



Città di Maranello



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI MARANELLO (MO)

UBICAZIONE INTERVENTO:

Via Cappella

FOGLIO:

19

MAPPALE:

776

SUBALTERNO:

--

COMMESSA:

**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'IMMOBILE E PERTINENZE SITO IN VIA
CAPPELLA IN GESTIONE AD ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE**

**M5C2 - MISSIONE 5: Inclusione e Coesione - INVESTIMENTO 2.1: Investimenti in progetti di rigenerazione urbana
volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale, nell'ambito del Piano di Ripresa e Resilienza (PNRR)**

FINANZIATO CON LE RISORSE DELL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU

CUP F57H21001250001

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:

PROGETTAZIONE PRELIMINARE-
DEFINITIVA-ESECUTIVA
(UNICO LIVELLO)

PROGETTISTA:

Ing. Alessandro Venturelli
Iscritto all' Ordine degli Ingegneri
Provincia di Modena al n. 1968
via Grizzaga, 133/1 - 41053 Maranello(Mo)
C.F.: VNT LSN 72H02 I462M - P.I. 02704660360

COMMITTENTE:

COMUNE DI MARANELLO (MO)
piazza Libertà,33 - 41053 - Maranello MO

COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:

REVISIONE:

n° 1

CODICE:

S.3.01

ELABORATO:

RELAZIONE SUI MATERIALI

DISEGNATO:

SCALA:

DATA:

Novembre 2022

PREMESSA:

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche dei materiali impiegati nel progetto strutturale in oggetto.

1.1 ELENCO MATERIALI IMPIEGATI

Per la nuova costruzione si sono impiegati i seguenti materiali:

- calcestruzzo C25/30;
- acciaio per c.a.;
- legno lamellare GL24h
- Bulloni classe 8.8 e saldature acciaio;
- resine epossidiche.
- piastre metalliche WHT 340
- piastre Soltecj AG 922
- Pannelli in XLAM 3s-S8
- Viti e chiodi da legno

1.2 VALORI DI CALCOLO**CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI C25/30**

Per le opere di fondazione si utilizza un calcestruzzo tipo C25/30 avente le seguenti caratteristiche:

Resistenza caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	$= 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza cubica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	$= 24.9 \text{ N/mm}^2$
Valor medio della resistenza caratteristica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	$= 32.9 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 f_{ck}^{2/3}$	$= 2.56 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	$= 31447 \text{ N/mm}^2$

DURABILITA': XC2 bagnato raramente asciutto

Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo.

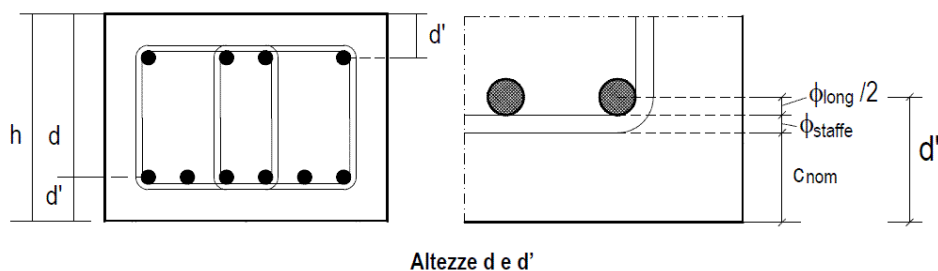
Fondazioni in terreno non aggressivo.

CONSISTENZA= s4

DIAMETRO max= ϕ 30 mm

$$c_{nom} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

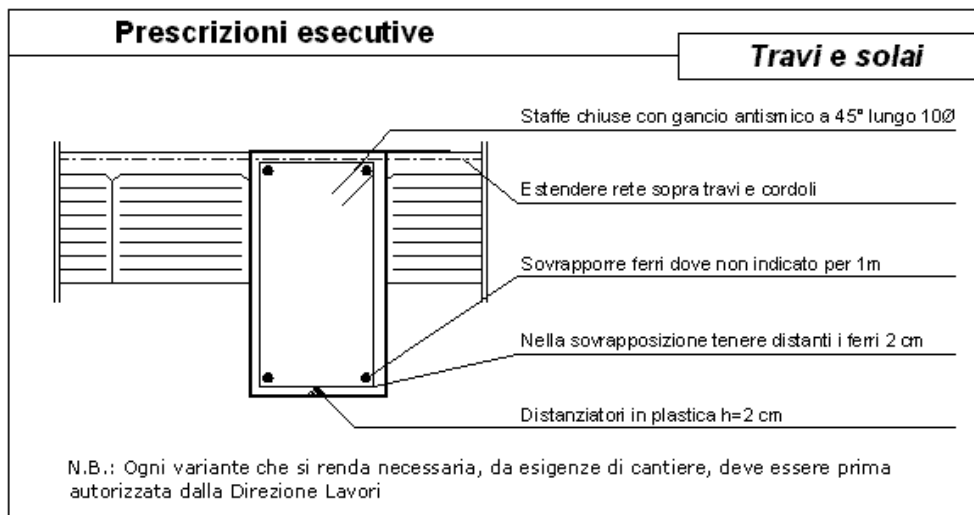
$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b}$ n_b numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola $n_b = 1$.



Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1								
XC2								
XC3								
XC4								
XD1								
XD2								
XD3								
XS1								
XS2								
XS3								
XF1								
XF2 – XF3								
XF4								
XA1								
XA2								
XA3								

DURABILITA'

2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni



POSA IN OPERA

- Sovrapporre i ferri nelle riprese per almeno 60 diametri ;
- Impiegare distanziatori in plastica o pasta di cemento per garantire un copriferro (misurato dall'esterno ferro e non dal baricentro ferro) di almeno cm 2,5 per le travi e cm 3 per i pilastri (a meno di prescrizioni superiori per esigenze di REI) ;
- Estendere la rete nella soletta dei solai fino all'esterno cordolo o travi ;
- Sovrapporre le reti di cui sopra per almeno cm 20 ;
- Ancorare i ferri aggiuntivi superiori dei solai all'esterno delle travi di bordo, curando di tenere il baricentro a circa 2.5 cm dal filo superiore del getto della caldana del solaio ;
- Nella giunzione per sovrapposizione dei ferri, non legare i due ferri fra loro, ma tenerli distanziati di almeno cm 2 (interferro).

