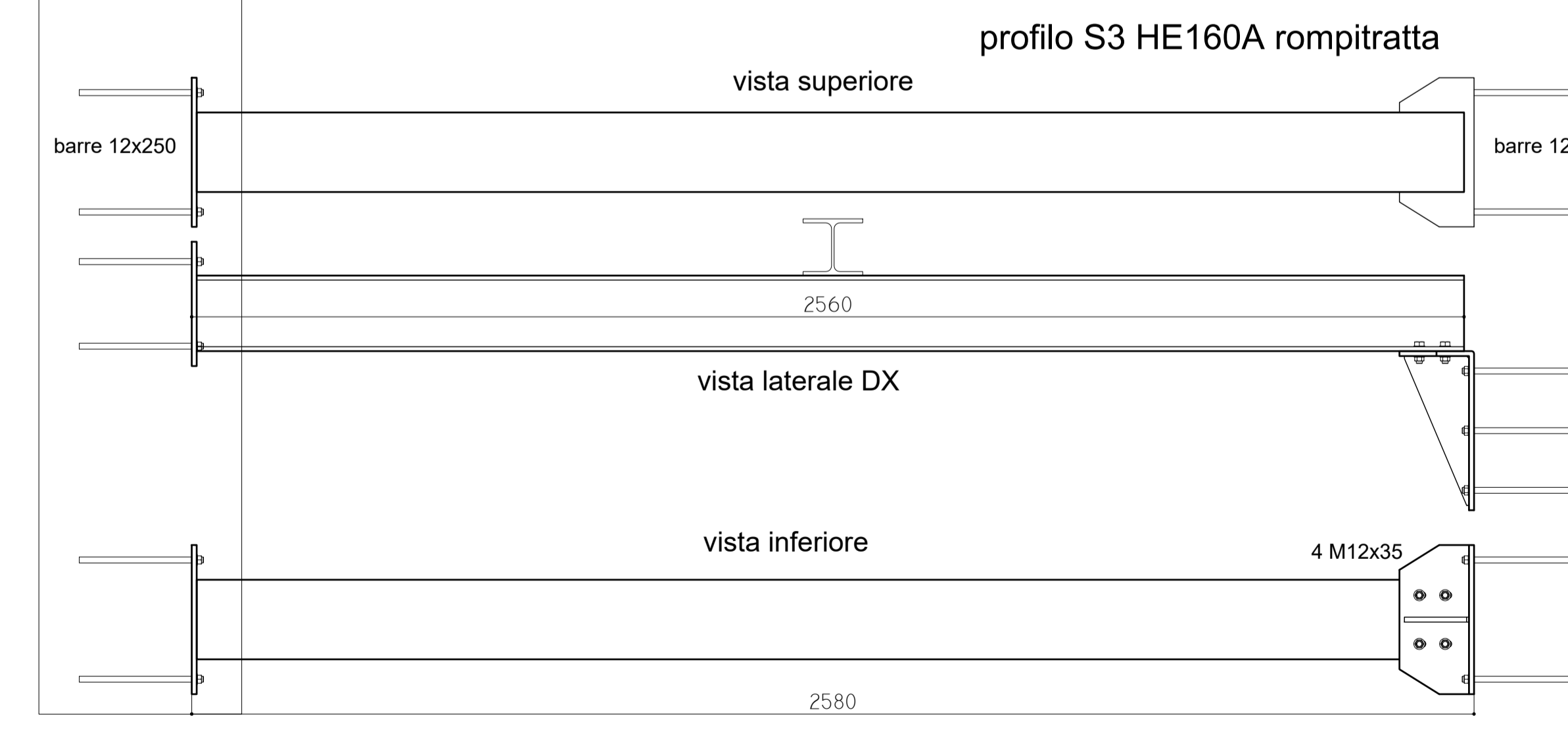
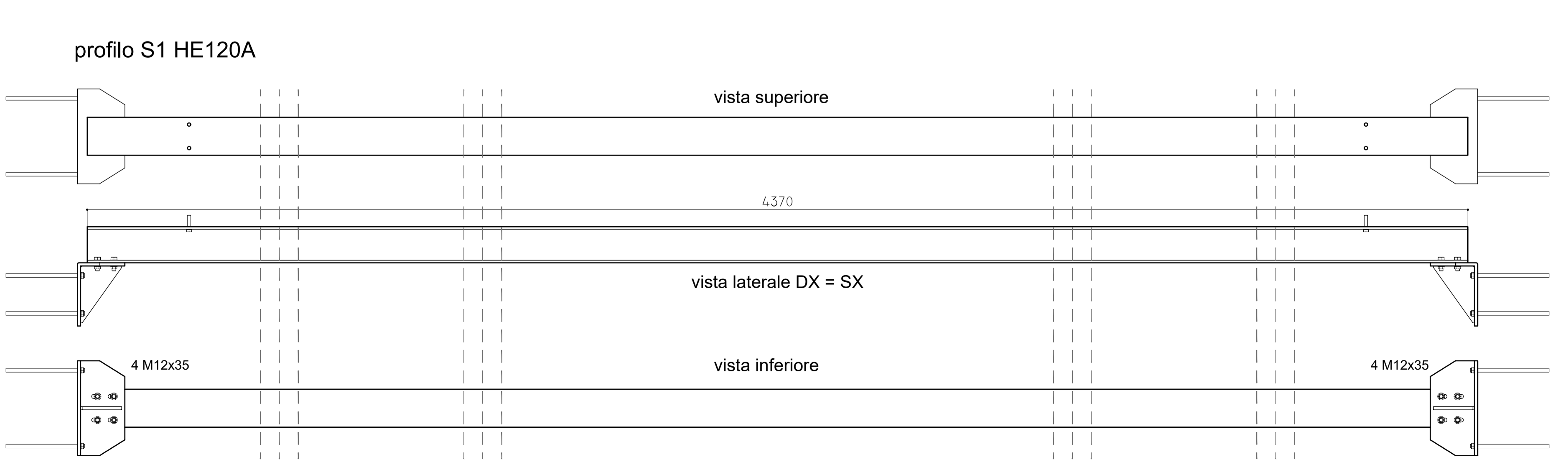
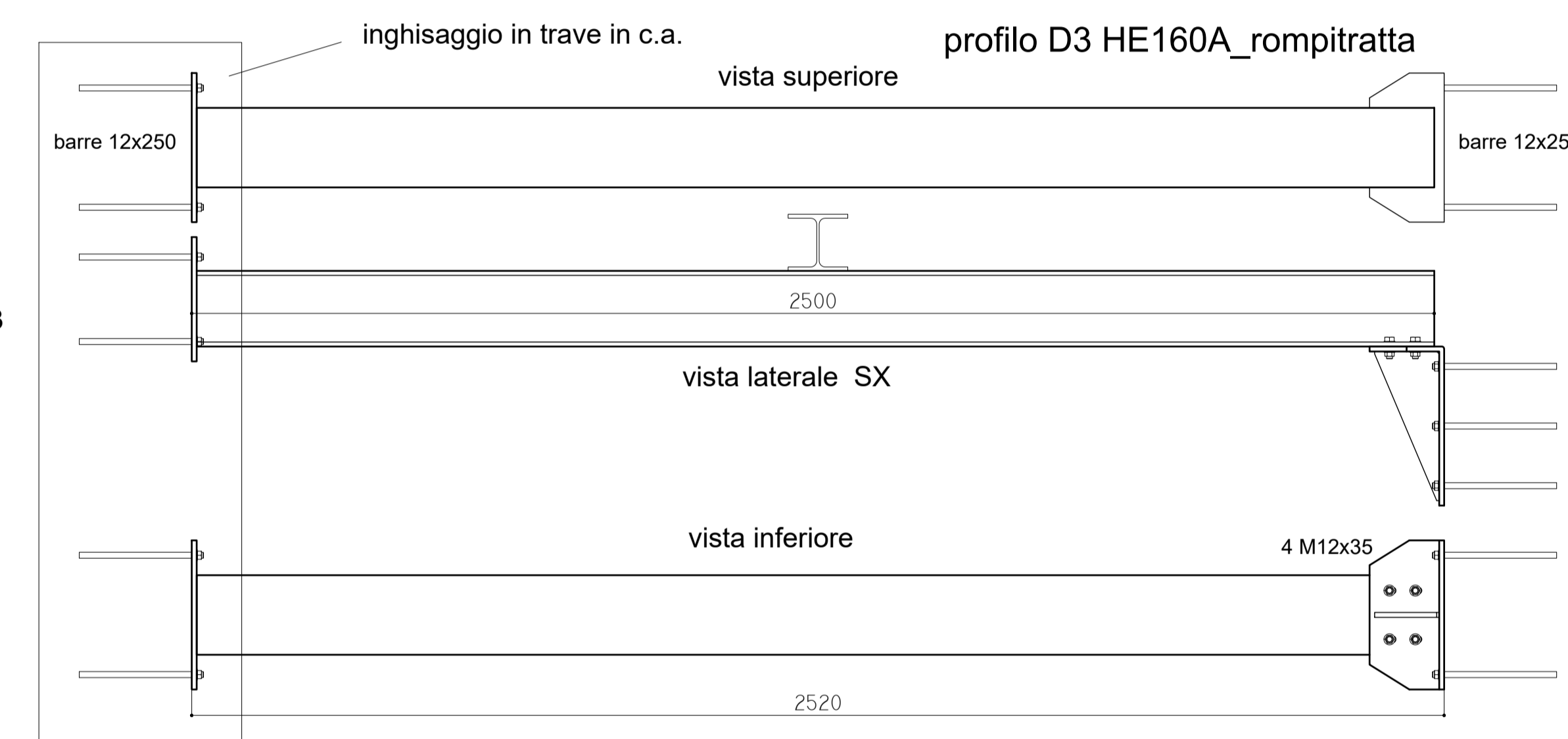
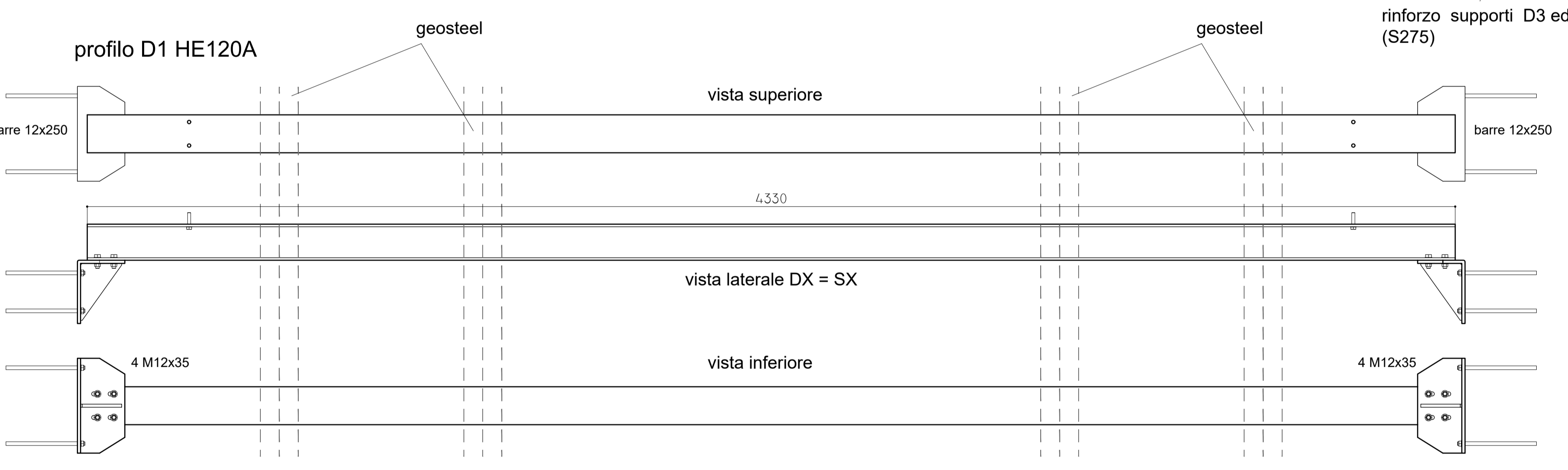
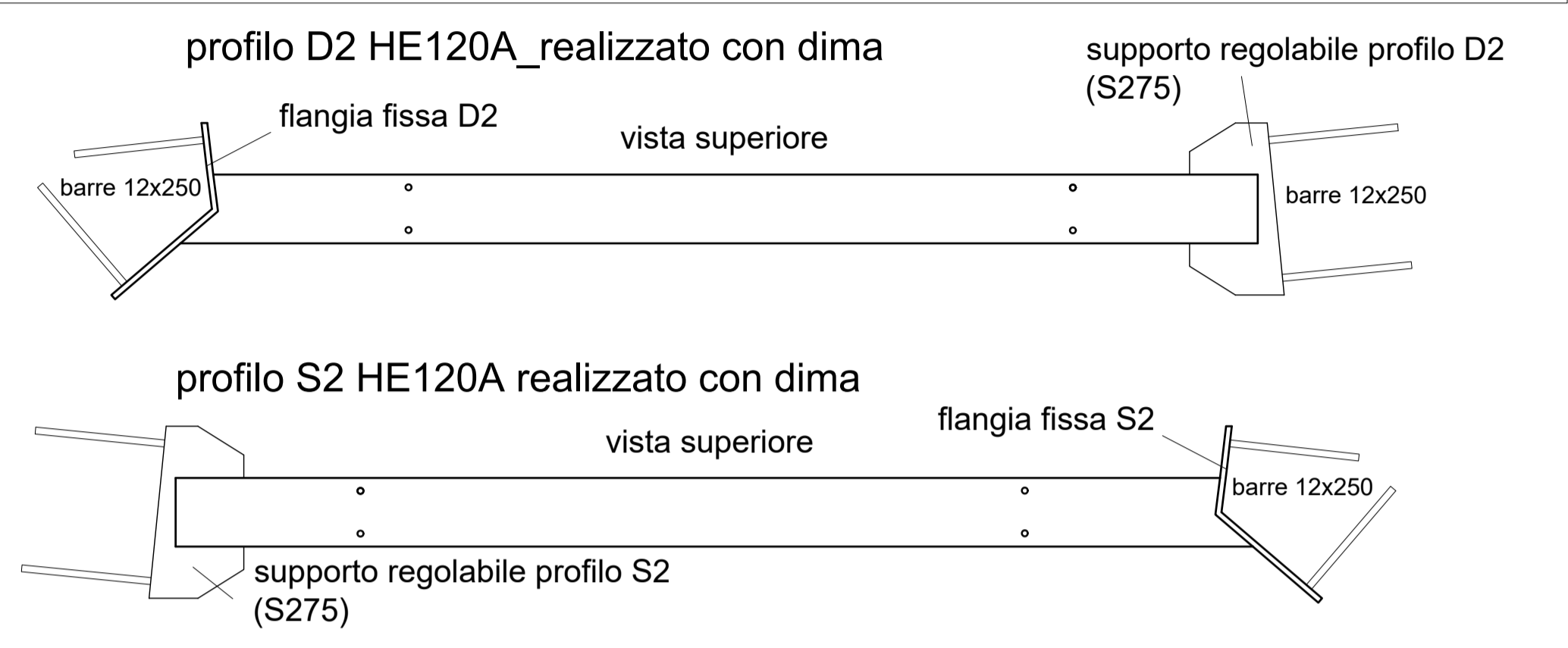
