

Umidità e clima in cantiere

Relazione 3 – Elvedin Bahonjic (ASFMS)

Misurazione dell’umidità in cantiere

Il legno lavora e il clima è determinante!

01 – Si forma l’umidità



Il calcestruzzo, il betoncino, l’intonaco e i lavori di tinteggiatura apportano molta umidità.

02 – Il clima interno si altera



Temperatura e l’umidità dell’aria cambiano più rapidamente di quanto si pensi.

03 – Il legno assorbe l’umidità



Porte, frontali e componenti strutturali reagiscono gonfiandosi o deformandosi.

04 – Seguono i reclami



Senza misurazioni e documentazione, la responsabilità rimane poco chiara.

Feuchtemessung auf dem Bau

Drei Ebenen, eine Entscheidung

Clima interno	Temperatura, umidità relativa dell’aria
Umidità degli elementi costruttivi	Betoncino in cemento, in anidrite, pareti / intonaco, …
Umidità del legno	Legno massiccio, finestre, porte, facciate, pannelli, …

Feuchtemessung auf dem Bau

Misurare è solo metà del lavoro

La documentazione serve a tutelare in seguito; senza foto e contesto, un valore di misura è difficilmente attendibile in un secondo momento.

Realizzare una documentazione fotografica di:

- **Valore misurato**
- **Luogo / Elemento costruttivo**
- **Data e ora**
- **Configurazione del locale**









Misurazione dell’umidità in cantiere

Monitoraggio online del clima interno con registratore di dati





Misurazione dell’umidità in cantiere

La routine dei 10 minuti

Un controllo breve e sistematico evita molte ore di lavoro aggiuntivo

1

Clima interno

Rilevare la temperatura e l'umidità relativa dell'aria.

2

Componente

Esaminare attentamente il pavimento, le pareti o l’intonaco.

3

Legno

Valutare l'umidità del materiale e le condizioni di stoccaggio.

4

Foto

Registrare il valore misurato, il luogo e la data.

5

Decisione

Approvare, attendere o segnalarlo per iscritto.

Misurazione dell’umidità in cantiere

Approvazione

I valori corretti sono fondamentali! (Secondo le norme SIA 180, 241, 253, 331, 343/1, 382/1)

Clima interno (intervallo ideale)

- Temperatura: 18 – 22 °C
- umidità relativa: 40 – 60 %

Umidità dei componenti (valori massimi)

- Betoncino in cemento non riscaldato: 2,0 CM-%
- Betoncino in cemento riscaldato: 1,6 CM-%
- Betoncino in solfato di calcio non riscaldato: 0,5 CM-%
- Betoncino in solfato di calcio riscaldato: 0,3 CM-%

Umidità del legno (intervallo ideale)

- Legno massiccio: 7 – 10 %
- Parquet prefinito: 5 – 9 %
- Finestre/porte: 11 – 15 %

Importante: (secondo la norma SIA 180)
I valori medi giornalieri dell’umidità relativa dell’aria interna dovrebbero, in generale, attestarsi tra il 30 % e il 70 % ad altitudini fino a 800 m s.l.m. e possono essere inferiori o superiori a tali valori per un massimo di 5 giorni consecutivi al mese.

Ventilazione controllata durante la fase di costruzione

Da dove proviene l’umidità

Nelle nuove costruzioni l’umidità proviene da diverse fonti — spesso contemporaneamente e nel corso di diversi giorni.

Calcestruzzo



Massetto



Intonaco



Lavori di tinteggiatura



Ventilazione controllata durante la fase di costruzione

Non limitarsi a ventilare, ma asciugare in modo mirato

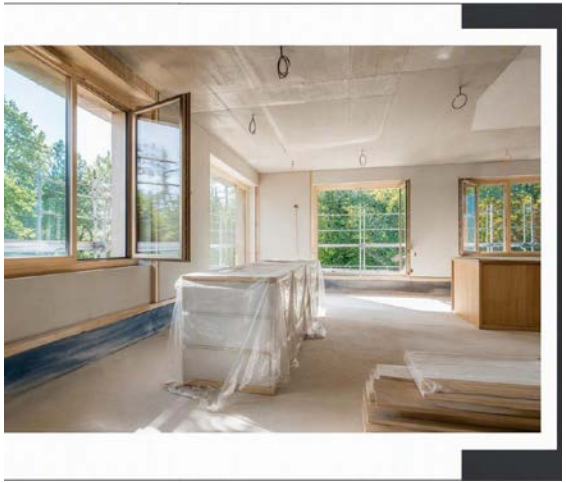
Finestre a ribalta e locali chiusi sono errori tipici nella fase di costruzione.