Operazioni di getto:

L'Appaltatore é tenuto a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e la classe di consistenza del calcestruzzo;

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica dei piani di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e dei copriferri;
- posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle

disposizioni di progetto:

- a pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante o di collegamento.

La geometria delle casseforme dovrà risultare conforme ai particolari costruttivi di progetto e alle eventuali prescrizioni aggiuntive.

In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato ripristino.

Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere pulite e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo.

E' esclusa la possibilità di qualunque aggiunta d'acqua al calcestruzzo al momento del getto.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti a evitarne la segregazione. E' ammesso l'uso di scivoli soltanto se risulterà garantita l'omogeneità dell'impasto in opera. L'impiego di benne a scarico di fondo e di nastri trasportatori dovrà essere autorizzato dal Direttore dei Lavori in funzione della distanza di scarico.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà essere mai maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali di spessore, misurato dopo la vibrazione, comunque non maggiore di 50 cm. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere compattato con un numero di vibratori a immersione o a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibratori e alla dimensione del getto stesso. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibratori a immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore.

Il calcestruzzo dovrà essere compattato fino ad incipiente rifluimento della malta, in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai o nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze.

Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti.

Per getti in pendenza dovranno essere predisposti cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrare efficacemente.

Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà:

- adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;

- provvedere con i mezzi più adeguati all'aggettamento o alla deviazione dell'acqua o, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche antidilavamento preventivamente autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Riprese di getto:

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione e omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione.

Nel caso ciò non fosse possibile, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, prima di poter effettuare la ripresa la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali o di speciali adesivi per riprese di getto.

Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua.

Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto, autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Getti in clima freddo Il clima si definisce freddo quando la temperatura dell'aria è minore di + 5°C: in tal caso valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981.

La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di + 5°C.

Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero.

La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per il congelamento evitare tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto.

I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di - 5°C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o nel caso vengano predisposti opportuni accorgimenti, approvati dal Direttore dei Lavori.

Getti in clima caldo:

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi.

Al fine di abbassare la temperatura del calcestruzzo potrà essere usato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI EN 934 preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

STAGIONATURA PROTETTA

È l'insieme di precauzioni che, durante il processo di indurimento, permette di trasformare l'impasto fresco in un materiale resistente e durevole.

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire:

- la prescritta resistenza e durabilità del calcestruzzo indurito;
- la limitazione della formazione di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

CONTROLLI DI CANTIERE:

Ad ogni fornitura di calcestruzzo dovranno essere conservati 2 cubetti di dimensioni 15 x 15 x 15 cm, prelevati al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore Lavori o di persona di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.

La domanda di prove di laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

I cubetti prelevati andranno inviati ad un laboratorio certificato che effettuerà le prove di rottura a compressione.

ACCIAIO B450C

Per le armature del c.a. si utilizza acciaio tipo B450C avente le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq f_{ynom} =$	$=450 \text{ N/mm}^2$
Tensione di rottura a trazione	$f_{tk} \geq f_{tnom} =$	$=540 \text{ N/mm}^2$
	$(f_t/f_y)_k$	$\geq f_{tnom}$
Resistenza media a trazione semplice	$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1.25 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico		$=210000 \text{ N/mm}^2$

CONTROLLI DI CANTIERE:

Il fornitore del ferro lavorato dovrà far pervenire all'impresa, mensilmente, due copie dei certificati di prova ufficiali delle ferriere con la seguente dichiarazione firmata: "si dichiara che dalla partita di cui al presente certificato proviene il ferro per il c.a. da noi consegnato nel cantiere dell'impresa nel mese di come da bolle di consegna.....";

Il fornitore dovrà consegnare per ciascuna fornitura campioni di ferro da inviare al laboratorio, nella misura di 3 spezzoni lunghezza 100 cm per ciascun diametro fornito.

LEGNO LAMELLARE GL24h

Per gli elementi in legno si è impiegato un legno lamellare GL24h avente le seguenti caratteristiche:

Proprietà di Resistenza		
Flessione	$f_{m,k}$	24 N/mm ²
Trazione parallela	$f_{t,0,k}$	16,5 N/mm ²
Trazione perpendicolare	$f_{t,90,k}$	0,40 N/mm ²
Compressione parallela	$f_{c,0,k}$	24 N/mm ²
Compressione perpendicolare	$f_{c,90,k}$	2,7 N/mm ²
Taglio	$f_{v,k}$	2,7 N/mm ²
Proprietà di modulo elastico		
parallelo medio	$E_{0,m}$	11600 N/mm ²
parallelo caratteristico	$E_{0,05}$	9400 N/mm ²
perpendicolare medio	$E_{90,m}$	390 N/mm ²
tangenziale medio	G_m	720 N/mm ²
Massa volumica		
caratteristica	ρ_k	380 kg/m ³

CONTROLLI DI CANTIERE:

La norma di riferimento è il D.M. 17/01/2018 (paragrafo 11.7), secondo cui nei passaggi da produttore a cantiere è necessario seguire il seguente prospetto:

1. Devono essere usati materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE “Prodotti da costruzione” (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993 n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n.499.
2. L'utilizzazione dei prodotti di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.
3. Ogni fornitura deve essere accompagnata, a cura del produttore, da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera. Il Direttore dei Lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.
4. Il Direttore dei Lavori potrà inoltre far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate dal D.M.17/01/2018.

Qualora non sia applicabile la procedura di marchiatura CE, per tutti i prodotti a base di legno per impieghi strutturali valgono integralmente, per quanto applicabili, le seguenti disposizioni.

Per l'obbligatoria qualificazione della produzione, i fabbricanti di prodotti in legno strutturale devono produrre al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per ciascun stabilimento, la documentazione seguente:

- L'individuazione dello stabilimento cui l'istanza si riferisce;
- Il tipo di elementi strutturali che l'azienda è in grado di produrre;
- L'organizzazione del sistema di rintracciabilità relativo alla produzione di legno strutturale;
- L'organizzazione del controllo interno di produzione, con l'individuazione di un "Direttore Tecnico della produzione" qualificato alla classificazione del legno strutturale ed all'incollaggio degli elementi ove pertinente;
- Il marchio afferente al produttore specifico per la classe di prodotti "elementi di legno per uso strutturale".