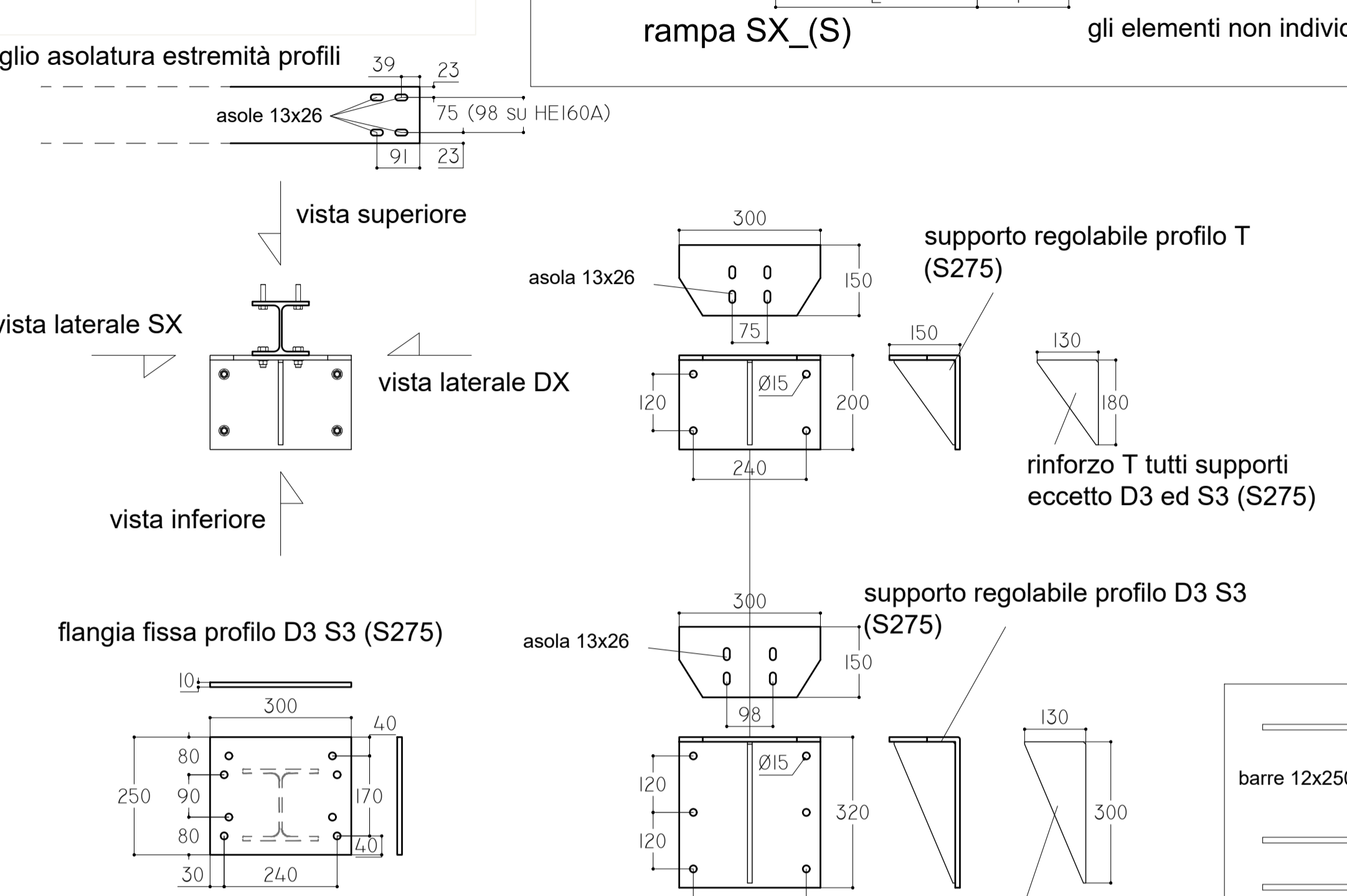
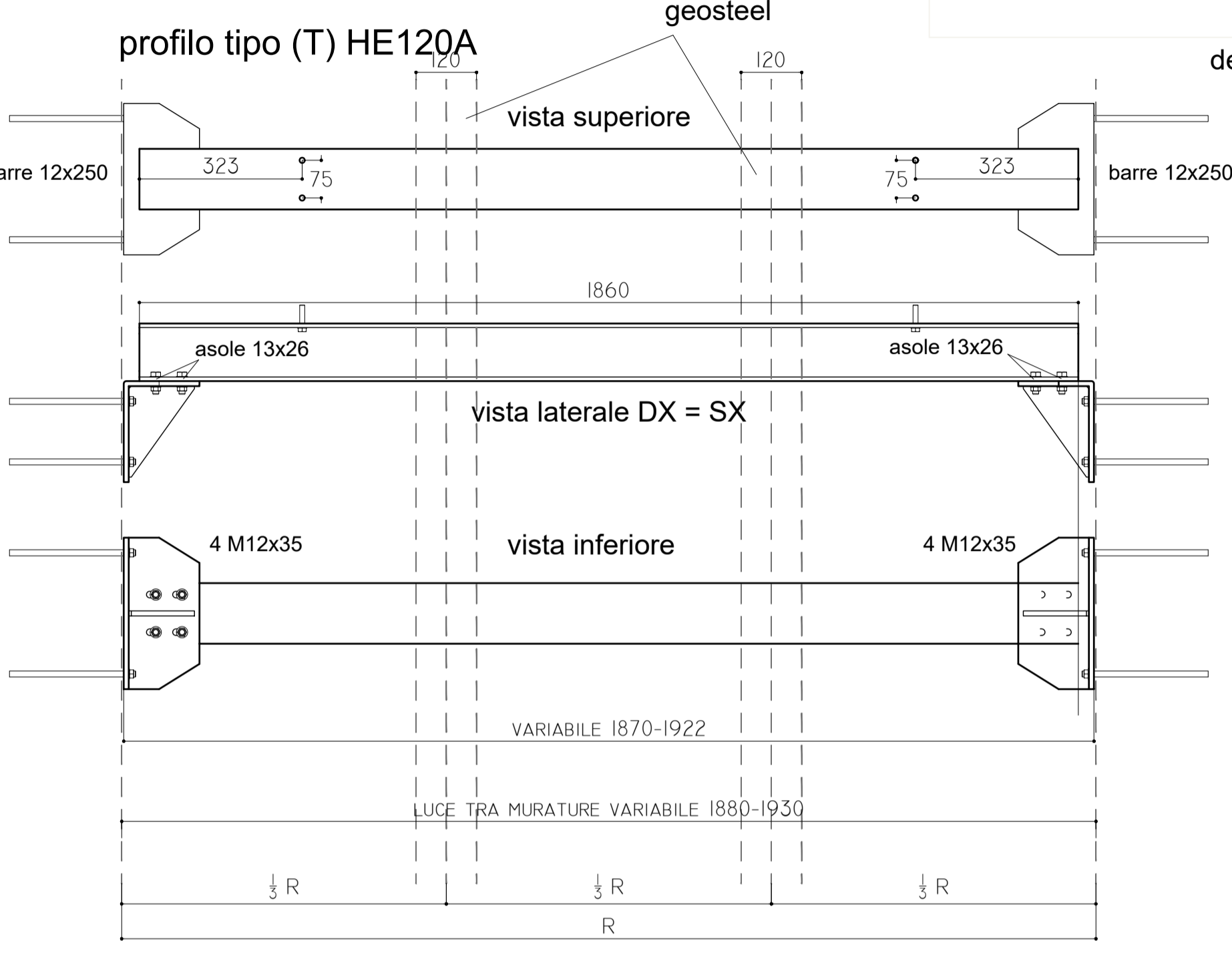
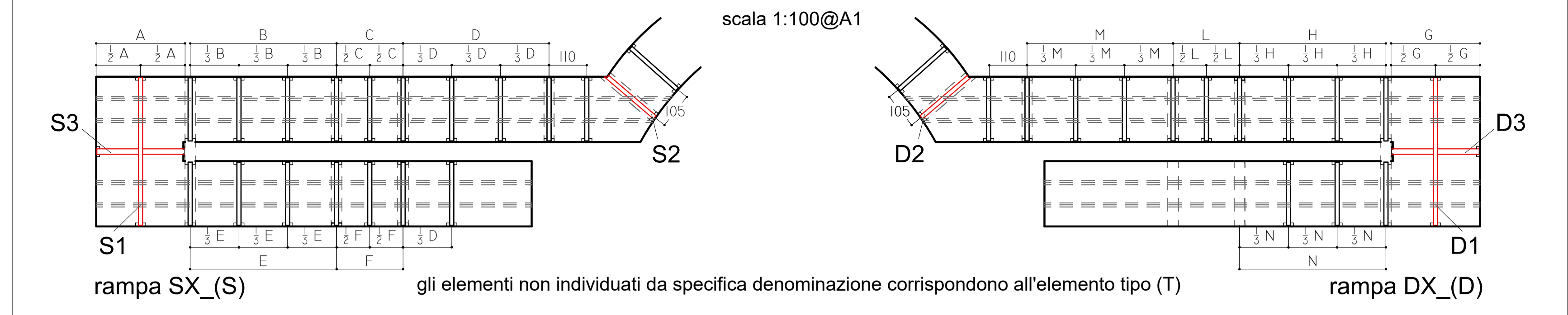
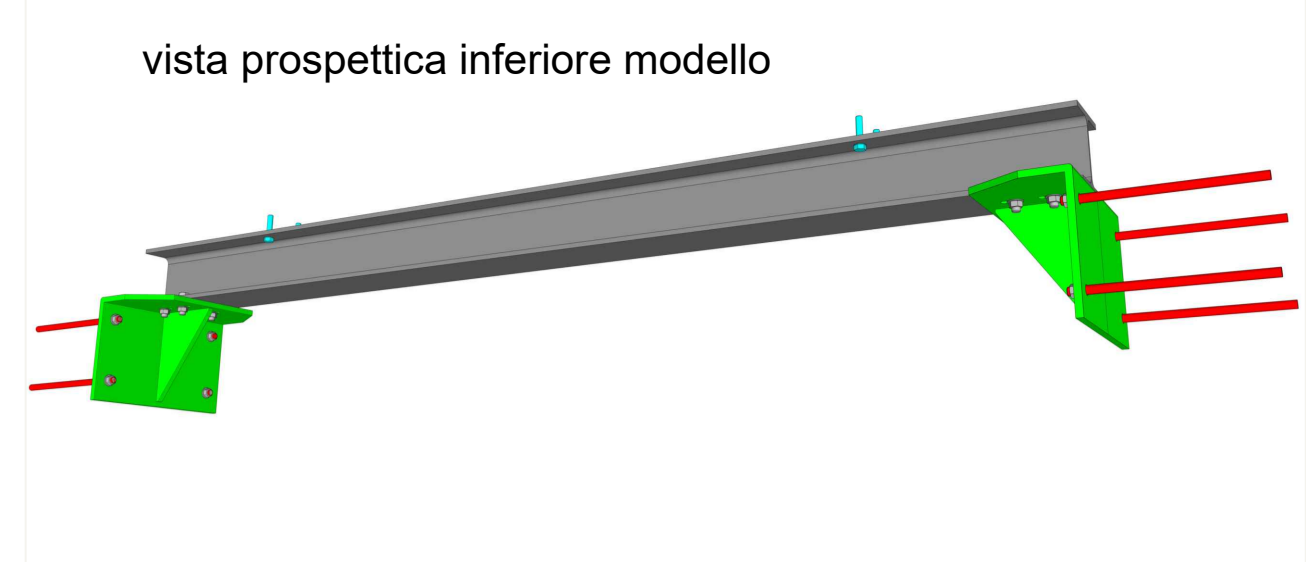
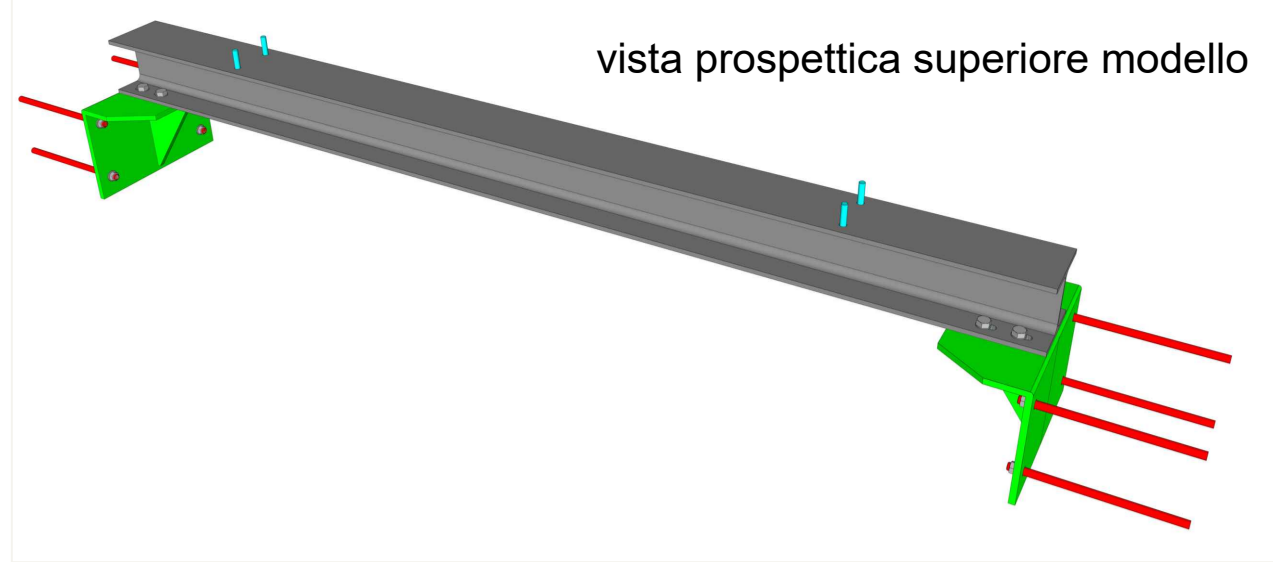




