

Prefabbricazione basata su modelli

valido da: 11 settembre 2025

NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Tematiche

Indice

1	Introduzione	3
2	La metodologia BIM in breve	4
3	Modello a fasi della norma SIA 102: progettazione e prefabbricazione digitale	5
3.1	Progettazione strategica	6
3.2	Studi preliminari	6
3.3	Progetto preliminare	7
3.4	Gara d'appalto per la realizzazione con prefabbricazione	7
4	Obbligatorietà giuridica e responsabilità nel BIM-to-Field e nella prefabbricazione	9
4.1	Carattere vincolante dei modelli	9
4.2	Suddivisione delle responsabilità	9
4.3	Tutela contrattuale	9
4.4	Rischi della prefabbricazione	9
4.5	Raccomandazione pratica	9
5	Condutture prefabbricate con il metodo Nussbaum	10
5.1	Dalla progettazione 2D al modello 3D	10
5.1.1	Acquisizione dei dati e costruzione del modello	10
5.1.2	Modellizzazione	11
5.2	Separazione dei tubi e opportuna suddivisione in lotti	12
5.2.1	Criteri per la suddivisione in zone	12
5.3	Progettazione della tecnica di fissaggio	13
5.4	Sezioni di tubo presso R. Nussbaum SA	14
5.4.1	Differenza tra distinta dei pezzi di tubo e distinta del materiale	14
5.4.2	Vantaggi della prefabbricazione presso R. Nussbaum SA	14
5.4.3	Distinta dei pezzi di tubo in formato Excel	14
5.4.4	Distinta dei pezzi di tubo con Haustech CAD di Bausoft	14
5.4.5	Distinta dei pezzi di tubo con il plug-in Revit	14
5.4.6	Distinta dei pezzi di tubo con Trimble Nova	14
5.5	Condutture prefabbricate della Nussbaum	15
5.5.1	Etichettatura delle tubazioni prefabbricate	15
5.5.2	Etichette	16
5.5.3	Contenitori	17
5.6	Montaggio sul posto, controllo iniziale e riscontri	18

1 Introduzione

La progettazione di impianti tecnici negli edifici sta cambiando. La crescente complessità dei progetti di costruzione, i requisiti sempre più elevati relativi a efficienza energetica, igiene e sostenibilità nonché tempistiche sempre più pressanti in cantiere richiedono metodi di progettazione nuovi, precisi e integrati. La progettazione digitale è la soluzione decisiva per queste esigenze.

In particolare per le installazioni della tecnica idrosanitaria e del riscaldamento, gli strumenti digitali come il Building Information Modeling (BIM), i software CAD 3D, le simulazioni digitali e i calcoli automatizzati delle quantità aprono la strada a possibilità completamente inedite: rendono possibile una progettazione continuativa, trasparente e coordinata lungo tutte le fasi progettuali – dalla prima bozza alla messa in servizio.

Il presente documento si concentra in particolare sulla **prefabbricazione di impianti idraulici**. Grazie alla precisa progettazione preliminare digitale, le tubazioni, i distributori e i gruppi costruttivi possono essere realizzati su misura, contrassegnati e consegnati in modo puntuale direttamente in cantiere. Ciò si traduce in tempi di montaggio più brevi, una qualità più elevata e un minore consumo di risorse per le nuove costruzioni così come nei risanamenti.

Il presente documento intende essere un ausilio per progettisti e installatori. Illustra le possibilità di applicazione pratica dei mezzi ausiliari digitali e dei dati di progettazione dell'azienda R. Nussbaum SA.

L'applicazione pratica fa riferimento al **modello a fasi della SIA** (Società svizzera degli ingegneri e degli architetti) e illustra, passo dopo passo, il processo di progettazione digitale. Mostra in che modo la modellazione intelligente e l'utilizzo mirato della prefabbricazione possano creare un vero e proprio valore aggiunto nella pratica – con vantaggi in termini di efficienza, economicità e sicurezza per il futuro.

La metodologia BIM costituisce la base per una prefabbricazione efficiente. Pertanto, nel presente documento vengono illustrate le interfacce al metodo BIM e la relativa rilevanza.