Il Direttore Tecnico della produzione, di comprovata esperienza e dotato di abilitazione professionale tramite apposito corso di formazione, assumerà le responsabilità relative alla rispondenza tra quanto prodotto e la documentazione depositata.

BARRE classe 8.8

$$F_{yb}=649 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{tb}=800 \text{ N/mm}^2$$

I produttori di bulloni per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al Servizio Tecnico Centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo ed al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

Il Servizio Tecnico Centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche di bulloni deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

RESINA TIPO HIT-HY 200-A

Certificazioni

Descrizioni	Autorità / Laboratorio	No. / data di pubblicazione
Benestare Tecnico Europeo (ETA) ^{a)}	DIBt, Berlino	ETA-11/0493 / 2012-02-06 (Hilti HIT-HY 200-A) ETA-12/0084 / 2012-02-06 (Hilti HIT-HY 200-R)
ES report, incluso sismico	ICC evaluation service	ESR 3187 / 2013-03-01

a) Tutti i dati contenuti in questo documento sono conformi alla ETA-11/0493 e alla ETA-12/0084, del 2012-02-06.

Temperature di esercizio

L'ancorante chimico ad iniezione Hilti HIT-HY 200-A può essere applicato alle temperature riportate nella tabella sottostante. Un'elevata temperatura del materiale base può indurre una riduzione della resistenza di progetto della resina.

Range delle temperature	Temperatura del materiale base	Massima temperatura del materiale base a lungo termine	Massima temperatura del materiale base a breve termine
Range delle temperature I	da -40 °C a +40 °C	+24 °C	+40 °C
Range delle temperature II	da -40 °C a +80 °C	+50 °C	+80 °C
Range delle temperature III	da -40 °C a +120 °C	+72 °C	+120 °C

Massima temperatura del materiale base, breve termine

Le temperature elevate del materiale base di breve termine si verificano su intervalli temporali brevi ad esempio come risultato di cicli giornalieri.

Massima temperatura del materiale base, lungo termine

Le temperature elevate del materiale base di lungo termine sono praticamente costanti su intervalli temporali lunghi.

Tempo di lavoro ed indurimento

Temperatura del materiale base	Hilti HIT-HY 200-A	
	Tempo di lavoro t_{gel}	Tempo di indurimento t_{cure}
da -10 °C a -5 °C	1,5 ore	7 ore
da -4 °C a 0 °C	50 min	4 ore
da 1 °C a 5 °C	25 min	2 ore
da 6 °C a 10 °C	15 min	1 ora
da 11 °C a 20 °C	7 min	30 min
da 21 °C a 30 °C	4 min	30 min
da 31 °C a 40 °C	3 min	30 min

PANNELLI IN XLAM

Verranno utilizzati due tipi di pannello Xlam:

per le pareti pannello **3 strati** , **spessore 80mm** in legno classe C24.

Spessori strati: 30-20-30

Scheda tecnica dei pannelli in XLAM

Certificazione	CERTIFICATO DI IDONEITÀ TECNICA ALL'IMPIEGO ai sensi del punto 11.1 lett. C) del D.M. 14.1.2008 n. 03/2013 - CIT
Larghezza massima	4,00 m
Lunghezza massima	17,00 m
Spessore massimo	240 mm
Composizione strati	Pannelli da tre, cinque o sette strati (composizioni vedi tabella allegata) Spessore standard dei singoli strati: 20 mm, 30 mm o 40 mm
Essenze	Abete rosso
Classi di resistenza delle lamelle	C 24
Umidità del legno	11 ± 3 %
Adesivo	Colla poliuretanica Purpond HB S-Line (priva di formaldeide) rispondente ai requisiti per gli adesivi di tipo 1 sulla base delle normative EN 154025 ed EN 301
Qualità estetiche	Qualità industriale non a vista, le superfici non sono levigate; Qualità a vista solo a richiesta;
Peso proprio	5,0 kN/m ³ secondo D.M. 14.01.2008 NTC per la relazione di calcolo; ca. 470kg/m ³ per il calcolo del peso di trasporto
Alterazioni delle dimensioni in caso di variazione dell'umidità	<ul style="list-style-type: none"> - Nel piano del pannello: variazione in lunghezza pari allo 0,02% per ogni 1% di modifica dell'umidità del legno - Perpendicolarmente al piano del pannello: - variazione dello spessore pari allo 0,24% per ogni 1% di modifica dell'umidità del legno
Classe di reazione al fuoco	In conformità alla decisione della Commissione 2003/43/CE ed EN 13501 <ul style="list-style-type: none"> • Elementi costruttivi in legno eccetto pavimento: classe D-s2, d0 • Pavimenti: classe Dfl-s 1

Valori di calcolo:

Requisito	Norma di riferimento	Valori caratteristici (S10/C24)
1. Azioni meccaniche perpendicolari al piano del pannello (N/mm²)		
Flessione $f_{m,k}$	UNI EN 338	24
Compressione perpendicolare $f_{c,90,k}$	UNI EN 338	2,5
Trazione perpendicolare $f_{t,90,k}$	UNI EN 338	0,4
Rototaglio $f_{R,k}$	LG CIT / CUAP03.04/06	1,2
Taglio $f_{v,k}$	UNI EN 338	4,0
Modulo di elasticità parallelo medio $E_{0,mean}$	UNI EN 338	12000
Modulo di elasticità perpendicolare medio $E_{90,mean}$	UNI EN 338	370
Modulo di taglio medio G_{mean}	UNI EN 338	690
Modulo di elasticità a rototaglio $G_{R,mean}$	LG CIT / CUAP03.04/06	50
2. Azioni meccaniche nel piano del pannello (N/mm²)		
Flessione $f_{m,k}$	UNI EN 338	24
Compressione parallela $f_{c,0,k}$	UNI EN 338	21
Trazione parallela $f_{t,0,k}$	UNI EN 338	14
Taglio $f_{v,k}$ calcolato sulla sezione netta	LG CIT / CUAP03.04/06	5,0
Modulo di elasticità parallelo medio $E_{0,mean}$	UNI EN 338	12000
Modulo di taglio medio G_{mean}	UNI EN 338	370
Modulo di elasticità parallelo 5% $E_{0,05}$	UNI EN 338	690
3. Densità kg/m³		
Densità caratteristica 5% ρ_k	UNI EN 338	350
Densità media ρ_{mean}	UNI EN 338	420

Classe di servizio del legno: 1

La struttura in esercizio risulta protetta dalla stessa copertura pertanto mantenendo la impermeabilizzazione efficiente si evita l'esposizione all'acqua meteorica e, pertanto, si manterrà l'umidità relativa interna del materiale al di sotto del 20% valore al di sotto del quale non vi è l'attivazione delle spore naturalmente presenti nel legno. al fine di ridurre l'attacco da parte di altri elementi biologici il materiale dovrà essere protetto con idonei rivestimenti in cartongesso all'interno e con isolamento a cappotto all'esterno.