Errori tipici

- Finestre a ribalta aperte tutto il giorno
- Mantenere l’edificio chiuso
- Mancanza di controllo dell’umidità dell’aria

Procedura corretta

- Arieggiare a intervalli
- Aerazione incrociata
- più volte al giorno
- Deumidificatore da cantiere, se necessario



Importante: È necessario che vi sia sempre una persona designata responsabile della gestione dell'umidità.

Agire correttamente

Montare, attendere o segnalarlo per iscritto?

Una decisione chiara tutela l’incarico, le scadenze e le responsabilità.



Approvazione

Valori corretti, locale pronto, materiale stoccato correttamente.

Avviare il montaggio e archiviare la documentazione.



Avviso

Valori poco chiari, manca il tracciato o la ventilazione è dubbia.

Effettuare nuove misurazioni, registrare i dati e informare la direzione dei lavori.



Stop

Umidità critica, componenti bagnati o stoccaggio errato.

Non montare; segnalazione scritta/ammonimento.

Agire correttamente

Segnalazione scritta

I valori misurati hanno maggiore valore se comunicati in modo chiaro, conciso e comprensibile.

Una buona segnalazione in 5 frasi

1. Cosa è stato misurato?
2. Dove e quando?
3. Quale parametro è interessato?
4. Quali sono le possibili conseguenze?
5. Cosa occorre fare ora?



Esempio di formulazione

«Al momento non possiamo autorizzare il montaggio, poiché i valori misurati si discostano dai parametri previsti. Si prega di garantire l'asciugatura/ventilazione e di consentire una nuova misurazione.»

Agire correttamente

Avviso e errore evidente nell’ordine

Fermarsi, chiarire e documentare, invece di eseguire un errore evidente.

Reagire correttamente

1. Il committente o la direzione dei lavori autorizzata è stata informata per iscritto.
2. Il committente richiede comunque il montaggio!
3. Non lasciarsi mettere sotto pressione.
4. Fare un richiamo! Non eseguire senza commentare.

Messaggio chiave

Chiunque rilevi un errore evidente deve segnalarlo tempestivamente e in modo inequivocabile. (CO 365 cpv. 3 e CO 369; SIA 118 art. 25, se concordato)

Agire correttamente

Avviso

Modello ASFMS



Raccomandata

Seleziona

Seleziona

Oggetto:
Ai sensi di: ☐ art. 365/369 CO

Contratto d'opera del:
☐ SIA 118, art. 25 / Edizione: selezionare

Notifica e avviso/diffida

Egregi Signori

In adempimento dei nostri obblighi di diligenza contrattuali e legali, desideriamo segnalarvi, in relazione all'immobile sopra indicato, quanto segue:

Al fine di prevenire eventuali danni, vi segnaliamo che, a causa dei difetti riscontrati, potrebbero verificarsi i difetti conseguenti di seguito elencati:

La presente segnalazione è stata trasmessa come segue:

Modalità: ☐ oralmente ☐ per iscritto ☐ per telefono ☐ via e-mail

Data: Referente:

Qualora desiderate espressamente che i lavori proseguano nonostante la situazione descritta, declinamo ogni responsabilità per le conseguenze che ne derivano.

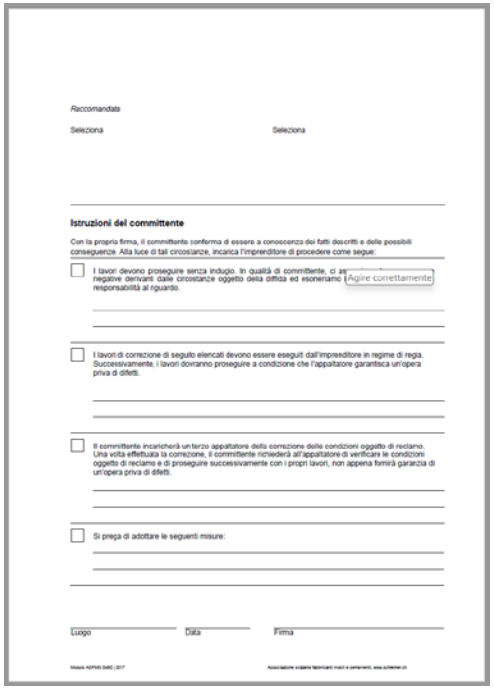
Vi proponiamo i seguenti suggerimenti di miglioramento:

Proseguiremo con i nostri lavori solo dopo che ci avrete comunicato per iscritto la procedura da seguire tramite il modulo «Istruzioni del committente» (cfr. pagina seguente).