2 La metodologia BIM in breve

La metodologia BIM (Building Information Modeling) è un metodo di progettazione digitale nel settore dell'edilizia che prevede la creazione di un modello di base dell'edificio in tre dimensioni in cui sono contenute tutte le informazioni pertinenti su architettura, tecnica, materiali e processi.

Tutte le parti coinvolte nel progetto – dal progettista all'installatore fino al gestore – lavorano insieme allo stesso modello digitale. In questo modo è possibile rilevare precocemente eventuali conflitti, calcolare con precisione le quantità dei materiali e coordinare i processi in modo più efficiente.

Il BIM crea trasparenza, migliora la qualità di progettazione e costruisce la base per una prefabbricazione e un montaggio efficienti nonché per un esercizio duraturo.

3 Modello a fasi della norma SIA 102: progettazione e prefabbricazione digitale

Vantaggi e svantaggi della progettazione digitale per il progettista specializzato

Vantaggi:

- Individuazione dei conflitti
- Calcolo esatto delle quantità
- Collaborazione più snella all'interno del team di progetto
- Passo breve dalla progettazione esecutiva 3D alla progettazione dell'opera
- Applicazione efficiente con i mezzi ausiliari e i dati di progettazione digitali della R. Nussbaum SA

Con un dispendio di risorse ridotto è quindi possibile ottenere un grande valore aggiunto per l'installatore – anche sul piano economico.

Svantaggi:

L'onorario prescritto dalla SIA non prevede questo servizio di progettazione da parte del progettista specializzato. Di conseguenza, questo aspetto deve essere preventivamente regolamentato in modo chiaro nel contratto.

Vantaggi e svantaggi della progettazione digitale per l'installatore

Vantaggi:

- L'utilizzo del modello digitale permette una prefabbricazione precisa di tutte le tubazioni e di tutti i componenti necessari.
- Le singole sezioni di tubo, i fitting, la rubinetteria e gli elementi di collegamento vengono tagliati esattamente in base al modello, confezionati e consegnati al montatore in sequenza numerata.
- Lo spreco di materiale viene ridotto.
- La progettazione digitale consente di risparmiare tempo prezioso in cantiere.
- Il rischio di errori o improvvisazioni sul posto si riduce sensibilmente.

Per i montatori, ciò significa lavorare in modo efficiente e sistematico – e poter fare riferimento a una procedura di montaggio chiaramente definita. Un aspetto importante risiede nel fatto che i componenti forniti corrispondono agli elementi raffigurati nel modello – e, laddove necessario, possono essere identificati in modo univoco.

Svantaggi:

Occorre tenere conto del maggiore lavoro richiesto per la realizzazione di un modello digitale (piano 3D).

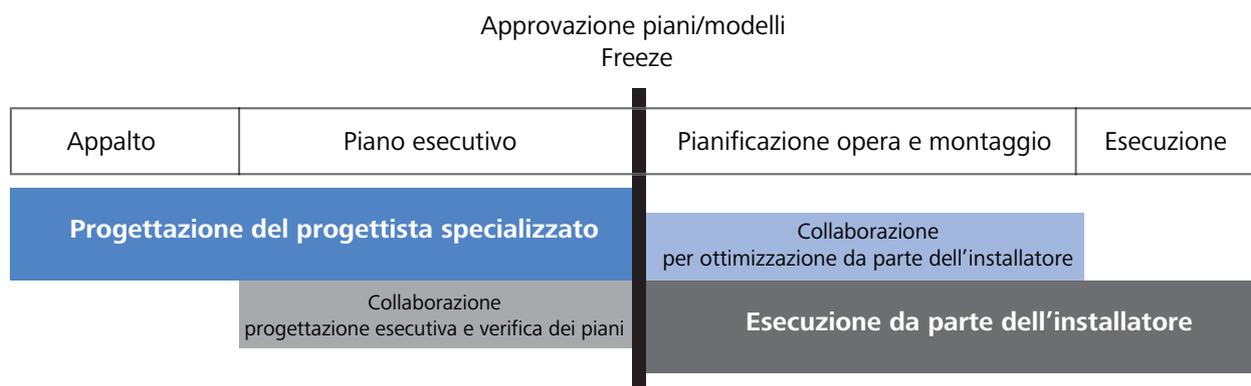


Fig. 1: Schema delle procedure dalla progettazione specialistica con modello digitale fino all'installazione