Via Bresciani 16 – 46040
Gazoldo degli Ippoliti (MN) - Italy
Phone +39 0376 6851
info@marcegaglia.com
www.marcegaglia.com



www.evirondec.com



progetto CUP D15F21000370001_
 Cremona_messa in sicurezza scalone prospiciente cimitero
 costruttivi carpenteria metallica_prescrizioni come da tavole di progetto_
 profili S355_supporti e lamiera S275 o superiore_barre e bulloneria 8.8 zincato.
 Progetto Arch. Ing. Massimo Mazzoleni
 disegnato da Alberto Munerati
 Impresa Panizza 1914
 24 giugno 2024_R1



Geolite 40

Geomalta minerale a base di Geolegante per il ripristino monolitico del calcestruzzo armato.

Geolite 40 è una geomalta tixotropica per passivare, ripristinare, rasare e proteggere strutture in calcestruzzo armato, ancorare e fissare elementi metallici. Specifica per interventi con cestello, basse temperature e necessità di rapida messa in servizio.



Rating 4

1. Tixotropica in classe R4
2. A presa semi-rapida 40 min.
3. Spessori da 2 a 40 mm in una sola mano
4. A base di Geolegante
5. Per ripristini monolitici, naturalmente stabili
6. Tempi di presa modulabili
7. Impermeabile all'acqua
8. Verniciabile dopo 4 ore

- ✓ Regional Mineral $\geq 60\%$
- × Recycled Regional Mineral $\geq 30\%$
- ✓ CO₂ Emission ≤ 250 g/kg
- ✓ VOC Low Emission
- ✓ Recyclable

Scansiona il QR code e scopri tutta la gamma



Campi di applicazione

→ Destinazione d'uso

Passivazione, ripristino localizzato e generalizzato, rasatura e protezione monolitica di strutture in calcestruzzo armato di qualsiasi natura e dimensione.

Specificata per interventi di medie o grandi dimensioni, rapida esecuzione dei lavori con consegna nell'arco della giornata.

Fissaggio e ancoraggio strutturale rapido di precisione di sottopiastre, tiranti, barre, piastre, macchinari su calcestruzzo armato.

Indicazioni d'uso

→ Preparazione dei supporti

Prima di applicare Geolite 40 occorre:

- bonificare il substrato in calcestruzzo e irruvidirlo con asperità di almeno 5 mm, pari al grado 8 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura, mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, provvedendo all'asportazione in profondità dell'eventuale calcestruzzo ammalorato;
- rimuovere la ruggine dai ferri d'armatura, che dovranno essere puliti mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbatura;
- pulire la superficie trattata, con aria compressa o idropulitrice;
- bagnare a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua liquida in superficie. In alternativa, su superfici orizzontali in calcestruzzo, applicare Primer Uni su supporto asciutto, al fine di garantire un regolare assorbimento e favorire la naturale cristallizzazione della geomalta.

Valutare l'idoneità della classe di resistenza del calcestruzzo di supporto.

In presenza di riporti a spessore e su superfici estese prevedere opportuna armatura metallica di contrasto ancorata al supporto.

→ Preparazione

Geolite 40 si prepara mescolando 25 kg di polvere con l'acqua indicata sulla confezione (è consigliabile utilizzare l'intero contenuto di ogni sacco).

La preparazione dell'impasto può essere effettuata, ponendo attenzione alla rapidità del prodotto, tramite:

- betoniera, mescolando fino ad ottenere una malta omogenea e priva di grumi;
- idonea pompa miscelatrice;
- mescolatore per malta o trapano a basso numero di giri con frusta.

→ Applicazione

- Per il ripristino localizzato e/o generalizzato, che prevede l'applicazione di Geolite 40 in spessori variabili da 2 a 40 mm (max per strato), applicare la malta manualmente a cazzuola o mediante macchina spruzzatrice (facendo attenzione all'eccessiva rapidità di presa della geomalta).
- Per la realizzazione di una rasatura protettiva, applicare Geolite 40 manualmente (con spatola d'acciaio) o a macchina in spessori non inferiori a 2 mm, previo irruvidimento delle superfici con asperità di 1 – 2 mm.
- Per l'inghisaggio di barre, riempire il foro precedentemente realizzato con Geolite 40 tramite estrusione del materiale con apposita pistola e inserire la barra con movimento rotatorio.

Curare la stagionatura umida delle superfici per almeno 24 ore.

→ Pulizia

La pulizia degli attrezzi e delle macchine da residui di Geolite 40 si effettua con acqua prima dell'indurimento del prodotto.

Certificazioni e marcature



* Émission dans l'air intérieur Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di geomalta minerale certificata, tixotropica a presa semi-rapida (40 min.), a base di geolegante, a bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici ed esente da fibre organiche; specifica per la passivazione, il ripristino, la rasatura, la protezione monolitica a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo e l'inghisaggio di barre, tipo Geolite 10 di Kerakoll Spa, per il ripristino monolitico localizzato o generalizzato a spessore centimetrico del calcestruzzo armato in sezioni danneggiate o degradate, contestuale trattamento dei ferri di armatura e rasatura protettiva a spessore millimetrico delle superfici, mediante applicazione a cazzuola, previa adeguata preparazione dei supporti e bagnatura a rifiuto. Provvista di Greenbuilding Rating 4, di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-7 per la passivazione delle barre di armatura, dalla EN 1504-3, Classe R4 di tipo CC e PCC, per la ricostruzione volumetrica e la rasatura, dalla EN 1504-2 per la protezione delle superfici e dalla EN 1504-6 per l'ancoraggio ad effetto espansivo di armatura in acciaio; in accordo ai Principi 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 11 definiti dalla EN 1504-9.

Dati tecnici secondo Norma di Qualità Kerakoll

| | | |
|------------------------------------|--|------------|
| Aspetto | polvere | |
| Massa volumica apparente | ≈ 1320 kg/m ³ | UEAtc |
| Natura mineralogica aggregato | silicatica-carbonatica | |
| Intervallo granulometrico | 0 – 0,5 mm | EN 12192-1 |
| Conservazione | ≈ 12 mesi dalla data di produzione in confezione originale e integra; teme l'umidità | |
| Confezione | sacchi 25 / 15 / 5 kg | |
| Acqua d'impasto | ≈ 4,6 l / 1 sacco 25 kg – ≈ 2,8 l / 1 sacco 15 kg – ≈ 0,9 l / 1 sacco 5 kg | |
| Spandimento dell'impasto | 160 – 180 mm | EN 13395-1 |
| Massa volumica dell'impasto | ≈ 2010 kg/m ³ | |
| pH dell'impasto | ≥ 12,5 | |
| Inizio / Fine presa | ≈ 35 – 40 min. (≈ 180 – 195 min. a +5 °C) – (≈ 25 – 30 min. a +30 °C) | |
| Temperature limite di applicazione | da +5 °C a +40 °C | |
| Spessore minimo | 2 mm | |
| Spessore massimo per strato | 40 mm | |
| Resa | ≈ 17 kg/m ² per cm di spessore | |

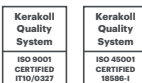
Rilevazione dati a +21 °C di temperatura, 60% U.R. e assenza di ventilazione. Possono variare in funzione delle specifiche condizioni di cantiere.

| Performance | | | |
|--|------------------------|---|--|
| Qualità dell'aria interna (IAQ) VOC - Emissioni sostanze organiche volatili | | | |
| Conformità | EC 1 plus GEV-Emicode | Cert. GEV 3541/11.01.02 | |
| HIGH-TECH | | | |
| Caratteristica prestazionale | Metodo di prova | Requisiti richiesti EN 1504-7 | Prestazione Geolite 40 |
| Protezione dalla corrosione | EN 15183 | nessuna corrosione | specificata superata |
| Adesione per taglio | EN 15184 | ≥ 80% del valore della barra nuda | specificata superata |
| | Metodo di prova | Requisiti richiesti EN 1504-3 classe R4 | Geolite 40 Prestazione in condizioni CC e PCC |
| Resistenza a compressione | EN 12190 | ≥ 45 MPa (28 gg) | > 6 MPa (4 h) |
| | | | > 20 MPa (24 h) |
| | | | > 35 MPa (7 gg) |
| | | | > 45 MPa (28 gg) |
| Resistenza a trazione per flessione | EN 196-1 | nessuno | > 2 MPa (4 h) |
| | | | > 5 MPa (24 h) |
| | | | > 6 MPa (7 gg) |
| | | | > 9 MPa (28 gg) |
| Legame di aderenza | EN 1542 | ≥ 2 MPa (28 gg) | > 2 MPa (28 gg) |
| Resistenza alla carbonatazione | EN 13295 | $d_k \leq$ calcestruzzo di riferimento [MC (0,45)] | specificata superata |
| Modulo elastico a compressione | EN 13412 | ≥ 20 GPa (28 gg) | 22 GPa in CC 20 GPa in PCC |
| Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti | EN 13687-1 | forza di legame dopo 50 cicli ≥ 2 MPa | > 2 MPa |
| Assorbimento capillare | EN 13057 | $\leq 0,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-0,5}$ | $< 0,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-0,5}$ |
| Contenuto ioni cloruro (determinato sul prodotto in polvere) | EN 1015-17 | ≤ 0,05% | < 0,05% |
| Reazione al fuoco | EN 13501-1 | Euroclasse | A1 |

| | Metodo di prova | Requisiti richiesti EN 1504-2 (C) | Prestazione Geolite 40 |
|--|-----------------|--|--|
| Permeabilità al vapore acqueo | EN ISO 7783-2 | classe di riferimento | Classe I: $s_d < 5$ m |
| Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua | EN 1062-3 | $w < 0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-0,5}$ | $w < 0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-0,5}$ |
| Forza di aderenza per trazione diretta | EN 1542 | $\geq 2 \text{ MPa}$ | $> 2 \text{ MPa}$ |
| Ritiro lineare | EN 12617-1 | $\leq 0,3\%$ | $< 0,3\%$ |
| Coefficiente di espansione termica | EN 1770 | $\alpha_T \leq 30\cdot 10^{-6}\cdot\text{k}^{-1}$ | $\alpha_T < 30\cdot 10^{-6}\cdot\text{k}^{-1}$ |
| Aderenza in seguito a shock termico | EN 13687-2 | $\geq 2 \text{ MPa}$ | $> 2 \text{ MPa}$ |
| Resistenza all'urto | EN ISO 6272-1 | classe di riferimento | Class III : $\geq 20 \text{ Nm}$ |
| Sostanze pericolose | | conformi al punto 5.4 | |
| | Metodo di prova | Requisiti richiesti EN 1504-6 | Prestazione Geolite 40 |
| Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (spostamento in mm relativo a un carico di 75 kN) | EN 1881 | $\leq 0,6 \text{ mm}$ | $< 0,6 \text{ mm}$ |
| Contenuto ioni cloruro (determinato sul prodotto in polvere) | EN 1015-17 | $\leq 0,05\%$ | $< 0,05\%$ |
| Sostanze pericolose | | conformi al punto 5.4 | |
| Caratteristica prestazionale aggregato | Metodo di prova | Requisiti richiesti UNI 8520-22 | Prestazione aggregato Geolite 40 |
| Reazione alcali-aggregati | UNI 11504 | classe di reattività | NR (non reattivo) |

Avvertenze

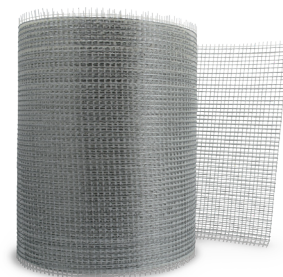
- Prodotto per uso professionale
- attenersi alle norme e disposizioni nazionali
- conservare il materiale al riparo da fonti di umidità e in luoghi protetti dall'insolazione diretta
- operare a temperature comprese tra $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ e $+40 \text{ }^\circ\text{C}$
- non aggiungere leganti o additivi all'impasto
- non applicare su superfici sporche e incoerenti
- non applicare su gesso, metallo o legno
- dopo l'applicazione, proteggere dal sole battente e dal vento
- curare la stagionatura umida del prodotto nelle prime 24 ore
- in caso di necessità richiedere la scheda di sicurezza
- per quanto non previsto contattare il Technical Customer Service Kerakoll:
+ 39 0536.811.516
www.kerakoll.com/contatti



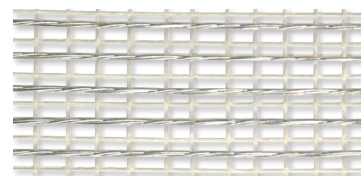
I dati relativi al Rating sono riferiti al GreenBuilding Rating Manual 2012. Le presenti informazioni sono aggiornate a Dicembre 2023 (ref. GBR Data Report – 12.23); si precisa che esse possono essere soggette ad integrazioni e/o variazioni nel tempo da parte di KERAKOLL SpA; per tali eventuali aggiornamenti, si potrà consultare il sito www.kerakoll.com. KERAKOLL SpA risponde, pertanto, della validità, attualità ed aggiornamento delle proprie informazioni solo se estrapolate direttamente dal suo sito. La scheda tecnica è redatta in base alle nostre migliori conoscenze tecniche e applicative. Non potendo tuttavia intervenire direttamente sulle condizioni dei cantieri e sull'esecuzione dei lavori, esse rappresentano indicazioni di carattere generale che non vincolano in alcun modo la nostra Compagnia. Si consiglia pertanto una prova preventiva al fine di verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

Geosteel G600

Tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio fissati su una microrete in fibra di vetro. Geosteel G600 è specifico per i rinforzi strutturali in accoppiamento a matrici minerali Geocalce e Geolite o matrice organica Geolite Gel a seconda delle esigenze progettuali e di cantiere.



Grazie alle sue caratteristiche Geosteel G600 è facilmente sagomabile con ottime proprietà per l'installazione e la durabilità. I tessuti Geosteel G garantiscono proprietà superiori rispetto ai tradizionali tessuti in fibra di carbonio-vetro-aramide e sono particolarmente efficaci nelle diverse applicazioni per rinforzo strutturale, miglioramento e adeguamento sismico e nella realizzazione dei sistemi di connessione.