Nel caso in cui la struttura dovesse rimanere esposta alle intemperie per lunghi periodi di tempo si dovrà provvedere a protezioni provvisorie.

Le lavorazioni di taglio e sagomatura dovranno essere svolte in stabilimento in possesso delle attestazioni di denuncia di attività di trasformazione in osservanza della norma di cui al DM 20/02/2018 nel rispetto degli elaborati grafici allegati. La posa dovrà avvenire rispettando i fissaggi e le indicazioni degli elaborati grafici allegati.

PIASTRE E CONNETTORI METALLICI

Per i profili impiegati si utilizza un acciaio tipo S275 ai sensi del D. M. 17/01/2018 al paragrafo 11.3.4.1.

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq f_{ynom}$	$=275 \text{ N/mm}^2$
Tensione di rottura a trazione	$f_{tk} \geq f_{tnom}$	$=430 \text{ N/mm}^2$
	$(f_t/f_y)_k$	$\geq f_{tnom}$

RICHIESTA DOCUMENTAZIONE RELATIVA A CARPENTERIA METALLICA

La norma di riferimento è il D.M. 17/01/2018 (paragrafo 11.3), secondo cui nei passaggi da produttore a cantiere è necessario seguire il seguente prospetto:

PRODUTTORE ACCIAIO	<ul style="list-style-type: none"> - barre, rotoli, reti, lamiere, profilati; - prodotti con marco CE o dotati di attestato di qualificazione.
↓ documento di trasporto	- con rif. alla marcatura o all'attestato
CENTRO DI TRASFORMAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - elementi direttamente utilizzabili in cantiere; - certificazione del sistema di gestione della qualità del processo di trasformazione secondo UNI EN ISO 9001; - dichiarazione dell'attività al Servizio Tecnico Centrale; - dichiarazione ad utilizzare soltanto elementi di base qualificati all'origine; - presenza Direttore tecnico.
↓ documento di trasporto	<ul style="list-style-type: none"> - rif. all'attestato di avvenuta dichiarazione dell'attività al Servizio Tecnico Centrale; - attestazione relativa all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico.

Come specificato nel prospetto **il Centro di Trasformazione (officina dove vengono lavorati i pezzi) deve essere in possesso all'attestato di deposito al Servizio Tecnico Centrale.**

I documenti da consegnare alla Direzione Lavori sono:

1. certificati di collaudo relativi a tutte le colate di provenienza dei profili impiegati;
2. certificati di controllo (originali in duplice copia) relativi alle caratteristiche meccaniche ed alle analisi chimiche di tutti i profili, lamiere, bulloneria impiegati;
3. documenti di trasporto (originale + copia conforme) di tutte le forniture dal Produttore al Centro di Trasformazione e da questo al cantiere;
4. prove di qualificazione dei saldatori e dei procedimenti di saldatura.

Per gli ancoraggi si prevedono quelli della ditta Rothoblaas:

- piastre hold-down tipo WHT440;
- piastre a taglio alla base: TITAN TCN240;
- piastre a taglio in sommità: TITAN TCP220;
- Chiodi LBA Ø4x60;

- Barre filettate classe 8.8.

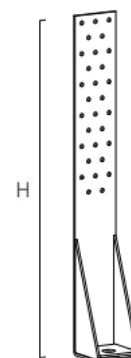
Per le piastre della Rothoblaas si riporta di seguito le caratteristiche principali degli elementi impiegati.

PIASTRE HOLD-DOWN TIPO WHT 340

La piastre sono certificate con marchio CE e certificate secondo la certificazione ETA 11/0086

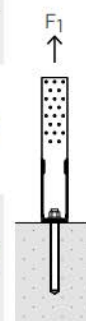
ANGOLARE WHT

CODICE	H	foro	n _v Ø5	s	pz.
	[mm]	[mm]	[pz.]	[mm]	
WHT340	340	Ø18	20	3	10
WHT440	440	Ø18	30	3	10
WHT540	540	Ø22	45	3	10
WHT620	620	Ø26	55	3	10
WHT740	740	Ø29	75	3	1



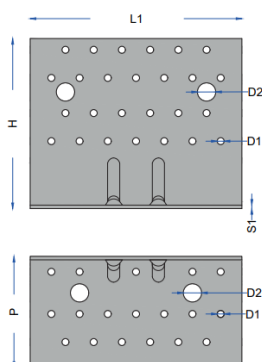
WHT340 - con e senza rondella WHTW50

configurazione	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO					
	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[kN]
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio totale rondella WHTW50 ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	γ _{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio parziale rondella WHTW50 ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	63,4	γ _{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	14	27,0								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio totale senza rondella ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio parziale senza rondella ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0 x 60	14	27,0								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								

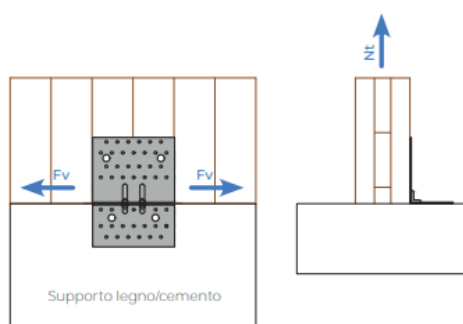


PIASTRE A TAGLIO: SOLTECH AG922

La piastra sono certificate con marchio CE e certificate secondo la certificazione EN 14595



Commerciale		Dimensionale					
Gamma	Q.tà	L1	H	P	S1	D1	D2
Codice	nr	mm	mm	mm	mm	N° x Ø	N° x Ø
203AG922	25	150	121	79	2,5	(26 + 18) x Ø5	(2 + 2) x Ø13