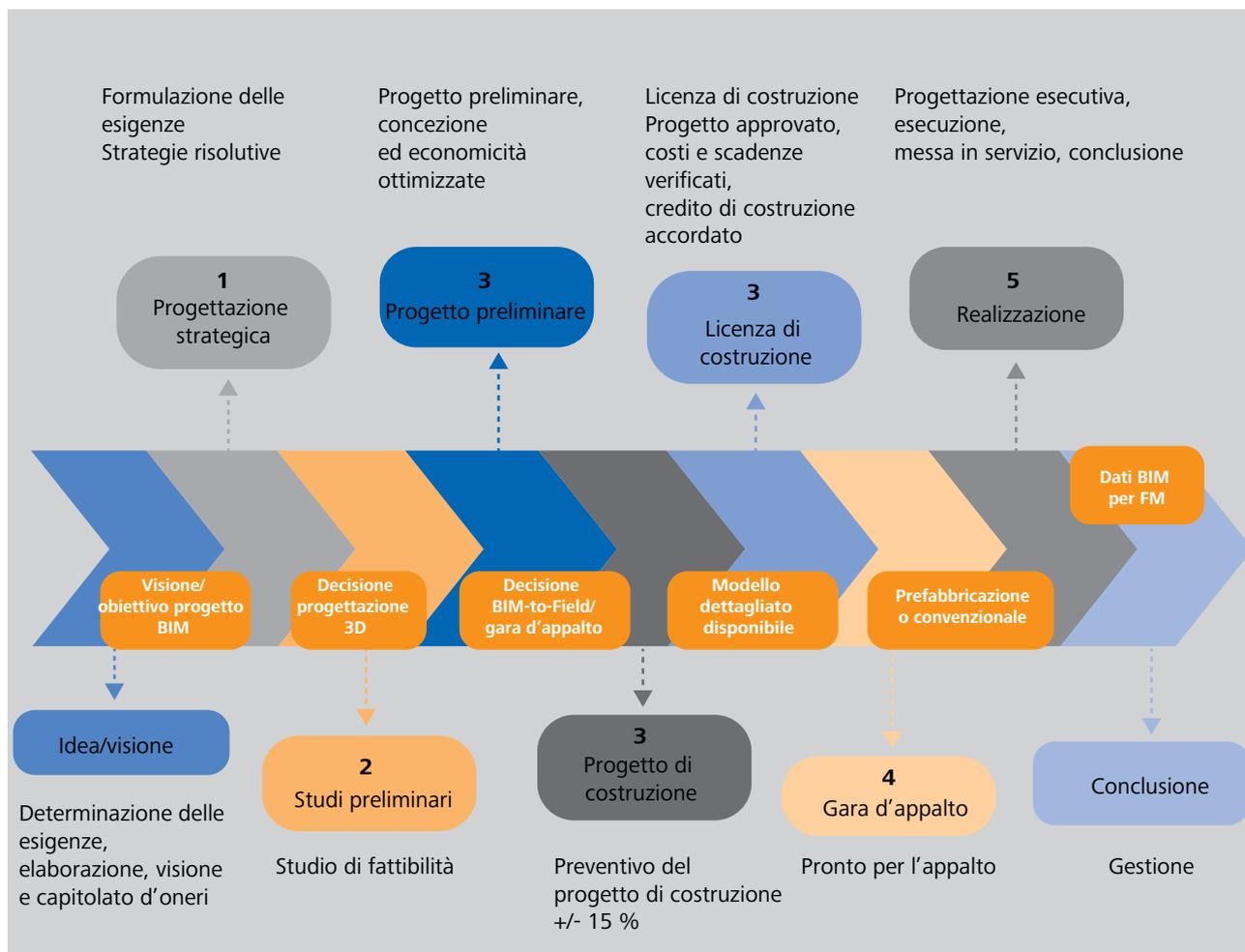


Fig. 2: Schema modello a fasi SIA 102

3.1 Progettazione strategica

Visione / obiettivo progetto BIM

In questa fase viene sviluppata l'idea di base del progetto. A tale riguardo è determinante stabilire se il progetto verrà progettato e realizzato con BIM.