1. Elevata durabilità grazie alla speciale galvanizzazione dei fili di acciaio
2. Certificata per rinforzi strutturali in accoppiamento alle matrici minerali Geocalce F Antisismico e Geolite e alla matrice epossidica Geolite Gel
3. Tensionabile per la realizzazione di rinforzi strutturali e presidi attivi
4. Sagomabile mediante le piegatrici Geosteel

Campi di applicazione

→ Destinazione d'uso:

- Adeguamento o miglioramento statico e sismico di elementi strutturali in muratura di mattoni, pietra naturale, tufo, c.a., c.a.p., legno e acciaio
- Consolidamento di archi, volte e cupole in muratura di mattoni, in pietra naturale e tufo
- Confinamento e cerchiatura di elementi strutturali in muratura e c.a.
- Rinforzo a pressoflessione, taglio e confinamento di pannelli murari in muratura di mattoni, pietra naturale, tufo e sezioni in c.a.

- Rinforzo a flessione, taglio e confinamento di elementi in legno
- Rinforzo a flessione di putrelle in acciaio
- Realizzazione di cordoli sommitali o in breccia in muratura armata
- Realizzazione di speciali connettori a singolo o doppio fiocco per ancoraggio di tessuti e reti e realizzazione di iniezioni armate
- Consolidamento e rinforzo di murature in pietra facciavista mediante reticolato diffuso

Indicazioni d'uso

→ Preparazione

Il Tessuto Geosteel G600 in Fibra di Acciaio Galvanizzato ad altissima resistenza è pronto all'uso.

Il tessuto può essere tagliato in direzione ortogonale ai trefoli mediante cesoie manuali o elettriche; in direzione parallela ai trefoli, mediante normale taglierino. Il tessuto, tagliato in strisce di larghezza anche di pochi cm e diversi metri di lunghezza, garantisce perfetta stabilità senza compromettere in alcun modo la lavorabilità del tessuto e la sua applicazione.

→ Preparazione dei supporti

Il supporto deve essere preparato e bonificato a regola d'arte, comunque seguendo le indicazioni e prescrizioni della D.L.

In caso di supporto non degradato procedere con la preparazione delle superfici seguendo le indicazioni da scheda tecnica per Geocalce F Antisismico, Geolite o Geolite Gel.

In caso di supporto evidentemente degradato, non planare o danneggiato da eventi gravosi procedere come di seguito descritto e comunque in accordo con la D.L.:

1. Per supporti in muratura, tufo e pietra naturale:

- Rimuovere completamente residui di precedenti lavorazioni che possano pregiudicare l'adesione, e qualsiasi porzione di malta d'allettamento inconsistente tra i conci murari;
- Eventuale applicazione a rifiuto, a spruzzo o a pennello, di fissativo consolidante corticale naturale certificato a base di puro silicato di potassio stabilizzato in soluzione acquosa tipo Biocalce Silicato Consolidante o di fissativo eco-compatibile a base acqua, esente da solventi, tipo Rasobuild Eco Consolidante;
- Eventuale ricostruzione della continuità materica secondo le indicazioni progettuali e della D.L.
- Eventuale regolarizzazione della superficie,

precedentemente consolidata con geomalta strutturale di pura calce idraulica naturale NHL e Geolegante tipo Geocalce G Antisismico o Geocalce F Antisismico a seconda degli spessori da realizzare;

- Nel caso di applicazione del sistema di rinforzo con matrice inorganica assicurarsi che il supporto sia opportunamente inumidito e con un grado di ruvidezza di almeno 5 mm, pari al grado 8 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura (seguire indicazioni da scheda tecnica Geolite o Geocalce F Antisismico).

2. Per supporti in c.a. o c.a.p.:

- Eventuale rimozione in profondità di calcestruzzo ammalorato mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, avendo cura di irruvidire il substrato con asperità di:
 - almeno 5 mm pari al grado 8 del "Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura" nel caso di applicazione del sistema di rinforzo con matrice inorganica Geolite;
 - almeno 0,5 mm pari al grado 5 del "Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura" nel caso di applicazione del sistema di rinforzo con matrice minerale epossidica Geolite Gel.
- Eventuale rimozione di ruggine dai ferri d'armatura, che dovranno essere puliti mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbatura;
- Eventuale ricostruzione monolitica o rasatura della sezione mediante geomalta a base di Geolegante minerale tipo Geolite.

→ Applicazione

La realizzazione del rinforzo strutturale Steel Reinforced Grout (tessuti Geosteel G in abbinamento a Geocalce F Antisismico o Geolite) o Steel Reinforced Polymer (tessuti Geosteel G in abbinamento alla matrice minerale epossidica Geolite Gel) deve essere eseguita, nel caso di

Indicazioni d'uso

matrice minerale, con l'applicazione di una prima mano di geomalta, garantendo sul supporto una quantità di materiale sufficiente (spessore medio $\approx 3 - 5$ mm) per regolarizzarlo e per adagiare e inglobare il tessuto di rinforzo. Nel caso di matrice con adesivo minerale epossidico, su supporti in c.a., la regolarizzazione del supporto può essere eseguita mediante Geolite, avendo cura di lasciar maturare la geomalta per un tempo sufficiente al fine di garantire un'umidità del supporto idonea all'applicazione di Geolite Gel. Prima dell'applicazione del primo strato di Geolite Gel il supporto deve essere pulito, asciutto, privo di umidità e irruvidito con sabbiatura o scarifica meccanica, in modo tale da ottenere una ruvidezza di almeno 0,5 mm, pari al grado 5 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura. Lo spessore medio del primo strato di adesivo deve essere di $\approx 2 - 3$ mm. Successivamente applicare sulla matrice ancora fresca, il tessuto Geosteel G600 in Fibra di Acciaio Galvanizzato ad altissima resistenza, garantendo il perfetto inglobamento del nastro nello strato di matrice, esercitando pressione energica con spatola o rullo in acciaio e avendo cura che la stessa fuoriesca dai trefoli, garantendo così un'ottima adesione fra primo e secondo strato di matrice. Nei punti di giunzione longitudinale sovrapporre due strati di tessuto in fibra di acciaio per almeno 20 cm per matrice epossidica e 30 cm per matrici inorganiche. Nel caso di matrice organica ed inorganica procedere, agendo fresco su fresco, con la rasatura finale protettiva (spessore complessivo del rinforzo per matrice organica $\approx 3 - 4$ mm, spessore complessivo del rinforzo per matrice minerale $\approx 5 - 8$ mm) al fine di inglobare totalmente il rinforzo e sigillare eventuali vuoti sottostanti. In caso di strati successivi al primo, procedere con la posa del secondo strato di fibra sullo strato di matrice ancora fresca ripetendo esattamente le fasi sopra elencate. Nel caso in cui il sistema installato con matrice epossidica debba essere intonacato o mascherato mediante rasatura, si consiglia, a resina ancora fresca, uno spruzzo di quarzo minerale per facilitare l'aggrappo degli strati successivi. Qualora il sistema di rinforzo venga installato in ambienti particolarmente aggressivi, o comunque si voglia garantire un'ulteriore protezione oltre a quella già fornita dalla matrice, si consiglia l'applicazione di:

- Geolite Microsilicato su sistema di rinforzo con matrice Geolite o Geocalce F Antisismico;
- Kerakover Acrilex Flex su sistema di rinforzo con matrice Geolite Gel.

Se le opere sono a contatto permanente o occasionale con sostanze liquide, si consiglia di contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre il sistema di protezione più idoneo. Per le specifiche tecniche, l'applicazione e preparazione della matrice, nonché quelle dei sistemi protettivi adeguati al tipo di matrice, consultare le relative schede tecniche.

→ **Realizzazione di Connettore Geosteel**
Realizzare il diatono artificiale a fiocco con l'inserimento di una fascia di tessuto della gamma Geosteel G di opportuna larghezza, in modo da predisporre all'interno del connettore il numero di trefoli minimi necessari da progetto per attingere alle resistenze di trazione richieste; sfocciare la parte terminale della fascia di tessuto, mediante taglio della rete di supporto, procedendo con un taglio parallelo ai trefoli stessi per una lunghezza pari a quella dello sfocco che si vuole realizzare sulla muratura e alla successiva piegatura con apposita piegatrice certificata. In caso di connettore con sfocciatura su entrambi i lati, tale operazione deve essere realizzata su entrambe le estremità della striscia di fibra opportunamente predisposta. Terminato il taglio e la piegatura del tessuto arrotolare la fascia su se stessa, avendo cura di realizzare un cilindro di diametro opportuno rispetto al foro realizzato.

Installare il connettore così realizzato all'interno del foro e successivamente inserire l'Iniettore&Connettore Geosteel in polipropilene armato con fibra di vetro, in modo da far aderire la parte terminale del fiocco al supporto. Infine tramite l'apposito foro posto sulla testa del tassello, procedere all'iniezione di malta colabile per l'inghisaggio del diatono. Al termine di questa fase l'Iniettore&Connettore Geosteel deve essere opportunamente sigillato con il tappo in dotazione.

A seconda del tipo di supporto (calcestruzzo o muratura) il progettista potrà optare per l'inghisaggio del connettore mediante geomalta colabile Geolite Magma o matrice minerale epossidica Geolite Gel, in alternativa, malta colabile a base di pura calce idraulica naturale Geocalce FL Antisismico.

Indicazioni d'uso

Di seguito si riporta una tabella dove vengono elencate le resistenze di trazione di un connettore, in funzione del tipo di tessuto Geosteel G e delle relative larghezze di fascia adottate:

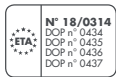
| Tessuto | Geosteel G600 | Geosteel G600 |
|------------------------------|---------------|---------------|
| Larghezza della fascia (cm) | 10 | 15 |
| Numero di trefoli* | 16 | 23 |
| Carico di rottura a trazione | > 24 kN | > 35 kN |

*n° trefoli per cm = 1,57;
carico di rottura a trazione di un trefolo > 1500 N.

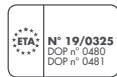
Qualora si richieda un connettore con resistenze diverse, ovvero un numero diverso di trefoli, da quelle indicate è sufficiente calcolare la larghezza opportuna della fascia, dividendo la resistenza richiesta per la resistenza di un trefolo e successivamente per il numero di trefoli presenti per unità di larghezza nella tipologia di tessuto scelta.

Su richiesta sono disponibili report di prova per la determinazione dei parametri di calcolo.

Certificazioni e marcature



Marcatura CE in abbinamento a Geolite Gel per strutture in calcestruzzo



Marcatura CE in abbinamento a:
- Geolite e Geolite Magma per strutture in calcestruzzo
- Geocalce F Antisismico e Geocalce FL Antisismico per strutture in muratura



Voce di capitolato

SRG-Geocalce F Antisismico & Geosteel G600

Esecuzione di riparazione, rinforzo strutturale, miglioramento o adeguamento sismico di elementi e strutture in muratura, tufo o pietra naturale, mediante l'utilizzo di un sistema composito a matrice inorganica, SRG (Steel Reinforced Grout), provvisto di Marcatura CE tramite Valutazione Tecnica Europea (ETA) ai sensi dell'art.26 del Regolamento UE n. 305/2011 e di certificazione internazionale di comprovata validità, realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 670 g/m² – tipo Geosteel G600 di Kerakoll Spa – caratteristiche tecniche certificate del nastro: resistenza a trazione valore caratteristico > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,5%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mm²; n° trefoli per cm = 1,57 con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO/DIS 17832; spessore equivalente del nastro = 0,084 mm, impregnato con geomalta ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e Geolegante minerale, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0 – 1,4 mm – tipo Geocalce F Antisismico di Kerakoll Spa – da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

1. Eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, ammalorate, decoese o non planari, mediante Geocalce G Antisismico o Geocalce F Antisismico di Kerakoll Spa e comunque secondo quanto prescritto e approvato dalla D.L.;
2. Preparazione del supporto per l'applicazione del primo strato di Geocalce F Antisismico, il supporto dovrà essere opportunamente irruvidito tramite sabbiatura o scarifica meccanica, avendo cura di garantire la sufficiente asperità di almeno 5 mm (pari al grado 8 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura), pulito e inumidito;
3. Stesura di un primo strato con spessore medio $\approx 3 - 5$ mm di geomalta strutturale a grana fine a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e Geolegante, tipo Geocalce F Antisismico di Kerakoll Spa;
4. Con malta ancora fresca, procedere alla posa del Tessuto Geosteel G600 in Fibra di Acciaio Galvanizzato ad altissima resistenza di Kerakoll Spa, avendo cura di garantire, mediante pressione energica con spatola o rullo metallico, una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
5. Agendo fresco su fresco, procedere con l'esecuzione del secondo strato di geomalta strutturale, tipo Geocalce F Antisismico di Kerakoll Spa, fino ad inglobare il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti per uno spessore complessivo del rinforzo di $\approx 5 - 8$ mm;
6. Eventuale ripetizione delle fasi (4) e (5) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
7. Eventuale inserimento di diatoni realizzati con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, "sfiochettatura" e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di geomalta ad altissima igroscopicità e traspirabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua a base di pura calce naturale NHL 3.5 e Geolegante minerale, intervallo granulometrico 0-100 μ m, provvista di marcatura CE – tipo Geocalce FL Antisismico di Kerakoll Spa.

È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale rimozione dell'intonaco esistente e la bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; i connettori e l'iniezione degli stessi e tutti gli oneri necessari per la loro realizzazione; le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni.

SRG-Geolite & Geosteel G600

Esecuzione di riparazione, rinforzo strutturale, miglioramento o adeguamento sismico di elementi e strutture in c.a e c.a.p., mediante l'utilizzo di un sistema composito a matrice inorganica, SRG (Steel Reinforced Grout), provvisto di Marcatura CE tramite Valutazione Tecnica Europea (ETA) ai sensi dell'art.26 del Regolamento UE n. 305/2011 e di certificazione internazionale di comprovata validità, realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 670 g/m² – tipo Geosteel G600 di Kerakoll Spa – caratteristiche tecniche certificate del nastro: resistenza a trazione valore caratteristico > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,5%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mm²; n° trefoli per cm = 1,57 con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO/DIS 17832; spessore equivalente del nastro = 0,084 mm, impregnato con geomalta minerale certificata, eco-compatibile, tixotropica, a presa normale, a base di Geolegante e zirconia a reazione cristallina, a bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici ed esente da fibre organiche, specifica per la passivazione, il ripristino, la rasatura e la protezione monolitica a durabilità garantita di strutture in calcestruzzo, provvista di marcatura CE – tipo Geolite di Kerakoll Spa – da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

1. Eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, ammalorate, decoese o non planari, mediante Geolite di Kerakoll Spa e comunque secondo quanto prescritto e approvato dalla D.L.;
2. Preparazione del supporto per l'applicazione del primo strato di Geolite, il supporto dovrà essere opportunamente irruvidito tramite sabbiatura o scarifica meccanica, avendo cura di garantire la sufficiente asperità di almeno 5 mm (pari al grado 8 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura), pulito e inumidito;

Voce di capitolato

3. Stesura di un primo strato con spessore medio $\approx 3 - 5$ mm di geomalta strutturale a base di Geolegante minerale, tipo Geolite di Kerakoll Spa;
4. Con malta ancora fresca, procedere alla posa del Tessuto Geosteel G600 in Fibra di Acciaio Galvanizzato ad altissima resistenza di Kerakoll Spa, avendo cura di garantire, mediante pressione energica con spatola o rullo metallico, una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
5. Agendo fresco su fresco, procedere con l'esecuzione del secondo strato di geomalta tipo Geolite di Kerakoll Spa, fino ad inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti per uno spessore complessivo del rinforzo di $\approx 5 - 8$ mm;
6. Eventuale ripetizione delle fasi (4) e (5) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
7. Eventuale inserimento di diatoni realizzati con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, "sfiocchettatura" e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di geomalta colabile Geolite Magma o matrice minerale epossidica Geolite Gel.