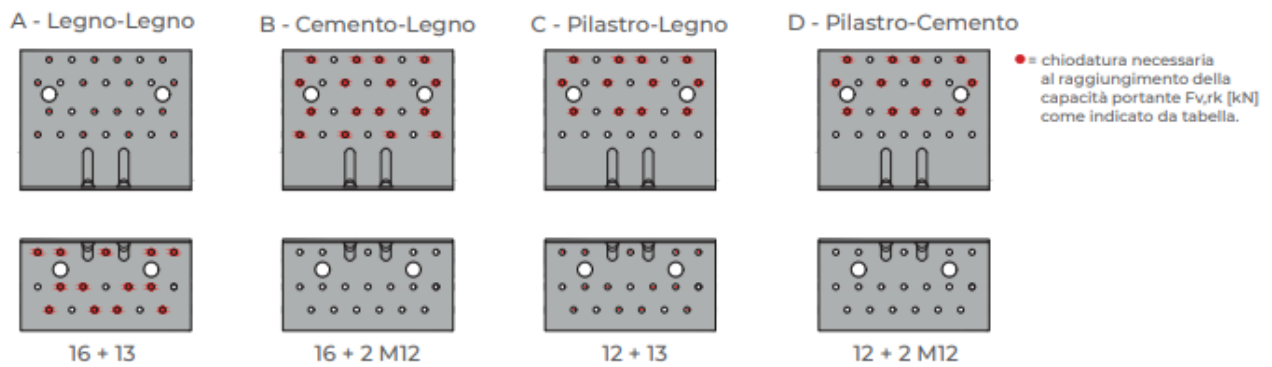
AG922 > Valori statici

Gamma		Collegamento Legno - Legno			
Codice	Modello	Chiodo Anker CK		1 angolare per connessione	
		N°	Ø x L	Fv,rk [kN]	Nt,rk [kN]
203AG922	AG922 - A	16 + 13	Ø4 x 50	14,8	9,3
	AG922 - C	12 + 13	Ø4 x 50	-	9,3

AG922 > Valori statici

Gamma		Collegamento Cemento - Legno			
Codice	Modello	Chiodo Anker CK		1 angolare per connessione	
		N°	Ø x L	Fv,rk [kN]	Nt,rk [kN]
203AG922	AG922 - B	16	Ø4 x 50	24,1	15,3
	AG922 - D	12	Ø4 x 50	-	18,8

La verifica dell'ancoraggio sul lato cemento deve essere effettuata a parte e soddisfare le condizioni di taglio e trazione



> Principi di calcolo

Il valore di progetto per il calcolo è da considerarsi come il minore tra i risultati delle seguenti formule:

$$R_d = \min \begin{cases} R_k / \gamma_m \times k_{mod} \\ R_{dbolt} \end{cases}$$

La verifica dell'ancoraggio sul lato cemento deve essere effettuata a parte e soddisfare le condizioni di taglio e trazione

PIASTRE ALUMIDI

Le piastre sono composte di una lega di alluminio EN AW – 6005A ai sensi della EN 573-3:2007. Le suddette piastre devono essere utilizzata per una classe di servizio 1 e 2 in accordo con ETA 09/0361.

Caratteristiche fisiche

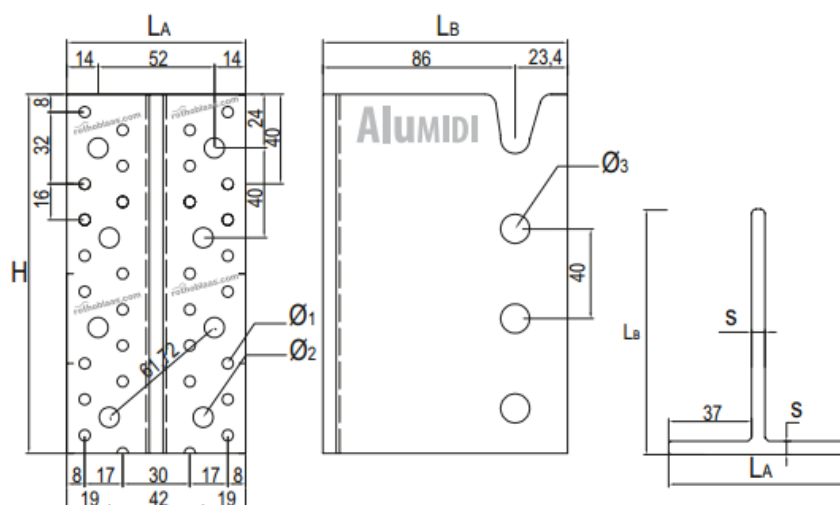
massa volumica :	2,71	g / cm ³	conduttibilità termica a 20°C	- nello stato O:	2,09	W / cm °K
punto di fusione inferiore :	615	°C		-nello stato T6:	1,72	W / cm °K
calore specifico tra 0° e 100°C:	897	J/Kg °K	coefficiente di dilatazione termica lineare	-tra 20° e 100°C:	23,2 · 10 ⁻⁶	1 / °K
modulo di elasticità lineare E:	69000	N / mm ²		-tra 20° e 200°C:	24,1 · 10 ⁻⁶	1 / °K
modulo elasticità tangenziale G:	26000	N / mm ²		-tra 20° e 300°C:	25 · 10 ⁻⁶	1 / °K
			resistività elettrica a 20°C	-nello stato O:	3,14	μΩ · cm
				-nello stato T6:	3,85	μΩ · cm

Caratteristiche di resistenza:

Carico unitario di rottura a trazione	$R_m =$	min 260 N/mm ²
Carico unitario limite di elasticità	$R_p (0,2) =$	min 215 N/mm ²

Geometria Generale Delle Piastre Alumidi

		Alumidi
Spessore	s [mm]	6
Altezze disponibili	H [mm]	120 - 160 - 200 - 240 - 280 - 320 - 360 + tipo 2200
Larghezza ala	L _A [mm]	80
Lunghezza anima	L _B [mm]	109,4
Fori piccoli ala	Ø ₁ [mm]	5,0
Fissaggi fori piccoli ala	tipo	Chiodi Anker Ø 4.0
Fori grandi ala	Ø ₂ [mm]	9,0
Fissaggi fori grandi ala	tipo	Ancoranti avvitabili Ø 10 - Tasselli chimici Ø 8
Fori anima (spinotti)	Ø ₃ [mm]	13,0
Fissaggi fori anima	tipo	Spinotti Ø 12



DICHIARAZIONE DI PRESATAZIONE PIASTRE ALUMIDI

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE
ALUMIDI_CPR_20130701

1. Codice di identificazione unico del prodotto-tipo:

ALUMIDI

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:

l'identificazione del prodotto "ALUMIDI" è riportata sull'etichetta e sul Documento di Trasporto
the product identification "ALUMIDI" is on the label and on the Delivery slip

3. Uso o usi previsti del prodotto da costruzione, conformemente alla relativa specifica tecnica armonizzata, come previsto dal fabbricante:

Staffa Alumidi per giunzioni legno/legno, legno/cemento, legno/acciaio.
Alumidi joist bearing for timber/ timber, timber /concrete, timber/steel connections.