Cordiali saluti

Azienda

Luogo Data Firma



Raccomandata

Seleziona

Seleziona

Istruzioni del committente

Con la propria firma, il committente conferma di essere a conoscenza dei fatti descritti e delle possibili conseguenze. Alla luce di tali circostanze, incarica l'imprenditore di procedere come segue:

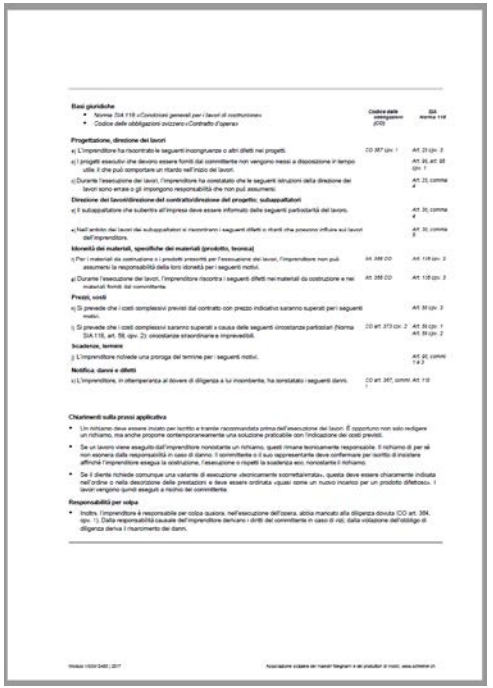
☐ I lavori devono proseguire senza indugio. In qualità di committente, ci assumiamo tutte le negative derivanti dalle circostanze oggetto della diffida ed esoneriamo l'appaltatore da ogni responsabilità al riguardo.

☐ I lavori di correzione di seguito elencati devono essere eseguiti dall'impreditore in regime di regia. Successivamente, i lavori dovranno proseguire a condizione che l'appaltatore garantisca un'opera priva di difetti.

☐ Il committente incaricherà un terzo appaltatore della correzione delle condizioni oggetto di reclamo. Una volta effettuata la correzione, il committente richiederà all'appaltatore di verificare le condizioni oggetto di reclamo e di proseguire successivamente con i propri lavori, non appena fornirà garanzia di un'opera priva di difetti.

☐ Si prega di adottare le seguenti misure:

Luogo Data Firma



Basi giuridiche

- *Norma SIA 118 «Condizioni generali per i lavori di costruzione»*
- *Codice delle obbligazioni svizzero «Contratto d'opera»*

	Codice delle obbligazioni (CO)	SIA Norma 118
Progettazione, direzione dei lavori		
a) L'imprenditore ha riscontrato le seguenti incongruenze o altri difetti nei progetti:	CO 367 cpv. 1	Art. 21 cpv. 3
c) I progetti esecutivi che devono essere forniti dal committente non vengono messi a disposizione in tempo utile. Il che può comportare un ritardo nell'inizio dei lavori.		Art. 90, art. 95 cpv. 1
c) Durante l'esecuzione dei lavori, l'imprenditore ha constatato che le seguenti istruzioni della direzione dei lavori sono errate e gli impongono responsabilità che non può assumere:		Art. 23, comma 4
Direzione dei lavori/direzione del contratto/direzione del progetto; subappaltatori		
e) Il subappaltatore che subentra all'impresa deve essere informato delle seguenti particolarità dei lavori.		Art. 30, comma 4
e) Nell'ambito dei lavori dei subappaltatori si riscontrano i seguenti difetti e ritardi che possono influire sui lavori dell'imprenditore.		Art. 30, comma 5
Idoneità dei materiali, specifiche dei materiali (prodotto, tecnica)		
f) Per i materiali da costruzione o i prodotti prescritti per l'esecuzione dei lavori, l'imprenditore non può assumere la responsabilità della loro idoneità per i seguenti motivi:	Art. 366 CO	Art. 118 cpv. 2
g) Durante l'esecuzione dei lavori, l'imprenditore riscontra i seguenti difetti nei materiali da costruzione e nei materiali forniti dal committente:	Art. 366 CO	Art. 118 cpv. 3
Prezzi, costi		
h) Si prevede che i costi complessivi previsti dal contratto con prezzo indicativo saranno superati per seguenti motivi:		Art. 59 cpv. 3
i) Si prevede che i costi complessivi saranno superati a causa delle seguenti circostanze particolari (Norma SIA 118, art. 59, cpv. 2): circostanze straordinarie e imprevedibili.	CO art. 373 cpv. 2	Art. 59 cpv. 1 Art. 59 cpv. 2
Scadenze, termini		
j) L'imprenditore richiede una proroga del termine per i seguenti motivi:		Art. 96, commi 1 e 2
Notifica; danni e difetti		
c) L'imprenditore, in ottemperanza al dovere di diligenza a lui incombente, ha constatato i seguenti danni.	CO art. 367, comma 1	Art. 110

Chiarimenti sulla prossi applicativa

- Un richiamo deve essere inviato per iscritto e tramite raccomandata prima dell'esecuzione dei lavori. È opportuno non solo redigere un richiamo, ma anche proporre contemporaneamente una soluzione praticabile con l'indicazione dei costi previsti.
- Se un lavoro viene eseguito dall'imprenditore nonostante un richiamo, questi rimane tecnicamente responsabile. Il richiamo di per sé non esonera dalla responsabilità in caso di danno. Il committente o il suo rappresentante deve confermare per iscritto di insistere affinché l'imprenditore esegua la costruzione, l'esecuzione o rispetti la scadenza ecc. nonostante il richiamo.
- Se il cliente richiede comunque una variante di esecuzione «tecnicamente scorretta/errata», questa deve essere chiaramente indicata nell'ordine o nella descrizione delle prestazioni e deve essere ordinata «quasi come un nuovo incarico per un prodotto difettoso». I lavori vengono quindi eseguiti a rischio del committente.

Responsabilità per colpa

- Inoltre, l'imprenditore è responsabile per colpa qualora, nell'esecuzione dell'opera, abbia mancato alla diligenza dovuta (CO art. 364, cpv. 1). Dalla responsabilità causale dell'imprenditore derivano i diritti del committente in caso di vizi, dalla violazione dell'obbligo di diligenza deriva il risarcimento dei danni.

Stoccaggio e montaggio del legno e derivati del legno nelle nuove costruzioni

Il materiale necessita di protezione e tempo

Il legno e i derivati sono pronti per il montaggio solo se lo stoccaggio e le condizioni climatiche sono adeguati.

Stoccaggio corretto

- in un luogo asciutto e ventilato
- non direttamente sul pavimento
- proteggere dalla pioggia e dagli schizzi d’acqua
- prevedere un periodo di acclimatazione prima del montaggio

Errori tipici

- Stoccaggio delle porte nella struttura grezza
- Pannelli su pavimento umido
- Rimuovere l'imballaggio troppo presto
- Depositare il materiale in un edificio di nuova costruzione non riscaldato



Dopo il montaggio

Collaudo dell’opera

Anche dopo il montaggio, il clima continua a influire.

Effettuare il collaudo dell’opera il più rapidamente possibile

- Un collaudo tempestivo garantisce chiarezza a tutte le parti coinvolte.
- L'ambito dei lavori viene confermato in modo vincolante.
- Eventuali difetti vengono documentati e l’imprenditore viene tutelato da danni che potrebbero insorgere solo a seguito di lavori successivi.



ASFMS Associazione svizzera fabbricanti mobili e serramenti

Protocollo di collaudo

Cliente

Nome

Via | CAP / Città

Tel. | Cellulare

Indirizzo dell'oggetto

Via | Casa / Appartamento

CAP / Città | Piano

Tel. immobile

Imprenditore

Nome dell'azienda | Referente

Via | CAP / Città

Tel. | E-mail

I lavori sono stati completati il _____

- I lavori sono stati eseguiti in conformità al contratto e alla conferma d'ordine e sono stati consegnati nella loro interezza.
- I componenti non presentano difetti visibili.
- I componenti sono stati montati a regola d'arte e sono perfettamente funzionanti.
- Tutte le superfici sono integre e non presentano graffi.
- Gli assessori, quali ad esempio ferramenta, maniglie, ripiani ecc., sono stati consegnati al completo e montati.
- Per le porte con funzione antipanico e di fuga (EN 179 / EN 1125), è stata verificata la capacità di sblocco per ogni singolo elemento.
- Il luogo di montaggio è stato opportunamente pulito e i rifiuti sono stati rimossi.

Al momento del collaudo, i lavori non danno adito ad alcuna contestazione, ad eccezione dei difetti e delle questioni in sospeso di seguito indicati. | Da risolvere entro:

Materiale, componenti aggiuntivi o documenti consegnati alla direzione dei lavori:

- Collaudo senza difetti
- Il lavoro si considera accettato; i difetti e le questioni in sospeso rilevati saranno risolti.
- Il collaudo viene rinviato.

Vi ringraziamo per l'incarico e per la fiducia accordataci.

Luogo, data | Cliente / Rappresentante del committente | Imprenditore

Nome in stampatello | Nome in stampatello

il Falegname l'uomo che fa

Conclusione

Come prevenire i reclami

Chi misura, documenta e informa tempestivamente tutela il proprio lavoro e il rapporto con il cliente.

01 **Misurare sempre prima del montaggio.**

02 **Documentare il clima interno.**

03 **Segnalare per iscritto i valori critici.**

04 **Stoccare il legno a regola d’arte.**

05 **Procedere al montaggio solo quando l'edificio è pronto.**

Raccomandazione: definire contrattualmente chi è responsabile del monitoraggio dell'umidità in cantiere.