È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale rimozione dell'intonaco esistente e la bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; i connettori e l'iniezione degli stessi e tutti gli oneri necessari per la loro realizzazione; le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni.

SRP-Geolite Gel & Geosteel G600

Esecuzione di riparazione, rinforzo strutturale, miglioramento o adeguamento sismico di elementi e strutture in c.a e c.a.p., mediante l'utilizzo di un sistema composito a matrice organica, SRP (Steel Reinforced Polymer), provvisto di marcatura CE, realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 670 g/m² - tipo Geosteel G600 di Kerakoll Spa - caratteristiche tecniche certificate del nastro: resistenza a trazione valore caratteristico > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,5%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mm²; n° trefoli per cm = 1,57 con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO/DIS 17832; spessore equivalente del nastro = 0,084 mm, impregnato con adesivo minerale epossidico eco-compatibile, in gel, per incollaggi strutturali di tessuti in fibra di acciaio galvanizzato o altri materiali compositi in genere, provvisto di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalle Norme EN 1504-4 e EN 1504-6 per l'incollaggio di elementi strutturali e dalle linee guida CNR-DT 200 R1/2013, senza la necessità d'impiego di primer di aggrappo, esente da solventi, a bassissime emissioni di sostanze organiche volatili - tipo Geolite Gel di Kerakoll Spa - da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

1. Eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, ammalorate, decoese o non planari, mediante Geolite di Kerakoll Spa e comunque secondo quanto prescritto e approvato dalla D.L.;
2. Preparazione del supporto per l'applicazione del primo strato di Geolite Gel, il supporto dovrà essere opportunamente irruvidito tramite sabbiatura o scarifica meccanica, avendo cura di garantire la sufficiente asperità di almeno 0,5 mm (pari al grado 5 del Kit collaudo preparazione supporti c.a. e muratura), pulito e privo di umidità;
3. Stesura di un primo strato con spessore medio $\approx 2 - 3$ mm di matrice minerale epossidica Geolite Gel di Kerakoll Spa;
4. Con adesivo minerale epossidico ancora fresco, procedere alla posa del tessuto Geosteel G600 in Fibra di Acciaio Galvanizzato ad altissima resistenza di Kerakoll Spa, avendo cura di garantire, mediante pressione energica con spatola o rullo metallico, una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
5. Agendo fresco su fresco, procedere con l'esecuzione del secondo strato di matrice minerale epossidica Geolite Gel di Kerakoll Spa, fino ad inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti per uno spessore complessivo del rinforzo di $\approx 3 - 4$ mm;
6. Eventuale ripetizione delle fasi (4) e (5) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
7. Eventuale inserimento di diatoni realizzati con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, "sfiocchettatura" e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di matrice minerale epossidica Geolite Gel.

È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale rimozione dell'intonaco esistente e la bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; i connettori e l'iniezione degli stessi e tutti gli oneri necessari per la loro realizzazione; le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera comprese le sovrapposizioni.

Dati tecnici secondo Norma di Qualità Kerakoll

Trefolo 3x2 ottenuto unendo fra loro 5 filamenti, di cui 3 rettilinei e 2 in avvolgimento con elevato angolo di torsione:

| | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|
| - area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) | A_{trefolo} | 0,538 mm ² |
| - n° trefoli/cm | | 1,57 trefoli/cm |
| - massa (comprensivo di termosaldatura) | | ≈ 670 g/m ² |
| - carico di rottura a trazione di un trefolo | | > 1500 N |
| - resistenza a trazione del nastro, valore caratteristico | σ_{nastro} | > 3000 MPa |
| - resistenza a trazione per unità di larghezza | | > 2,35 kN/cm |
| - modulo di elasticità normale del nastro, valore medio | E_{nastro} | > 190 GPa |
| - deformazione a rottura del nastro, valore caratteristico | $\varepsilon_{\text{nastro}}$ | > 1,5% |
| - spessore equivalente | t_f | ≈ 0,084 mm |
| Confezione | | rotoli 50 m (h 30 cm) |
| Peso 1 rotolo | | ≈ 24 kg inclusa confezione |

| Performance | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|--|--|---|
| Sistemi Geosteel SRP – ETA n° 18/0314 | | | | | |
| SRP – Geolite Gel & Geosteel G600 | | | | | |
| Caratteristica prestazionale | Metodo di prova | | Prestazioni sistema Geosteel SRP G600 (1 strato) | Prestazioni sistema Geosteel SRP G600 (3 strati) | Dati di progetto secondo CNR-DT 200 R1/2013 |
| Resistenza a trazione (valore caratteristico) | EN 2561 | σ_{SRP} | 3073 MPa | 3013 MPa | 3000 MPa |
| Modulo Elastico (valore medio) | EN 2561 | E_{SRP} | 212 GPa | 204 GPa | 200 GPa |
| Allungamento a rottura (valore medio) | EN 2561 | ϵ_{SRP} | 1,90% | 1,89% | 1,90% |
| Lap tensile strength ¹ (valore caratteristico) | EN 2561 | σ_{lap} | 2888 MPa | NPD | - |
| Resistenza a trazione del tessuto piegato (valore caratteristico) | EN 2561 | $\sigma_{u,f,bent}$ | 2416 MPa | NPD | - |
| Temperatura di transizione vetrosa | EN 12614 | T_g | +60 °C | +60 °C | - |
| Adesione al supporto² | | | | | |
| Pull-off strength (valore caratteristico) | EN 1542 | f_h | 2,3 MPa | NPD | - |
| Single-lap shear test (valore caratteristico) | Annex B EAD 340210-00-0104 | σ_{deb} | Rottura fibre oltre la lunghezza di ancoraggio | NPD | - |
| Pull-out from substrate (valore medio) | Annex C EAD 340210-00-0104 | $\sigma_{pull-out}$ | 2726 MPa | NPD | - |
| Condizioni di installazione | | | | | |
| Temperatura massima (aria e superficie) | - | - | < +35 °C | | |
| Temperatura minima (aria e superficie) | - | - | > +5 °C | | |
| Umidità relativa dell'aria | - | - | 20 – 90% | | |
| Umidità relativa della superficie di incollaggio ³ | - | - | < 5% | | |
| Condizioni di esercizio | | | | | |
| Temperatura massima (aria e superficie) | - | - | < +45 °C | | |
| Temperatura minima (aria e superficie) | - | - | > -25 °C | | |
| Umidità relativa dell'aria | - | - | ininfluente | | |
| Contatto con acqua ⁴ | - | - | occasionale | | |
| Reazione al fuoco ⁵ | EN 13501-1 | - | Euroclasse D – s2, d0 | | |

In presenza di temperature d'installazione e d'esercizio oltre i limiti sopra indicati, contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre idonei sistemi protettivi nei confronti dell'applicazione e dell'esercizio del sistema di rinforzo Geosteel SRP.

¹ Lunghezza di sovrapposizione $l_{lap} = 200$ mm.

² Test effettuati su prismi in calcestruzzo con resistenza a compressione $f_b = 57,5$ MPa.

³ In presenza di supporto umido attendere la sua completa asciugatura o facilitarla in modo opportuno, prima di eseguire l'applicazione.

⁴ In caso di contatto permanente con sostanze liquide, contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre il sistema di protezione più idoneo.

⁵ In caso di esposizione a carico di incendio, ovvero di resistenza al fuoco, proteggere il sistema di rinforzo Geosteel SRP mediante opportuno sistema certificato REI. Il sistema Geosteel SRP non presenta alcuna resistenza al fuoco.

| Performance | | | |
|---|----------------------------|-----------------------|---|
| Sistemi Geosteel SRG – ETA n° 19/0325 | | | |
| SRG – Geolite & Geosteel G600 | | | |
| Caratteristica prestazionale¹ | Metodo di prova | | Prestazioni sistema Geosteel SRG su supporto in calcestruzzo |
| Tensione limite convenzionale | LG FRCM (§§ 2.1 – 7.2) | $\sigma_{lim,conv}$ | 1827 MPa |
| Deformazione limite convenzionale | LG FRCM (§§ 2.1 – 7.1) | $\epsilon_{lim,conv}$ | 0,94% |
| Modulo elastico del tessuto | LG FRCM (§§ 2.1 – 7.1.1) | E_f | 195 GPa |
| Resistenza a compressione della malta (valore caratteristico) | EN 12190 | $f_{c,mat}$ | > 50 MPa (28 gg) |
| Percentuale in peso delle componenti organiche | | | < 1% |
| Permeabilità al vapore acqueo | EN ISO 7783-2 | | Classe I: $s_D < 5$ m |
| Condizioni di installazione | | | |
| Temperatura massima (aria e superficie) | - | - | < +40 °C |
| Temperatura minima (aria e superficie) | - | - | > +5 °C |
| Umidità relativa dell'aria | - | - | ininfluente |
| Umidità relativa della superficie di incollaggio | - | - | supporto saturo privo di acqua liquida in superficie |
| Condizioni di esercizio | | | |
| Temperatura massima (aria e superficie) | - | - | < +80 °C |
| Temperatura minima (aria e superficie) | - | - | > -40 °C |
| Umidità relativa dell'aria | - | - | ininfluente |
| Contatto con acqua ² | - | - | occasionale |
| Reazione al fuoco ³ | Decisione 2000/605/CE | - | Classe A1 |

In presenza di temperature d'installazione e d'esercizio oltre i limiti sopra indicati, contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre idonei sistemi protettivi nei confronti dell'applicazione e dell'esercizio del sistema di rinforzo Geosteel SRG.

¹ Le caratteristiche prestazionali del sistema Geosteel SRG sono conformi e calcolate in accordo a quanto previsto dalla Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica (FRCM) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti pubblicata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel Dicembre 2018.

² In caso di contatto permanente con sostanze liquide, contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre il sistema di protezione più idoneo.

³ In caso di esposizione a carico di incendio, ovvero di resistenza al fuoco, proteggere il sistema di rinforzo Geosteel SRG mediante opportuno sistema certificato REI.

| Performance | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------|--|---|---|
| Sistemi Geosteel SRG – ETA n° 19/0325 | | | | | |
| SRG – Geocalce F Antisismico & Geosteel G600 | | | | | |
| Caratteristica prestazionale¹ | Metodo di prova | | Prestazioni sistema Geosteel SRG su supporto in laterizio | Prestazioni sistema Geosteel SRG su supporto in tufo | Prestazioni sistema Geosteel SRG su supporto in pietra |
| Tensione limite convenzionale | LG FRM (§§ 2.1 – 7.2) | $\sigma_{lim,conv}$ | 1767 MPa | 1593 MPa | 2471 MPa |
| Deformazione limite convenzionale | LG FRM (§§ 2.1 – 7.1) | $\epsilon_{lim,conv}$ | 0,91 % | 0,82 % | 1,27 % |
| Modulo elastico del tessuto | LG FRM (§§ 2.1 – 7.1.1) | E_f | 195 GPa | | |
| Resistenza a compressione della malta (valore caratteristico) | EN 12190 | $f_{c,mat}$ | > 15 MPa (28 gg) | | |
| Percentuale in peso delle componenti organiche | | | < 1% | | |
| Permeabilità al vapore acqueo | EN 1745 | μ | da 15 a 35 (valore tabulato) | | |
| Condizioni di installazione | | | | | |
| Temperatura massima (aria e superficie) | - | - | < +35 °C | | |
| Temperatura minima (aria e superficie) | - | - | > +5 °C | | |
| Umidità relativa dell'aria | - | - | ininfluente | | |
| Umidità relativa della superficie di incollaggio | - | - | supporto saturo privo di acqua liquida in superficie | | |
| Condizioni di esercizio | | | | | |
| Temperatura massima (aria e superficie) | - | - | < +80 °C | | |
| Temperatura minima (aria e superficie) | - | - | > -40 °C | | |
| Umidità relativa dell'aria | - | - | ininfluente | | |
| Contatto con acqua ² | - | - | occasionale | | |
| Reazione al fuoco ³ | Decisione 2000/605/CE | - | Classe A1 | | |

In presenza di temperature d'installazione e d'esercizio oltre i limiti sopra indicati, contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre idonei sistemi protettivi nei confronti dell'applicazione e dell'esercizio del sistema di rinforzo Geosteel SRG.

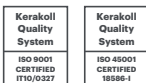
¹ Le caratteristiche prestazionali del sistema Geosteel SRG sono conformi e calcolate in accordo a quanto previsto dalla Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica (FRM) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti pubblicata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel Dicembre 2018.

² In caso di contatto permanente con sostanze liquide, contattare l'ufficio tecnico Kerakoll per predisporre il sistema di protezione più idoneo.

³ In caso di esposizione a carico di incendio, ovvero di resistenza al fuoco, proteggere il sistema di rinforzo Geosteel SRG mediante opportuno sistema certificato REI.