4. Nome, denominazione commerciale registrata o marchio registrato e indirizzo del fabbricante ai sensi dell'articolo 11, paragrafo 5:

Rotho Blaas srl - via dell'Adige 2/1 - 39040 Cortaccia (BZ) - Italy

5. Se opportuno, nome e indirizzo del mandatario il cui mandato copre i compiti cui all'articolo 12, paragrafo 2:

non pertinente

6. Sistema o sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto da costruzione di cui all'allegato V:

Sistema 2+

7. Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata:

non pertinente

8. Nel caso di una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea:

ETA-DANMARK A/S

ha rilasciato

ETA-09/0361

in base a

ETAG 015: 2002

e

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) - Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine (No. 0769)

ha effettuato

i) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione in fabbrica***ii) sorveglianza, valutazione e verifica continue del controllo della produzione in fabbrica***

secondo il sistema

2+

e ha rilasciato

il certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica

9. Prestazione dichiarata

si veda pagina seguente*see next page*

10. La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9.

Si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Firmato a nome e per conto di:

Cortaccia, 01.07.2013

Robert Blaas
Legale Rappresentante



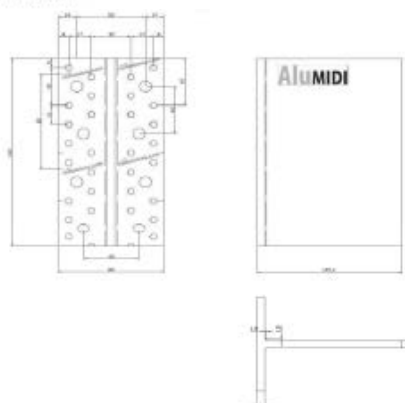
9. Prestazione dichiarata

Caratteristiche essenziali	Prestazione	Specifica tecnica
Resistenza caratteristica $F_{t,Rk}$	Allegato B di ETA-09/0361 valido dal 2011-07-12	ETAG 015: 2002 ETA-09/0361
Rigidezza	NPD	
Duttilità in test ciclici	NPD	
Influenza sulla qualità dell'aria	Materiali non pericolosi	
Durabilità	Soddisfacenti se utilizzati per strutture in legno secondo Eurocodice 5. Classi di servizio 1 - 2.	
Idoneità all'uso		
Reazione al fuoco	Euroclasse A1	EC Decision 2000/605/EC
Identificazione	Allegato A di ETA-09/0361 valido dal 2011-07-12	ETAG 015: 2002 ETA-09/0361

Page 10 of 37 of European Technical Approval no. ETA-09/0361

Joist bearing Alumidi

Face mount hanger with flanges with or without pre-punched holes for the joist connection. 6.0 mm thick aluminium alloy EN AW 6005A according to EN 573-3:2009.



Drawing: Joist bearing Alumidi 160 with pre-punched holes for the joist connection (left), joist bearing Alumidi 160 without pre-punched holes for the joist connection (right)

Page 11 of 37 of European Technical Approval no. ETA-09/0361

Joist bearing	N° of nail holes		N° of dowel holes		N° of anchor holes	
	N°	d	N°	d	N°	d
80	14	5	-	-	4	9
120	22	5	3	13	6	9
160	30	5	4	13	8	9
200	38	5	5	13	10	9
240	46	5	6	13	12	9
280	54	5	7	13	14	9
320	62	5	8	13	16	9
360	70	5	9	13	18	9
400	78	5	10	13	20	9

For joist bearings Alumidi without pre-punched holes, the distance of the centroid of the joist connection from the header surface must not exceed 86 mm.

The joist bearings Alumidi are also supplied in lengths of 2200 mm, which are cut to fit the lengths in the above table.

Fastener types and sizes

NAIL diameter	Length	Nail type
4.0	40 - 100	Ringed shank nails according to EN 14592
6.0	60 - 100	Ringed shank nails according to EN 14592

In the formulas in Annex B the capacities for threaded nails calculated from the formulas of Eurocode 5 are used assuming a thick steel plate when calculating the lateral nail load-carrying-capacity. The load bearing capacities of the joist bearings have been determined based on the use of connector nails 6,0 x L mm (Alumini) and 4,0 x L mm (Alumidi and Alumaxi) in accordance with the German national approval for the nails. The characteristic withdrawal capacity of the nails has to be determined by calculation in accordance with EN 1995-1-1: 2004, paragraph 8.3.2 (head pull-through is not relevant):

$$F_{ax,Rk} = f_{1,k} \times d \times t_{pen}$$

Where:

$f_{1,k}$ Characteristic value of the withdrawal parameter in N/mm²

d Nail diameter in mm

t_{pen} Penetration depth of the profiled shank in mm

Based on tests by Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, University of Karlsruhe, the characteristic value of the withdrawal resistance for the threaded nails used can be calculated as:

$$f_{1,k} = 50 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$$

Where:

ρ_k Characteristic density of the timber in kg/m³

The shape of the nail directly under the head shall be in the form of a truncated cone with a diameter under the nail head which exceeds the hole diameter.