Se la progettazione verrà eseguita con BIM è innanzitutto necessario definire l'obiettivo BIM: ciò significa stabilire se verranno visualizzati solo i modelli oppure se anche i processi, le quantità e l'esecuzione verranno gestiti digitalmente.

Questa decisione strategica influisce sull'intera progettazione e determina se potranno essere utilizzati successivi strumenti digitali (ad esempio prefabbricazione, BIM-to-Field ecc.).

3.2 Studi preliminari

Decisione progettazione 3D

Gli studi di fattibilità vengono approfonditi e si procede a verificare le possibili varianti. In questa fase viene stabilito il tipo di progettazione: il team di progetto decide se lavorerà con la metodologia classica in 2D oppure sulla base di modelli in 3D. Una modellazione in 3D è il presupposto per i processi BIM, i calcoli automatizzati delle quantità e la successiva prefabbricazione.

Viene preparata la scelta del software, delle interfacce e dei modelli di coordinamento.

3.3 Progetto preliminare

Decisione BIM-to-Field / bando di gara

Nel momento in cui il progetto risulta economicamente sostenibile viene deciso se i dati BIM dovranno continuare a essere utilizzati fino in cantiere – nello specifico con apparecchi di misurazione o robot di foratura (BIM to Field). Al contempo viene chiarito se la gara d'appalto dovrà essere basata su modelli (ad esempio tramite IFC o 3D Viewer). Da questo dipende il grado di esattezza e completezza del modello digitale che dovrà essere realizzato – anche nell'ottica della successiva esecuzione e prefabbricazione.

Progetto di costruzione / gara d'appalto

Il modello comprende ora una progettazione specialistica completamente coordinata. La progettazione è elaborata in ogni dettaglio, priva di conflitti e adatta al calcolo delle quantità. Questo modello costituisce la base per gare d'appalto precise, estratti automatizzati delle quantità e capitolati d'onori. Al contempo funge da punto di partenza per progettare la prefabbricazione, ad esempio per creare distinte di pezzi di tubo, schemi di montaggio o per trasmettere i dati all'azienda produttrice (ad esempio alla Nussbaum).

3.4 Gara d'appalto per la realizzazione con prefabbricazione

Affinché un installatore possa eseguire in modo efficiente la prefabbricazione delle tubazioni, il progettista specializzato deve tenere conto, già nel bando di gara, di determinate informazioni e requisiti. Di seguito sono elencati i punti principali che devono essere inseriti nel capitolato d'onori e nella progettazione della gara d'appalto.

Requisiti della gara d'appalto per la prefabbricazione:

1. Stato della progettazione (modello 3D con grado di dettaglio sufficiente)

- Il progettista specializzato deve mettere a disposizione un modello 3D coordinato (BIM o CAD) con una precisione di progettazione sufficiente.
- I tracciati delle tubazioni devono essere verificati e privi di conflitti.
- Tutti i punti di allacciamento (impianto idrosanitario/riscaldamento), le dimensioni e i punti di fissaggio devono essere modellizzati in modo chiaro.

2. Indicazione della prefabbricazione come standard esecutivo

Il bando di gara deve specificare che la prefabbricazione delle tubazioni è auspicabile e/o richiesta.

A tale scopo, la formulazione utilizzata deve essere univoca, ad esempio: «Le tubazioni devono essere prefabbricate in officina sulla base dello schema di montaggio approvato. Consegna in cantiere in unità confezionate con componenti contrassegnati in base al piano di prefabbricazione».

3. Messa a disposizione dei dati di progettazione necessari

Deve essere indicato che il progettista specializzato mette a disposizione il modello digitale dell'edificio (IFC, DWG, Revit ecc.).