Avvertenze

- Prodotto per uso professionale
- attenersi alle norme e disposizioni nazionali
- maneggiare il tessuto indossando indumenti protettivi ed occhiali ed attenersi alle istruzioni concernenti le modalità di applicazione del materiale
- contatto con pelle: non è richiesta alcuna misura speciale
- stoccaggio in cantiere: conservare in luogo coperto ed asciutto e lontano da sostanze che ne possano compromettere l'integrità e l'adesione con la matrice scelta
- il prodotto è un articolo secondo le definizioni del Regolamento (CE) n. 1907/2006 e pertanto non necessita di Scheda di Dati di Sicurezza
- per quanto non previsto contattare il Technical Customer Service Kerakoll:
+ 39 0536.811.516
www.kerakoll.com/contatti



I dati relativi al Rating sono riferiti al GreenBuilding Rating Manual 2012. Le presenti informazioni sono aggiornate a Dicembre 2023; si precisa che esse possono essere soggette ad integrazioni e/o variazioni nel tempo da parte di KERAKOLL SpA; per tali eventuali aggiornamenti, si potrà consultare il sito www.kerakoll.com. KERAKOLL SpA risponde, pertanto, della validità, attualità ed aggiornamento delle proprie informazioni solo se estrapolate direttamente dal suo sito. La scheda tecnica è redatta in base alle nostre migliori conoscenze tecniche e applicative. Non potendo tuttavia intervenire direttamente sulle condizioni dei cantieri e sull'esecuzione dei lavori, esse rappresentano indicazioni di carattere generale che non vincolano in alcun modo la nostra Compagnia. Si consiglia pertanto una prova preventiva al fine di verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

MAPEWRAP 31 T

Adesivo epossidico tissotropico per l'impregnazione con "sistema a secco" dei tessuti MapeWrap



CAMPI DI APPLICAZIONE

MapeWrap 31 T viene utilizzato per impregnare i tessuti MapeWrap, quando la riparazione o il rinforzo degli elementi in calcestruzzo, in cemento armato o muratura viene effettuato in opera con il "sistema a secco".

CARATTERISTICHE TECNICHE

MapeWrap 31 T è un adesivo a base di resine epossidiche, di consistenza tissotropica, esente da solventi, appositamente formulato nei laboratori di Ricerca & Sviluppo MAPEI per effettuare l'impregnazione in opera con il "sistema a secco" dei tessuti MapeWrap.

MapeWrap 31 T è costituito da due componenti predosati (componente A = resina e componente B = induritore) che devono essere miscelati tra loro prima dell'uso. Dopo la miscelazione MapeWrap 31 T rimane lavorabile per circa 50 minuti a +23°C.

Ad indurimento avvenuto MapeWrap 31 T acquisisce ottime proprietà dielettriche ed elevate resistenze meccaniche.

MapeWrap 31 T risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 (*"Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi"*) ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 (*"Incollaggio strutturale"*).

AVVISI IMPORTANTI

- Non utilizzare MapeWrap 31 T quando comincia la reazione di indurimento.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione di MapeWrap 31 T

I due componenti di cui è composto MapeWrap 31 T devono essere miscelati tra loro. Versare il componente B nel componente A e mescolare a basso numero di giri, con trapano dotato di agitatore, fino ad ottenere la completa omogeneizzazione del prodotto. Rapporto di miscelazione: 4 parti in peso di componente A e 1 parte in peso di componente B. Per non incorrere in accidentali errori di dosaggio utilizzare l'intera confezione; nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente, effettuare la miscelazione dei due componenti impiegando una bilancia elettronica di precisione.

Applicazione di MapeWrap 31 T e posa in opera dei tessuti MapeWrap

Applicare in spessore uniforme una prima mano di MapeWrap 31 T a spatola liscia, porre in opera immediatamente il tessuto MapeWrap, avendo cura di stenderlo con le mani, protette da guanti impermeabili di gomma, senza lasciare alcuna grinzia, e pressarlo più volte utilizzando un rullo di gomma rigida o di metallo (Rullino per MapeWrap) per permettere all'adesivo di penetrare completamente attraverso le fibre del tessuto.

Applicare sui tessuti **MapeWrap** una seconda mano di **MapeWrap 31 T**.

Per eliminare eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni, ripassare sul tessuto impregnato il **Rullino per MapeWrap**.

NORME DA OSSERVARE PRIMA DELLA MESSA IN OPERA

Nessun accorgimento particolare deve essere preso con temperatura compresa tra +5°C e +30°C.

Nella stagione calda è opportuno non esporre il materiale al sole ed eseguire l'intervento di incollaggio nelle ore più fresche della giornata.

Nei periodi invernali, nel caso si debbano eseguire interventi esterni con temperatura inferiore a +5°C si raccomanda, prima di procedere alla riparazione o al rinforzo con i tessuti **MapeWrap**, di riscaldare il sottofondo almeno 24 ore prima di eseguire l'incollaggio e di predisporre adeguati sistemi isolanti al fine di scongiurare un eventuale pericolo di gelo. L'isolamento termico deve essere mantenuto almeno per le 24 ore successive.

Immagazzinare, inoltre, il prodotto in ambiente riscaldato, prima di utilizzarlo.

PULIZIA

A causa dell'elevata adesione di **MapeWrap 31 T** si consiglia di lavare gli attrezzi da lavoro con solventi (alcol etilico, toluolo, ecc.) prima dell'indurimento del prodotto.

CONSUMI

Il consumo del prodotto varia in funzione del tipo di tessuto (unidirezionale, bidirezionale e quadriassiale) e dell'altezza:

MapeWrap C (tessuti in CARBONIO)

| Tipo di tessuto | Consumo (g/m ²) |
|---|-----------------------------|
| UNI-AX 240 UNI-AX 240 W | 1600-1700 |
| UNI-AX 300 UNI-AX 300 W UNI AX HM 300 | 1700-1800 |
| UNI-AX 400 UNI-AX 400 W UNI AX HM 400 | 2000-2100 |
| UNI-AX 600 UNI-AX 600 W UNI AX HM 600 | 2400-2500 |
| BI-AX 230 | 1500-1600 |
| BI-AX 300 W | 1550-1650 |
| BI-AX 360 | 1600-1700 |
| QUADRI-AX 380 | 1600-1800 |

MapeWrap G (GLASS fabrics)

| Tipo di tessuto | Consumo (g/m ²) |
|-----------------|-----------------------------|
| UNI-AX 300 | 1400-1500 |
| BI-AX 300 | 1400-1500 |

MapeWrap B (tessuti in BASALTO)

| Tipo di tessuto | Consumo (g/m ²) |
|-----------------|-----------------------------|
| UNI-AX 400 | 1700-1800 |
| UNI-AX 600 | 2100-2200 |

CONFEZIONI

Unità da 5 kg (componente A = 4 kg - componente B = 1 kg).

IMMAGAZZINAGGIO

Il prodotto si conserva 24 mesi negli imballi originali e in ambienti con temperatura non inferiore a +5°C.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Per un utilizzo sicuro dei nostri prodotti fare riferimento all'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza, disponibile sul nostro sito www.mapei.it.

Quando il prodotto reagisce sviluppa calore: dopo la miscelazione tra il componente A e il componente B si raccomanda di applicare il prodotto quanto prima e di non lasciare incustodito il contenitore fino a completo svuotamento.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

DATI TECNICI (valori tipici)

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

| | componente A | componente B |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Consistenza: | pasta | pasta |
| Colore: | giallo scuro | giallo chiaro |
| Peso specifico: | 1,34 g/cm ³ | 1,25 g/cm ³ |
| Viscosità Brookfield: | 200.000 mPa·s (rotore 6 - giri 5) | 20.000 mPa·s (rotore 5 - giri 10) |

DATI APPLICATIVI (dopo 7 gg a +23°C - 50% U.R.)

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Rapporto di miscelazione: | componente A : componente B = 4 : 1 |
| Consistenza dell'impasto: | pasta tissotropica |
| Colore dell'impasto: | giallo |
| Peso specifico dell'impasto: | 1,30 g/cm ³ |
| Viscosità Brookfield: | 70.000 mPa·s (rotore 6 - giri 10) |
| Tempo di lavorabilità: - a +23°C: | 50 min. |
| Tempo di presa: - a +23°C: | 4 h |
| Temperatura di applicazione: | da +5°C a +30°C |

PRESTAZIONI FINALI

| | |
|---|--|
| Adesione al calcestruzzo: | > 3 N/mm ² (dopo 7 gg - rottura del calcestruzzo) |
| Resistenza a trazione* (ASTM D 638): | ≥ 20 N/mm ² |
| Allungamento a trazione* (ASTM D 638): - dopo 28 gg: | 1,0% |
| Resistenza a compressione (ASTM D 695): | ≥ 70 N/mm ² |
| Resistenza a flessione* (ISO 178): | ≥ 25 N/mm ² |

* Valori ottenuti da prove effettuate su 5 campioni (+23°C (+73°F) - 50% U.R.)

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.

La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito www.mapei.com.

QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.

VOCE DI PRODOTTO

Applicazione in spessore uniforme, a spatola liscia, di adesivo epossidico di media viscosità (tipo **MapeWrap 31 T** della MAPEI S.p.A.) per l'impregnazione, in opera, dei tessuti **MapeWrap**. Il posizionamento dei tessuti **MapeWrap** deve essere effettuato immediatamente dopo aver applicato **MapeWrap 31 T**, avendo cura di stenderli senza lasciare alcuna grinza. Dopo aver spianato il tessuto, procedere all'applicazione di una seconda mano di **MapeWrap 31 T**. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4. Il prodotto impregnante dovrà avere le seguenti caratteristiche peculiari:

| | |
|------------------------------|--|
| Rapporto di miscelazione: | componente A : componente B = 4 : 1 |
| Massa volumica dell'impasto: | 1,30 g/cm ³ |
| Viscosità Brookfield: | 70.000 mPa·s (rotore 6 - giri 10) |
| Tempo di lavorabilità: | 50' (a +23°C) |
| Tempo di presa: | 4 h (a +23°C) |
| Adesione al calcestruzzo: | > 3 N/mm ² (dopo 7 gg a +23°C - rottura del calcestruzzo) |

| | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Resistenza a trazione: | $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ (ASTM D 638) |
| Allungamento a trazione: | 1,0% (ASTM D 638) |
| Resistenza a compressione: | $\geq 70 \text{ N/mm}^2$ (ASTM D 695) |
| Resistenza a flessione: | $\geq 25 \text{ N/mm}^2$ (ISO 178) |

1036-3-2023 it-it (IT)

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge



MAPEWRAP G FIOCCO / MAPEWRAP C FIOCCO / MAPEWRAP B FIOCCO

Corda in fibre di carbonio o vetro o basalto unidirezionali ad alta resistenza da impregnare con MapeWrap 21 per la realizzazione di “connessioni strutturali”



CAMPI DI APPLICAZIONE

Recupero strutturale e funzionale di elementi in calcestruzzo e muratura, aventi anche rilevanza storico-monumentale, danneggiati dal tempo e da cause naturali.

MapeWrap C FIOCCO, **MapeWrap G FIOCCO** e **MapeWrap B FIOCCO**, sono sistemi per la realizzazione di “connessioni strutturali” da posizionarsi all’interno delle murature esistenti, al fine di garantire un maggior collegamento tra il supporto (calcestruzzo armato; muratura di pietra, mattoni, tufo, mista; legno ecc) e i sistemi di rinforzo della linea FRP e FRG System.

Alcuni esempi di applicazione

- Ancoraggio di rinforzi strutturali effettuati mediante l’impiego dei sistemi di rinforzo realizzati con le reti della gamma **Mapegrid**, in strutture a volta e paramenti murari in mattoni, pietra, tufo e miste.
- Connessione di collegamento tra lamine pultruse in fibra di carbonio **Carboplate** o tessuti della gamma **MapeWrap** utilizzati per il rinforzo strutturale di travi, solai ecc con i paramenti perimetrali esistenti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

MapeWrap C FIOCCO, **MapeWrap G FIOCCO** e **MapeWrap B FIOCCO** fanno parte della gamma **MapeWrap**, sistema innovativo per il rinforzo, l’adeguamento statico e sismico delle strutture in calcestruzzo armato e muratura. I prodotti sono composti da fibre unidirezionali in carbonio (**MapeWrap C FIOCCO**), in vetro (**MapeWrap G FIOCCO**) e in basalto (**MapeWrap B FIOCCO**) filanti, contenute all’interno di una garza che ne dà una forma di “corda”. I diametri esterni disponibili delle “corde” in fibra di carbonio e vetro sono di 6, 8, 10 e 12

mm. I diametri esterni disponibili delle corde in fibra di basalto sono 10 e 12 mm. Tale materiale può essere utilizzato in abbinamento ai tessuti della gamma **MapeWrap**, alle lamine **Carboplate** e i sistemi di rinforzo realizzati con le reti della gamma **Mapegrid** allo scopo di migliorarne l'ancoraggio, specie quando si effettuano interventi di rinforzo a flessione e a taglio.

Grazie alla loro composizione e alla procedura produttiva, che garantisce proprietà costanti al materiale in ogni suo punto, **MapeWrap C FIOCCO**, **MapeWrap G FIOCCO** e **MapeWrap B FIOCCO** possiedono le seguenti caratteristiche:

- elevata resistenza a trazione;
- leggerezza;
- resistenza agli idrossidi alcalini presenti nel calcestruzzo;
- resistenza alla corrosione anche in presenza di cloruri o di altre sostanze aggressive;
- ottima resistenza alla fatica.

VANTAGGI

Aumento notevole della connessione tra i rinforzi utilizzati per gli elementi strutturali e i supporti esistenti. Elevata durabilità dei materiali anche in ambienti aggressivi. **MapeWrap FIOCCO** elimina, infatti, tutti i rischi connessi con la corrosione del rinforzo applicato, nel caso si utilizzino materiali in acciaio. Grazie alla loro estrema leggerezza, inoltre, possono essere messi in opera senza l'ausilio di attrezzature particolari di sollevamento, in tempi estremamente brevi e spesso senza che sia necessario interrompere l'esercizio della struttura.

AVVISI IMPORTANTI

- Dotare gli operatori di guanti, maschera per solventi e occhiali protettivi.
- Una volta impregnata l'estremità della corda con **MapeWrap 21** che poi si inserirà nella muratura, questa necessita di essere cosparsa a rifiuto con della sabbia di quarzo asciutta.
- Il supporto nel quale si dovrà introdurre **MapeWrap FIOCCO** dovrà presentarsi asciutto, esente da polveri e meccanicamente resistente.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Fasi Operative

1. Preparazione del supporto
2. Realizzazione dei fori
3. Preparazione di **MapeWrap FIOCCO**
4. Preparazione di **MapeWrap Primer 1**
5. Applicazione di **MapeWrap Primer 1**
6. Preparazione di **MapeWrap 31**, **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12**, **Mapefix EP 100**, **Mapefix VE SF** o **Mapefix PolyBond** o **Mapefix PE SF**
7. Applicazione di **MapeWrap 31**, **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12**, **Mapefix EP 100**, **Mapefix VE SF** o **Mapefix PolyBond** o **Mapefix PE SF**
8. Inserimento di **MapeWrap FIOCCO**

1. Preparazione del supporto

Nel caso in cui la struttura dove inserire i "flocchi" e comunque da rinforzare risulti fortemente degradata, prima di posizionare **MapeWrap FIOCCO**, procedere al risanamento dei vari elementi. Si consiglia dunque di rimuovere le parti ammalorate mediante martellinatura manuale o pneumatica oppure attraverso idroscarifica. In presenza di armature metalliche ripulirle da eventuali tracce di ruggine, proteggendole con **Mapefer**, malta cementizia anticorrosiva bicomponente o **Mapefer 1K Zero**, malta cementizia anticorrosiva monocomponente (per l'applicazione seguire la procedure descritte nelle relative Schede Tecniche).