Screw diameter	Length	Screw type
5.0	40 - 120	Self-tapping screw according to EN 14592 or ETA

In the formulas in Annex B the capacities for self-tapping screws calculated from the formulas of Eurocode 5 are used assuming a thick steel plate when calculating the lateral load-carrying-capacity. The load bearing capacities of the joist bearings type Alumini have been determined based on the use of screws 5,0 x L mm in accordance with the German national approval No. Z-9.1-731 for the screws and joist bearings type Alumidi have been determined based on the use of screws 5,0 x L mm in accordance with the German national approval No. Z-9.1-375 for the screws. The characteristic withdrawal capacity of the screws has to be determined by calculation:

$$F_{ax,Rk} = f_{1,k} \times d \times t_{pen}$$

Where:

$f_{1,k}$ Characteristic value of the withdrawal parameter in N/mm²

d Screw diameter in mm

t_{pen} Penetration depth of the thread in mm

Based on tests by Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, University of Karlsruhe, the characteristic value of the withdrawal resistance for the self-tapping screws used can be calculated as:

$$f_{1,k} = 80 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$$

Where:

ρ_k Characteristic density of the timber in kg/m³

The shape of the screw directly under the head shall be in the form of a truncated cone with a diameter under the screw head which exceeds the hole diameter (see annex 8 of German national approval No. Z-9.1-731 and annex 1 of No. Z-9.1-375).

BOLTS, METAL ANCHORS or DOWELS diameter	Corresponding hole diameter in aluminium plate	Fastener type
5.0 to 8.0	Max. 0.5 mm larger than the dowel diameter	Dowels according to manufacturer's specification
5.5 and 7.5	-	rothofixing self-drilling dowels
6.0 - 8.0	Max. 0.5 mm larger than the dowel diameter	Dowels according to EN 14592
10.0	Max. 1 mm larger than the bolt or dowel diameter	Bolts or dowels according to EN 14592, metal anchors according to manufacturer's specification
12.0		
16.0		

Annex B

Characteristic values of load-carrying-capacities

The downward and the upward directed forces are assumed to act in the middle of the joist.

Only a full nailing pattern is specified, where there are nails in all the holes of the header connection. Also dowels are placed in all the dowel holes in the joist. For header connections with bolts or metal anchors, there must always be at least bolts or metal anchors in the two upper two holes for loading DOWN or in the two lower holes for loading up.

B.1 Joist bearings Alumaxi, Alumidi and Alumini fastened with nails or screws and dowels

$$F_{z,Rk} = \min \left\{ \frac{n_{J,ef} \cdot F_{v,J,Rk}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \cdot F_{v,H,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{1}{k_H \cdot F_{ax,H,Rk}} \right)^2}} \right\} \quad (B.1)$$

$n_{J,ef}$ effective number of dowels in the joist, see Table B.1

n_H total number of nails or screws in the side of the header

$F_{v,J,Rk}$ Characteristic lateral load-carrying capacity of a dowel with two shear planes in the joist

$F_{v,H,Rk}$ Characteristic lateral load-carrying capacity of a nail or screw in single shear in the header assuming a thick plate

$F_{ax,H,Rk}$ Characteristic axial load-carrying capacity of a nail or screw in the header

k_H form factor, see Table B.1

The load-carrying capacity $F_{v,J,Rk}$ of the connection with rothofixing self-drilling dowels may be calculated according to Eurocode 5 using the characteristic yield moment $M_{yk} = 29 \text{ Nm}$ for $d=5.5 \text{ mm}$ and $M_{yk} = 64 \text{ Nm}$ for $d=7.5 \text{ mm}$.

Table B.1.1: Rotho Blaas joist bearings: Form factors k_H and effective number of dowels $n_{J,ef}$

Joist bearing	n_J	n_H	k_H	$n_{J,ef}$	k_H	$n_{J,ef}$
			Loading DOWN		Loading UP	
Alumidi 80		14	1,83	n_J	1,83	n_J
Alumidi 120*	3	22	9,12	2,89	8,57	1,92
Alumidi 160*	4	30	17,1	3,85	16,3	2,89
Alumidi 200*	5	38	27,5	4,81	26,6	3,85
Alumidi 240*	6	46	40,4	5,77	39,3	4,81
Alumidi 280*	7	54	55,8	6,74	54,5	5,77
Alumidi 320*	8	62	73,6	7,70	72,1	6,74
Alumidi 360*	9	70	94,0	8,66	92,3	7,70
Alumidi 400*	10	78	116,7	9,62	114,7	8,66

* For Alumidi and Alumaxi without prepunched holes, $n_J = n_{J,ef}$ depends on the design.

B.2 Joist bearings fastened with bolts or metal anchors and dowels

$$F_{z,Rk} = \min \left\{ \frac{n_{J,ef} \cdot F_{v,J,Rk}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \cdot F_{v,H,Rk}} \right)^2 + \left(\frac{e \cdot z_{max}}{I_{p,H,Rk} \cdot F_{ax,H,Rk}} \right)^2}} \right\} \quad (B.2)$$

n_H Number of bolts or metal anchors in the header connection; there must always be at least bolts or metal anchors in the two upper two holes for loading DOWN or in the two lower holes for loading up;

e Distance between the centroid of the joist connection and the header surface;

z_{max} Distance between the uppermost bolt or metal anchor and the lower end of the joist bearing for loading DOWN or distance between the lowermost bolt or metal anchor and the upper end of the joist bearing for loading UP;

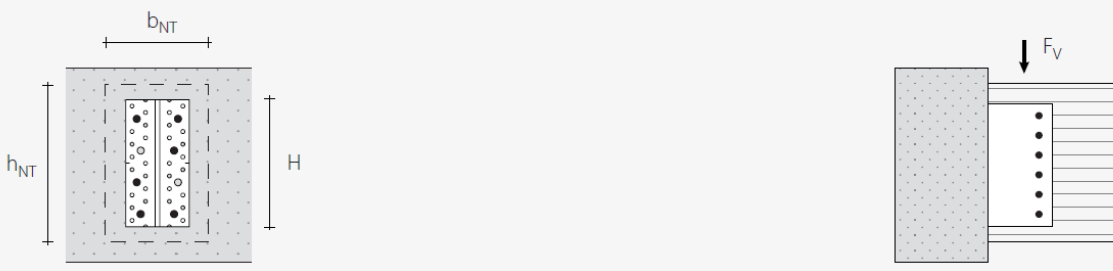
$I_{p,H,Rk}$ Polar moment of inertia of the header fasteners where the centre of rotation may be assumed at the lower or upper end of the joist bearing;

$F_{v,H,Rk}$ Characteristic value of the lateral load-carrying-capacity per bolt or metal anchor in the header connection;

$F_{ax,H,Rk}$ Characteristic value of the axial load-carrying-capacity per bolt or metal anchor in the header;

Piastra AlumiDi 200 senza fori:

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche di portanza caratteristica della piastra fornita dal produttore.