In alternativa può anche essere richiesto che l'installatore stesso si occupi della progettazione della prefabbricazione sulla base della progettazione esecutiva approvata.

4. Tempistiche e autorizzazioni per l'area di costruzione

Il bando di gara deve prevedere tempistiche realistiche per la prefabbricazione e la consegna.

Requisiti: Le zone di montaggio devono essere preventivamente dimensionate in modo completo e deve essere assicurata la loro accessibilità.

5. Definizione dei requisiti logistici e di etichettatura

Devono essere definiti i requisiti relativi all'obbligo di contrassegnare con etichette i segmenti di tubazioni prefabbricati.

Definizione delle unità d'imballaggio, ad esempio in base al piano, alla zona di distribuzione, al gruppo d'installazione ecc.

6. Definizione dei requisiti di prodotto e di sistema

Se deve essere utilizzato un sistema d'installazione specifico (ad esempio Optipress della Nussbaum) è necessario specificarlo. Devono essere indicate le caratteristiche seguenti:

- Omologazioni
- Stadio di pressione
- Materiale
- Tecnica di giunzione

Devono inoltre essere indicati:

- Compatibilità di sistema
- Certificazioni (SVGW)

7. Identificazione delle interfacce

- Chiarire se la responsabilità per la realizzazione dei piani di prefabbricazione compete al progettista specializzato o all'installatore.
- Chiarire se l'esecutore stesso deve occuparsi di far elaborare e approvare i progetti idonei per l'officina.

Conclusioni:

Per permettere una realizzazione efficace della prefabbricazione, il progettista specializzato deve redigere il bando di gara tenendo conto e soddisfacendo i punti seguenti:

- Indicare la prefabbricazione come elemento della prestazione.
- Mettere a disposizione un modello 3D sufficientemente dettagliato e verificato.
- Formulare requisiti chiari relativi a progettazione, logistica ed etichettatura.
- Concordare le tempistiche e le interfacce all'interno del team di progetto.

4 Obbligatorietà giuridica e responsabilità nel BIM-to-Field e nella prefabbricazione

4.1 Carattere vincolante dei modelli

I modelli BIM sono giuridicamente vincolanti laddove il modello sia stato dichiarato come vincolante in sede contrattuale.

Si distingue tra i modelli seguenti:

- Modello esecutivo vincolante: elemento integrante del contratto, con rilevanza sul piano della responsabilità
- Modello informativo: nessun vincolo giuridico, ha funzione di riferimento

In assenza di esplicita indicazione contrattuale, un modello non è automaticamente vincolante.

4.2 Suddivisione delle responsabilità

L'ambito di responsabilità varia in funzione dei rispettivi ruoli nel progetto:

- **Progettista specializzato / progettista BIM:** responsabilità per errori nel modello, dati errati o mancata individuazione dei conflitti
- **Installatore / impresa esecutrice:** responsabilità per errori di esecuzione nonostante un modello corretto e in caso di verifica insufficiente
- **Progettista generale / direzione dei lavori:** responsabilità per una trasmissione o un coordinamento errati delle informazioni del modello
- **Committente / coordinatore BIM:** responsabilità solo in caso di colpa grave o mancata definizione dei requisiti

4.3 Tutela contrattuale

Ai fini di una tutela contrattuale si consiglia di utilizzare un'appendice del contratto o un testo del bando di gara che contenga i punti seguenti:

- Definizione del carattere vincolante del modello (ad esempio lista di controllo PLAN243 di suissetec)
- Formati di consegna definiti, ad esempio IFC e formato CAD nativo
- Obbligo di controllo del modello prima dell'approvazione
- Definizione delle tolleranze (ad esempio scostamento max. di 10 mm)
- Procedura di modifica del piano/modello con obblighi di comunicazione

4.4 Rischi della prefabbricazione

I fattori seguenti costituiscono fonte di rischi correlati alle diverse responsabilità nella prefabbricazione:

- Prefabbricazione secondo un modello non approvato: responsabilità dell'impresa esecutrice
- Errori nel modello approvato: responsabilità del progettista o del soggetto che ha fornito l'approvazione
- Modello non aggiornato dopo le modifiche: responsabilità del coordinatore

4.5 Raccomandazione pratica

Per una procedura corretta si raccomandano le seguenti misure:

- Utilizzare un Promemoria PLAN243 di suissetec e integrare i passaggi rilevanti per la gara d'appalto.
- Definire contrattualmente i ruoli dei modelli e le responsabilità.
- Documentare le procedure di approvazione dei piani.
- Regolamentare in modo chiaro gli obblighi di revisione e aggiornamento.