Ripristinare le superfici, successivamente, con i prodotti delle gamme **Mapegrout**, **MapeWall**, **Mape-Antique**, **Planitop HDM** (la scelta del materiale è in funzione sia delle caratteristiche richieste sia della tipologia della struttura).

2. Realizzazione dei fori

MapeWrap FIOCCO possiede un diametro nominale variabile da 6 a 12 mm ed è quindi necessario predisporre dei fori di opportuno diametro in funzione dell'elemento impregnato e quarzato. Valutare la profondità in base allo spessore della struttura. Queste indicazioni, se adottate correttamente, garantiscono il completo inglobamento di **MapeWrap FIOCCO** nell'ancorante iniettato. Una volta realizzato il foro, eliminare completamente la polvere e il materiale incoerente mediante aspirazione.

3. Preparazione di MapeWrap FIOCCO

Taglio di porzioni di **MapeWrap FIOCCO** di lunghezza da valutare e calcolare in base allo spessore della struttura.

Arretrare la parte finale della garza protettiva per una lunghezza pari a quella della profondità del foro e successiva impregnazione di tale porzione con **MapeWrap 21** (per la preparazione di **MapeWrap 21** seguire le procedure descritte nella relativa scheda tecnica).

Al fine di non compromettere l'adesione durante le fasi di inghisaggio nel foro, la superficie di detta porzione, una volta impregnata, dovrà essere necessariamente spagliata a rifiuto con della sabbia di quarzo asciutta in modo da renderla ruvida. Ad indurimento avvenuto sarà poi possibile applicare il "fiocco" appena creato.

4. Preparazione di MapeWrap Primer 1

I due componenti di cui è composto **MapeWrap Primer 1** devono essere miscelati tra loro. Versare il componente B nel componente A e mescolare con trapano munito di agitatore, a basso numero di giri, fino a completa omogeneizzazione della resina fluida. Rapporto di miscelazione: 3 parti in peso di componente A e 1 parte in peso di componente B. Per non incorrere in accidentali errori di dosaggio impiegare l'intera confezione; nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente utilizzare una bilancia elettronica di precisione (questa procedura dovrà essere adottata anche per i prodotti successivi).

Dopo la preparazione **MapeWrap Primer 1** ha un tempo di lavorabilità di circa 90 minuti a +23°C.

5. Applicazione di MapeWrap Primer 1

Una volta preparati i fori, come descritto in precedenza, applicare **MapeWrap Primer 1** al loro interno, mediante l'utilizzo di uno scovolino.

Nel caso in cui il supporto sia fortemente assorbente, applicare una seconda mano di **MapeWrap Primer 1**, dopo che la prima sia stata assorbita completamente. Effettuare successivamente, l'applicazione di **MapeWrap 31**, **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12**, **Mapefix EP 100**, **Mapefix VE SF** o **Mapefix PolyBond** o **Mapefix PE SF** (da scegliere a secondo del tipo di supporto) sul prodotto sottostante ancora "fresco".

6. Preparazione di MapeWrap 31, MapeWrap 11 o MapeWrap 12, Mapefix EP 100, Mapefix VE SF o Mapefix PolyBond o Mapefix PE SF

La scelta del prodotto da utilizzare è in funzione della tipologia del foro da riempire e del tipo di supporto sul quale si applica. Nel caso in cui i fori siano stati eseguiti orizzontalmente, a soffitto e comunque su di un supporto molto poroso, è preferibile utilizzare **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** in quanto stucchi epossidici, invece per fori realizzati a pavimento, leggermente inclinati o su supporti molto compatti esenti da possibili fessure interne (per es. calcestruzzo), preferire **MapeWrap 31** poiché resina epossidica di media viscosità. L'ancoraggio del fiocco, nel caso di fissaggio su strutture in calcestruzzo, può avvenire mediante impiego di fissaggio chimico epossidico puro per carichi strutturali **Mapefix EP 100** (ETA Seismic performance C1 e C2). Nel caso di ancoraggio su strutture in muratura, è possibile procedere mediante fissaggio chimico a base di resina vinilestere **Mapefix VE SF** (ETA Seismic performance C1) oppure fissaggio chimico a base di resina poliesteri **Mapefix PolyBond** o **Mapefix PE SF**.

MapeWrap 11 o MapeWrap 12

La scelta di **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** è basata in funzione della temperatura e dei tempi di lavorabilità (**MapeWrap 12** ha dei tempi di lavorabilità maggiori rispetto a **MapeWrap 11**).

Versare il componente B nel componente A e miscelare, a basso numero di giri, con trapano munito di agitatore fino a ottenere un impasto di colore grigio uniforme.

Rapporto di miscelazione per entrambi i prodotti: 3 parti in peso di componente A e 1 parte in peso di componente B. Alla temperatura di +23°C, dopo la miscelazione, **MapeWrap 11** rimane lavorabile per circa 35 minuti mentre **MapeWrap 12** per circa 50 minuti.

MapeWrap 31

Versare il componente B nel componente A e miscelare, a basso numero di giri, con trapano munito di agitatore fino ad ottenere un impasto di colore giallo uniforme. Rapporto di miscelazione: 4 parti in peso di componente A e 1 parte in peso di componente B. Dopo la miscelazione il prodotto rimane lavorabile per circa 40 minuti a +23°C.

Mapefix EP 100

Mapefix EP 100 è a due componenti confezionato in cartucce biassiali da 585 ml caratterizzate da due componenti separati A (resina) e B (indurente). La miscelazione avviene all'atto dell'estrusione grazie al miscelatore statico, fornito con la confezione. È consentita la posa con temperature comprese tra 0°C e + 40°C.

Mapefix VE SF

Mapefix VE SF è un fissaggio chimico a due componenti confezionati in cartucce da 300 ml e 380 ml, caratterizzate da due componenti separati A (resina) e B (indurente) già proporzionati tra loro nel corretto rapporto volumetrico. La miscelazione avviene all'atto dell'estrusione grazie al miscelatore statico, fornito con la confezione. È consentita la posa con temperature fino a -10°C.

Mapefix PolyBond o Mapefix PE SF

Mapefix PolyBond o **Mapefix PE SF** è a due componenti confezionato in cartucce biassiali da 300 ml e 380 ml caratterizzate da due componenti separati A (resina) e B (indurente). La miscelazione avviene all'atto dell'estrusione grazie al miscelatore statico, fornito con la confezione.

7. Applicazione di MapeWrap 31, MapeWrap 11 o MapeWrap 12, Mapefix EP 100, Mapefix VE SF o Mapefix PolyBond o Mapefix PE SF

Riempire per tutta la loro altezza le cavità predisposte precedentemente trattate con **MapeWrap Primer 1** quando questo risulta essere ancora "fresco". **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** dovrà essere applicato all'interno dei fori mediante l'ausilio di una cartuccia vuota da silicone con apposita pistola d'estrusione; **MapeWrap 31** invece dovrà essere applicato tramite collaggio; **Mapefix EP 100** o **Mapefix VE SF** o **Mapefix PolyBond** o **Mapefix PE SF** saranno applicati mediante miscelatore statico con pistola d'estrusione.

8. Inserimento di MapeWrap FIOCCO

Una volta terminate le operazioni di riempimento dei fori, inserire **MapeWrap FIOCCO** preventivamente preparato, lentamente e con precisione, in modo da favorire la fuoriuscita del prodotto in eccesso. Eliminazione di tale materiale con una spatola metallica. Allo scopo di limitare il ringrosso della sezione su di cui andrà applicato **MapeWrap FIOCCO** e di aumentarne l'adesione, la restante parte dei "fiocchi" (non inserita nei fori), deve essere disposta a ventaglio, al di sopra della struttura da collegare, utilizzando **MapeWrap 31** oppure **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** facendo attenzione a impregnare completamente le fibre e applicando una prima mano sul supporto prima di applicare il "fiocco". Sulla resina ancora fresca, procedere con uno spaglio a rifiuto di sabbia di quarzo asciutta in modo da creare una superficie di adesione per le successive lavorazioni.

Sebbene la resina epossidica sia un materiale isolante, nel caso in cui si debbano collegare elementi in ferro utilizzando **MapeWrap C FIOCCO**, è consigliabile interporre tra questi due elementi uno strato "isolante" costituito da un tessuto in fibra di vetro.

In caso contrario si potrebbero generare delle "correnti galvaniche" dovute al differente potenziale elettrochimico tra il materiale metallico e le fibre in carbonio, creando così eventuali fenomeni corrosivi. Stendere in modo uniforme, a pennello o a rullo, sul primo strato dello stucco utilizzato in precedenza quando ancora "fresco", un primo strato di **MapeWrap 31** (per la preparazione consultare la relativa Scheda Tecnica). Sullo strato di **MapeWrap 31** ancora "fresco", porre in opera immediatamente il tessuto **MapeWrap G UNI-AX** avendo cura di stenderlo senza lasciare alcuna grinza. Applicare una seconda mano di **MapeWrap 31** e quindi ripassarlo più volte utilizzando il **Rullino per MapeWrap** per permettere all'adesivo di penetrare completamente attraverso le fibre del tessuto ed eliminare eventuali bolle d'aria occluse durante le lavorazioni. A questo punto è possibile procedere con l'applicazione a ventaglio del "fiocco" in carbonio.

Nota: Nel caso in cui sia prevista una finitura è necessario spagliare con della sabbia fine asciutta lo strato finale della resina epossidica ancora "fresca", allo scopo di consentire un'adeguata adesione con il prodotto successivo.

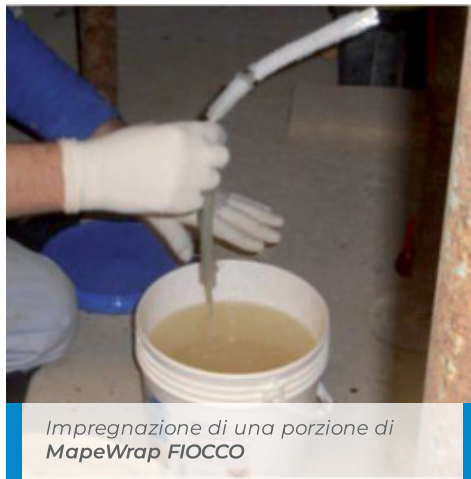
Rivestimento protettivo

Il rivestimento protettivo può essere eseguito, dopo l'indurimento completo del sistema epossidico impiegato utilizzando cicli differenti a seconda della finitura che si vuole ottenere, ad esempio **Mapelastic**, malta cementizia elastica, **Elastocolor Pittura**, pittura acrilica elastica, **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente, **Planitop HDM Maxi**, malta cementizia a reattività pozzolanica bicomponente, **Planitop HDM Restauro**, malta a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana, bicomponente a elevata duttilità ecc. (per l'applicazione consultare le Schede Tecniche dei relativi prodotti).

I prodotti summenzionati creano un'efficiente barriera contro i raggi U.V., perciò il loro impiego è particolarmente consigliato quando le strutture sono esposte alla luce solare.



Realizzazione di foro



Impregnazione di una porzione di **MapeWrap FIOCCO**



Stagionatura per 24 ore



Inserimento di **MapeWrap FIOCCO** nel foro



Apertura a ventaglio di **MapeWrap FIOCCO**



Impregnazione di **MapeWrap FIOCCO**



Sabbia di quarzo a rifiuto



Connessione puntuale realizzata mediante **MapeWrap B FIOCCO**

NORME DA OSSERVARE DURANTE E DOPO LA POSA

- La temperatura durante la posa non dovrà essere inferiore a +5°C (o +10°C in caso di utilizzo di **MapeWrap Primer 1**) e inoltre la struttura dovrà essere asciutta e protetta dalla pioggia e dall'eventuale polvere trasportata dal vento.
- Dopo aver effettuato l'intervento mantenere le superfici trattate ad una temperatura superiore a +5°C (o +10°C in caso di utilizzo di **MapeWrap Primer 1**) fino a stagionatura dei prodotti.
- Proteggere le superfici dalla pioggia per almeno 24 ore se la temperatura minima non scende al di sotto di +15°C e per almeno 3 giorni se la temperatura dovesse essere inferiore.

PULIZIA

A causa dell'elevata adesione dei sistemi epossidici descritti, si consiglia di lavare gli attrezzi da lavoro con solventi (alcol etilico, xilolo, diluente nitro ecc.), prima dell'indurimento dei prodotti.

CONFEZIONI

MapeWrap G FIOCCO, MapeWrap C FIOCCO e MapeWrap B FIOCCO sono disponibili in scatole nei diversi diametri contenenti ciascuna un rotolo da 10 m.

IMMAGAZZINAGGIO

Conservare in luogo coperto ed asciutto.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

MapeWrap C FIOCCO, MapeWrap G FIOCCO e MapeWrap B FIOCCO sono articoli e riferendoci alle vigenti normative europee (Reg. 1906/2007/CE - REACH) non necessitano la preparazione della Scheda Dati Sicurezza. Durante l'utilizzo si raccomanda di indossare guanti e occhiali protettivi e di attenersi alle prescrizioni di sicurezza previste nel luogo di lavoro.
PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

DATI TECNICI (valori tipici)

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

| | MapeWrap C FIOCCO | MapeWrap G FIOCCO | MapeWrap B FIOCCO |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| Tipo di fibra | carbonio ad alta resistenza | vetro Tipo E | basalto ad alta resistenza |
| Aspetto: | "corde" costituite da fibre unidirezionali tenute insieme da una garza protettiva | | |
| Massa volumica: | 1,8 g/cm ³ | 2,66 g/cm ³ | 2,67 g/cm ³ |
| Resistenza meccanica a trazione delle fibre: | 4.830 N/mm ² | 2.290 N/mm ² | 2.900 N/mm ² |
| Modulo elastico delle fibre: | 234.000 N/mm ² | 81.400 N/mm ² | 85.000 N/mm ² |
| Allungamento a rottura: | 2% | 2,8% | 3,4% |
| Area equivalente di tessuto secco: | | | |
| Ø 6: | 15,43 mm ² | 14,44 mm ² | - |
| Ø 8: | 20,72 mm ² | 18,95 mm ² | - |
| Ø 10: | 25,77 mm ² | 24,36 mm ² | 23,97 mm ² |
| Ø 12: | 31,08 mm ² | 28,7 mm ² | 28,46 mm ² |

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.