ANCORANTE CHIMICO ⁽¹⁾


AluMIDI senza fori			TRAVE SECONDARIA	TRAVE PRINCIPALE	VALORI CARATTERISTICI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	spinotti WS Ø7 ⁽²⁾ [pz - Ø x L]	ancorante VINYLPRO Ø8 x 110 ⁽⁵⁾ [pz]	EN 1995:2008 R _{v,k} [kN]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	4	11,9
120	120	160	4 - Ø7 x 113	4	19,0
160	120	200	5 - Ø7 x 113	6	30,3
200	120	240	7 - Ø7 x 113	7	37,8

VITI, CHIODI E SPINOTTI DA LEGNO**NORMATIVE:**

EN 1995:2004 (Prospetto 4.1) Specifiche minime per la protezione del materiale dei mezzi di unione contro la corrosione (in correlazione con la ISO 2081

Mezzo di unione	Classe di servizio*		
	1	2	3
Chiodi e viti d< 4mm	Nessuna protezione	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c
Bulloni, spinotti chiodi e viti d>4mm	Nessuna protezione	Nessuna protezione	Fe/Zn 25c

* Per condizioni particolarmente corrosive, si raccomanda una zincatura a caldo di adeguato spessore, oppure l'utilizzo di acciaio inossidabile.

SPINOTTI:

- SPINOTTI DIAMETRO 8 – 12 mm : acciaio S235 JR

Resistenza di rottura

$$f_{uk} = 360 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza di snervamento

$$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$$

Momento di Snervamento (diametro 8mm)

$$M_{y,k} = 24100 \text{ Nmm}$$

Momento di Snervamento (diametro 12mm)

$$M_{y,k} = 69100 \text{ Nmm}$$

- SPINOTTI DIAMETRO 16– 20 mm : acciaio S325 JR

Resistenza di rottura	$f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di snervamento	$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$
Momento di Snervamento (diametro 16mm)	$M_{y,k} = 191000 \text{ Nmm}$
Momento di Snervamento (diametro 20mm)	$M_{y,k} = 340000 \text{ Nmm}$

CHIODI ANKER :

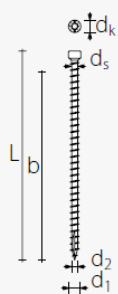
Chiodi ad aderenza migliorata (Anker) per Legno e conformi alla Normativa EN 14592:2008 (D).

Diametro	4 mm
Materiale	Acciaio C9D in accordo con la EN 10016-2:1994
Resistenza caratteristica a trazione	$f_u > 600 \text{ N/mm}^2$
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k} = 6550 \text{ Nmm}$
Resistenza a estrazione con legno avente una densità pari a 350 kg/m^3	$f_{ax,k} = 6,62 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k} = 6,46 \text{ kN}$

I chiodi hanno un rivestimento superficiale di zincatura galvanica.

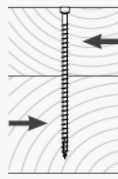
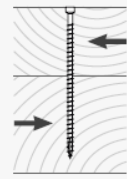
VITI VGZ:

GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE

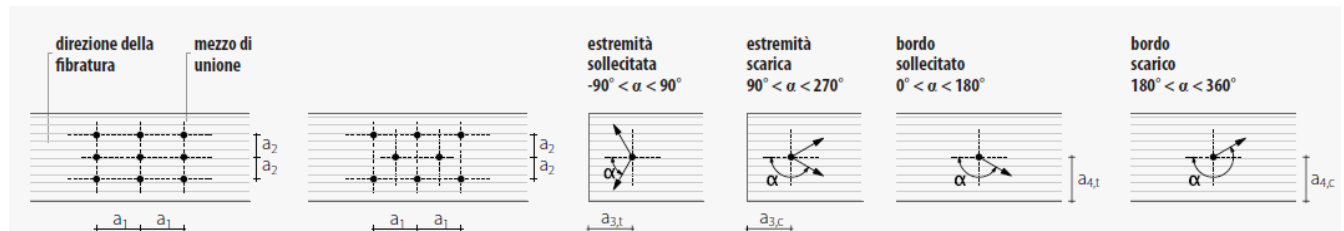


CONNETTORE VGZ

Diametro nominale	d_1 [mm]	7	9
Diametro testa	d_k [mm]	9,50	11,50
Diametro nocciolo	d_2 [mm]	4,60	5,90
Diametro gambo	d_s [mm]	5,00	6,50
Diametro preforo	d_v [mm]	4,0	5,0
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$ [Nmm]	14174,2	27244,1
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k}$ [kN]	15,4	25,4
Resistenza caratteristica a snervamento	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	1000	1000

DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO ⁽¹⁾Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$ Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$ Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$ Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$

	VITI INSERITE SENZA PREFORO				VITI INSERITE CON PREFORO			
	7	9	7	9	7	9	7	9
a_1 [mm]	84	108	35	45	35	45	28	36
a_2 [mm]	35	45	35	45	21	27	28	36
$a_{3,t}$ [mm]	105	135	70	90	84	108	49	63
$a_{3,c}$ [mm]	70	90	70	90	49	63	49	63
$a_{4,t}$ [mm]	35	45	70	90	21	27	49	63
$a_{4,c}$ [mm]	35	45	35	45	21	27	21	27

**CHIODI LBA:**

Chiodi ad aderenza migliorata (Anker) per Legno e conformi alla Normativa EN 14592:2008 (D). I chiodi hanno un rivestimento superficiale di zincatura galvanica.

LBA		LBA	
	Diametro nominale	d_1 [mm]	4 6
	Diametro testa	d_k [mm]	8,00 12,00
	Diametro nocciolo	d_2 [mm]	- -
	Diametro sottotesta	d_{uk} [mm]	- -
	Diametro esterno	d_e [mm]	4,40 6,50
	Spessore testa	t_1 [mm]	1,40 2,00
	Diametro preforo	d_v [mm]	3,0 4,5
	Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$ [Nmm]	6500,0 19000,0
		Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]
		Parametro caratteristico di penetrazione della testa	$f_{head,k}$ [N/mm ²]
		Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k}$ [kN]