5 Conduiture prefabbricate con il metodo Nussbaum

In questo capitolo non si tiene conto della distinzione tra progettista specializzato e installatore. Questa procedura illustra i lavori da eseguire in ciascuna fase del progetto e gli strumenti da utilizzare per poter beneficiare appieno dei vantaggi dei sistemi di tubazioni prefabbricati.

La R. Nussbaum SA crea e gestisce dati di progettazione, strumenti, modelli e istruzioni per i tre sistemi di software CAD di uso comune in Svizzera e li mette a disposizione gratuitamente sul proprio sito web.

- Haustech CAD di Bausoft: www.nussbaum.ch/planung/bausoft
- Autodesk Revit: www.nussbaum.ch/planung/autodesk-revit
- Trimble Nova: <https://www.nussbaum.ch/planung/trimble-nova>

5.1 Dalla progettazione 2D al modello 3D

5.1.1 Acquisizione dei dati e costruzione del modello

Per ottenere un modello funzionante è indispensabile una base dati pulita.

I fondamenti di progettazione attuali devono essere disponibili in un formato adatto (IFC, DWG, PDF).

Le altezze di riferimento, i punti d'origine e le coordinate dell'edificio devono essere definiti in modo coerente in tutti i modelli.

La struttura del progetto, i piani e le eventuali zone devono essere configurati correttamente nel modello.

I layer, le convenzioni cromatiche e la struttura del modello (prescrizioni LOD, percorsi dei medi) devono essere vincolanti per tutti i progettisti.

Affinché tutti questi requisiti possano essere soddisfatti e la modellizzazione risulti coerente ed efficiente devono essere utilizzati cataloghi dei componenti, assegnazioni di materiali e preferiti.

Lista di controllo

- Tutti i fondamenti di progettazione (IFC/DWG) sono predisposti nella versione attuale.
- Le altezze di riferimento e le griglie degli assi sono impostate in modo coerente in tutti i modelli.
- I piani e la struttura dell'edificio sono stati creati in modo digitalmente corretto.
- Le convenzioni cromatiche e le strutture dei layer sono state abbinare.
- I cataloghi dei sistemi e i preferiti per i componenti sono stati preparati.

5.1.2 Modellizzazione

La modellizzazione richiede un pensiero sistemico pulito e lineare. È necessario tenere conto dei corretti profili delle altezze, delle corrette distanze e tipologie di posa poiché si tratta di fattori che influiscono direttamente sul successivo montaggio.

Per il cantiere devono essere costruiti modelli e viste comprensibili per gli installatori.

La Nussbaum impiega dati VDI standardizzati per i componenti facilitando così la riutilizzabilità. La progettazione avviene, sin dall'inizio, nell'ottica di una posa coerente delle condutture e della fattibilità. Vengono utilizzati distribuzioni e raggruppamenti logici per modelli strutturati.

Lista di controllo

- I componenti e i sistemi sono realizzati e raggruppati in modo logico.
- Le altezze di posa vengono modellizzate in accordo con la progettazione esecutiva.
- Tutte le installazioni sono separate e strutturate in layer controllati.
- Le direzioni di flusso, le condizioni tecniche di allacciamento ecc. sono state considerate.
- Sono state create visualizzazioni per il controllo interno e l'assistenza al montaggio.