La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito www.mapei.com.

QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.

VOCE DI PRODOTTO

Realizzazione di "connessioni strutturali" nei sistemi di riparazione, rinforzo, adeguamento statico e sismico di strutture in calcestruzzo armato e muratura di mattoni o tufo, aventi anche rilevanza storico-monumentale, mediante posizionamento di elementi di unione tra i tessuti della gamma **MapeWrap**, le lamine pultruse **Carboplate** e i sistemi di rinforzo realizzati con le reti della gamma **Mapegrid**, costituiti da "corde" in fibre unidirezionali in carbonio (tipo **MapeWrap C FIOCCO** della MAPEI S.p.A.), in vetro (tipo **MapeWrap G FIOCCO** della MAPEI S.p.A.) e in basalto (tipo **MapeWrap B FIOCCO** della MAPEI S.p.A.) contenute all'interno di una garza che ne dà una forma di "corda". Il posizionamento di tali elementi di congiunzione deve essere eseguito previo trattamento delle fibre con resina epossidica bicomponente superfluida (tipo **MapeWrap 21** della MAPEI S.p.A.) e successiva applicazione di sabbia fine per migliorare la superficie di aggrappo. **MapeWrap C FIOCCO** e **MapeWrap G FIOCCO** sono disponibili in diversi diametri 6, 8, 10 e 12 mm, **MapeWrap B FIOCCO** è disponibile nei diametri 10 mm e 12 mm.

I prodotti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

| | MapeWrap C FIOCCO | MapeWrap G FIOCCO | MapeWrap B FIOCCO |
|------------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| Tipo di fibra: | carbonio ad alta resistenza | vetro Tipo E | basalto ad alta resistenza |
| Aspetto: | "corde" costituite da fibre unidirezionali tenute insieme da una garza protettiva | | |
| Massa volumica: | 1,8 g/cm ³ | 2,66 g/cm ³ | 2,67 g/cm ³ |
| Resistenza meccanica a trazione: | 4.830 N/mm ² | 2.290 N/mm ² | 2.900 N/mm ² |
| Modulo elastico: | 234.000 N/mm ² | 81.400 N/mm ² | 85.000 N/mm ² |
| Allungamento a rottura: | 2% | 2,8% | 3,4% |
| Area equivalente di tessuto secco: | | | |
| Ø 6 | 15,43 mm ² | 14,44 mm ² | - |
| Ø 8 | 20,72 mm ² | 18,95 mm ² | - |
| Ø 10 | 25,77 mm ² | 24,36 mm ² | 23,97 mm ² |
| Ø 12 | 31,08 mm ² | 28,87 mm ² | 28,46 mm ² |

1012-1017-1026-10-2023 it-it (IT)

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge



MAPEWRAP 21

Resina epossidica bicomponente superfluida per l'impregnazione con "sistema a umido" dei tessuti MAPEWRAP



CAMPI DI APPLICAZIONE

Impregnazione a piè d'opera dei tessuti **MapeWrap** che devono essere applicati su elementi in calcestruzzo, cemento armato o muratura da riparare o rinforzare.

CARATTERISTICHE TECNICHE

MapeWrap 21 è un prodotto a base di resine epossidiche, di consistenza superfluida ed esente da solvente, appositamente formulato nei laboratori di Ricerca & Sviluppo MAPEI per effettuare l'impregnazione a piè d'opera dei tessuti **MapeWrap**.

MapeWrap 21 è costituito da due componenti predosati (componente A = resina e componente B = indurente) che devono essere miscelati tra loro prima dell'uso. Dopo la miscelazione **MapeWrap 21** rimane lavorabile per circa 40 minuti a +23°C.

A indurimento avvenuto **MapeWrap 21** acquisisce ottime proprietà dielettriche ed elevate resistenze meccaniche.

MapeWrap 21 risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 ("Incollaggio strutturale").

AVVISI IMPORTANTI

- Non utilizzare **MapeWrap 21** quando comincia la reazione di indurimento.
- Applicare il tessuto impregnato con **MapeWrap 21** su **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ancora freschi.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione di MapeWrap 21

I due componenti di cui è composto **MapeWrap 21** devono essere miscelati tra loro. Versare il componente B nel componente A e mescolare, con trapano dotato di agitatore a basso numero di giri, fino ad ottenere la completa omogeneizzazione della resina.

Rapporto di miscelazione: 4 parti in peso di componente A e 1 parte in peso di componente B. Per non incorrere in accidentali errori di dosaggio impiegare l'intera confezione; nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente, effettuare la miscelazione dei due componenti impiegando una bilancia elettronica di precisione.

Impregnazione del tessuto con MapeWrap 21

L'impregnazione dei tessuti può essere eseguita manualmente o con idonea attrezzatura.

Manualmente

Impregnare manualmente il tessuto **MapeWrap**, già tagliato precedentemente con delle forbici nelle dimensioni necessarie, immergendolo per qualche minuto in una vaschetta di plastica (di forma rettangolare) riempita, per circa 1/3 del volume totale, con **MapeWrap 21**.

Togliere il tessuto dalla vaschetta, lasciarlo sgocciolare per qualche secondo e, quindi, premerlo, senza torcerlo per non rovinare le fibre, tra le mani protette da guanti impermeabili di gomma, allo scopo di rimuovere completamente la resina in eccesso.

Con macchina impregnatrice

In alternativa all'impregnazione manuale può essere impiegata una semplice attrezzatura dotata di una vaschetta e di una serie di rulli che consente agli operatori di effettuare con facilità e con maggiore sicurezza sia l'operazione di saturazione sia quella di rimozione della resina in eccesso.

Questa apparecchiatura è consigliata in particolare quando gli interventi da effettuare, su di una stessa struttura, sono numerosi e le superfici sono estese.

Attraverso questo sistema si ha la sicurezza che la resina sia distribuita uniformemente in ogni punto del tessuto. Dopo l'impregnazione procedere immediatamente alla posa in opera del tessuto.

Posa in opera di tessuto MapeWrap

Porre in opera il tessuto impregnato con **MapeWrap 21** su **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ancora freschi, avendo cura di stenderlo senza lasciare alcuna grinza.

Dopo averlo spianato bene con le mani, protette da guanti di gomma impermeabili, applicare a pennello o a rullo, un'ulteriore mano di **MapeWrap 21** e quindi pressarlo più volte utilizzando un rullo di gomma rigida o di metallo (**Rullino per MapeWrap**) per permettere all'adesivo di penetrare completamente attraverso le fibre del tessuto.

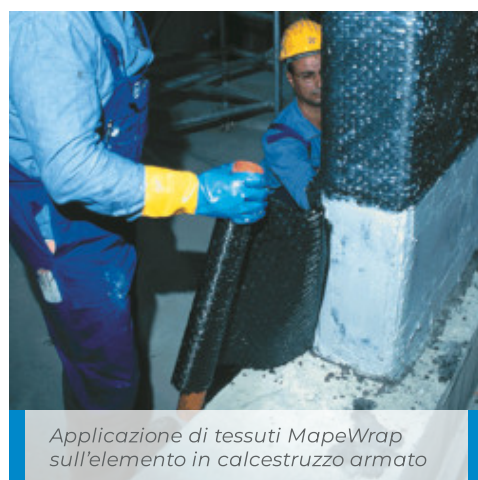
Per eliminare le eventuali bolle d'aria occluse durante le precedenti lavorazioni, ripassare sul tessuto impregnato il **Rullino per MapeWrap**, a vite senza fine.



Impregnazione manuale di tessuti MapeWrap



Impregnazione a macchina di tessuti MapeWrap



Applicazione di tessuti MapeWrap sull'elemento in calcestruzzo armato

NORME DA OSSERVARE PRIMA DELLA MESSA IN OPERA

Nessun accorgimento particolare deve essere preso con temperatura compresa tra +10 e +30°C. Nella stagione calda è opportuno non esporre il materiale al sole ed eseguire l'intervento di incollaggio nelle ore più fresche della giornata. Nei periodi invernali, nel caso si debbano eseguire interventi esterni con temperatura inferiore a +10°C si raccomanda, prima di procedere alla riparazione o al rinforzo con i tessuti **MapeWrap**, di riscaldare il sottofondo almeno 24 ore prima di eseguire l'incollaggio e di predisporre adeguati sistemi isolanti al fine di scongiurare un eventuale pericolo di gelo. L'isolamento termico deve essere mantenuto almeno per le 24 ore successive l'intervento. Immagazzinare inoltre, prima dell'utilizzo, il prodotto in ambiente riscaldato.

PULIZIA

A causa dell'elevata adesione di **MapeWrap 21** si consiglia di lavare gli attrezzi da lavoro con solventi (alcol etilico, toluolo, ecc.) prima dell'indurimento del prodotto.

CONSUMI

Il consumo del prodotto varia in funzione del tipo di tessuto (unidirezionale, bidirezionale e quadriassiale) e dell'altezza:

MapeWrap C (tessuti in CARBONIO)

| Tipo di tessuto | Consumo (g/m ²) |
|--|-----------------------------|
| UNI-AX 240 UNI-AX 240 W | 900-1000 |
| UNI-AX 300 UNI-AX 300 W UNI AX HM 300 | 1000-1100 |
| UNI-AX 400 UNI-AX 400 W UNI AX HM 400 | 1200-1300 |
| UNI-AX 600 UNI-AX 600 W | 1400-1500 |
| UNI-AX 1200 UNI-AX 1200 W UNI AX HM 1200 | 2700-2800 |
| BI-AX 230 | 800-900 |
| BI-AX 300 W | 950-1050 |
| BI-AX 360 | 1100-1200 |
| QUADRI-AX 380 | 800-1000 |
| QUADRI-AX 760 | 1900-2100 |

MapeWrap G (GLASS fabrics)

| Tipo di tessuto | Consumo (g/m ²) |
|-----------------|-----------------------------|
| UNI-AX 300 | 900-1000 |
| UNI-AX 900 | 1400-1500 |
| BI-AX 300 | 900-1000 |

MapeWrap B (tessuti in BASALTO)

| Tipo di tessuto | Consumo(g/m ²) |
|-----------------|----------------------------|
| UNI-AX 400 | 1200-1300 |
| UNI-AX 600 | 1450-1550 |

CONFEZIONI

Unità da kg 5 (componente A = kg 4 - componente B = kg 1).

IMMAGAZZINAGGIO

MapeWrap 21 si conserva per 24 mesi negli imballi originali in ambienti con temperatura non inferiore a +10°C.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Per un utilizzo sicuro dei nostri prodotti fare riferimento all'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza, disponibile sul nostro sito www.mapei.com.

Quando il prodotto reagisce sviluppa calore: dopo la miscelazione tra il componente A e il componente B si raccomanda di applicare il prodotto quanto prima e di non lasciare incustodito il contenitore fino a completo svuotamento.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE

DATI TECNICI (valori tipici)

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

| | componente A | componente B |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Consistenza: | liquido | liquido |
| Colore: | giallo trasparente | giallo trasparente |
| Peso specifico: | 1,12 g/cm ³ | 1 g/cm ³ |
| Viscosità Brookfield: | 380 mPa·s (rotore 1 - giri 5) | 50 mPa·s (rotore 1 - giri 50) |

DATI APPLICATIVI

| | |
|--|--|
| Rapporto di miscelazione: | componente A : componente B = 4 : 1 |
| Consistenza dell'impasto: | liquido |
| Colore dell'impasto: | giallo trasparente |
| Peso specifico dell'impasto: | 1,1 g/cm ³ |
| Viscosità Brookfield: | 300 mPa·s (rotore 1 - giri 10) |
| Tempo di lavorabilità: | |
| - a +10°C: | 60' |
| - a +23°C: | 40' |
| - a +30°C: | 20' |
| Tempo di presa: | |
| - a +10°C: | 90' |
| - a +23°C: | 50' |
| - a +30°C: | 30' |
| Temperatura di applicazione: | da +10°C a +30°C |
| Adesione al calcestruzzo: | > 3 N/mm ² (dopo 7 gg a +23°C - rottura del calcestruzzo) |
| Resistenza a trazione (ASTM D 638): | 30 N/mm ² |
| Allungamento a trazione (ASTM D 638): | 1,2% |
| Resistenza a compressione (ASTM C 579): | 65 N/mm ² |
| Resistenza a flessione (ISO 178): | 55 N/mm ² |
| Modulo elastico a compressione (ASTM C 579): | 2000 N/mm ² |
| Modulo elastico a flessione (ISO 178): | 2500 N/mm ² |

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito

www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.

La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito www.mapei.com.

QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.

VOCE DI PRODOTTO


Impregnazione di tessuti **MapeWrap** con resina epossidica superfluida (tipo **MapeWrap 21** della MAPEI S.p.A.) eseguita manualmente, immergendo i tessuti in vaschette di plastica precedentemente riempite con la resina, o meccanicamente, impiegando idonea macchina impregnatrice. Il tessuto, impregnato con **MapeWrap 21** deve essere posto in opera su **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ancora freschi, avendo cura di stenderlo senza lasciare alcuna grinza. Il prodotto devono rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4.

Il prodotto impregnante dovrà avere le seguenti caratteristiche:

| | |
|---------------------------------|--|
| Rapporto di miscelazione: | componente A : componente B = 4 : 1 |
| Peso specifico dell'impasto: | 1,1 g/cm ³ |
| Viscosità Brookfield: | 300 mPa·s (rotore 1 - giri 10) |
| Tempo di lavorabilità | 40' (a +23°C) |
| Tempo di presa: | 50' (a +23°C) |
| Adesione al calcestruzzo: | > 3 N/mm ² (dopo 7 gg a +23°C - rottura del calcestruzzo) |
| Resistenza a trazione: | 30 N/mm ² |
| Allungamento a trazione: | 1,2% (ASTM D 638) |
| Resistenza a compressione: | 65 N/mm ² (ASTM C 579) |
| Resistenza a flessione: | 55 N/mm ² (ISO 178) |
| Modulo elastico a compressione: | 2000 N/mm ² (ASTM C 579) |
| Modulo elastico a flessione: | 2500 N/mm ² (ISO 178) |
| Consumo: | in funzione del tipo di tessuto e dell'altezza |

Mapei S.p.A.

Via Cafiero, 22, 20158, Milano

 +39-02-376731

 www.mapei.com

 mapei@mapei.it

1007-3-2023-I it-it (IT)

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge