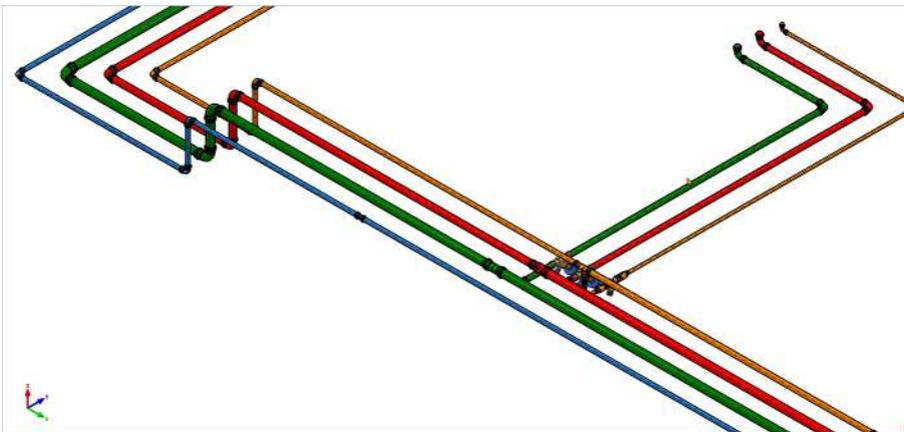


Fig. 3: Esempio pratico di modellizzazione

5.2 Separazione dei tubi e opportuna suddivisione in lotti

Per la prefabbricazione, la struttura del progetto, i piani e i lotti risp. le zone devono essere configurati correttamente nel modello.

5.2.1 Criteri per la suddivisione in zone

Il piano viene suddiviso in zone di montaggio chiaramente delimitate (zone o moduli).

Per la suddivisione sono rilevanti i criteri seguenti:

- Sequenza di montaggio e logica (ad esempio raggruppamento di tutte le condutture di un bagno o di un circuito di riscaldamento, armonizzazione con altre installazioni)
- Accessibilità (spazio di lavoro sufficiente e accesso per successivi allacciamenti)
- Vie di trasporto e trasportabilità (ad esempio ampiezza delle porte, capacità della gru, peso dei moduli)

In termini pratici, i tubi vengono disposti in base a unità funzionali (ad esempio condutture per acqua calda, condutture per acqua fredda e condutture pressurizzate) e in base alle sezioni dell'edificio (ad esempio tutte le condutture di un appartamento o di un'unità abitativa) in modo tale che gli elementi prefabbricati siano compatti e organizzati in modo tecnicamente opportuno per il montaggio.

I fattori specifici del cantiere quali le condizioni meteorologiche, il trasporto del materiale o le temperature di montaggio devono essere considerati sin dall'inizio nella progettazione per evitare ritardi.

Le dimensioni delle zone devono essere definite in modo tale da permettere il massimo guadagno in termini di rapidità di montaggio reso possibile dalla prefabbricazione, senza che gli elementi costruttivi diventino troppo grandi o difficili da maneggiare. Ad esempio, i moduli su più piani devono essere creati soltanto se la gru e la tecnica costruttiva lo permettono.



In ogni caso è opportuno confrontarsi con l'installatore incaricato dell'esecuzione dei lavori. In caso di risanamento o trasformazione è sempre necessario verificare le condizioni sul posto. Non sempre i piani/modelli corrispondono alla situazione locale reale. Potrebbe accadere, ad esempio, che gli accessi per il montaggio siano bloccati o non più presenti.

5.3 Progettazione della tecnica di fissaggio

La progettazione della tecnica di fissaggio è determinante per la qualità della costruzione e l'efficienza durante il montaggio. I supporti, i binari e i dispositivi di aggancio vengono considerati direttamente nel modello digitale. I punti di foratura per i fissaggi vengono creati in modo automatizzato e riferito al fabbricante specifico. Questi punti di foratura contengono coordinate tridimensionali precise e informazioni sull'altezza di montaggio prevista, oltre a indicare esattamente i punti di applicazione degli elementi di fissaggio in cantiere.

L'esportazione dei punti di foratura deve avvenire in formati adatti per il tachimetro (ad esempio CSV o TXT). A tale riguardo è fondamentale un controllo accurato. Nello specifico è necessario verificare che le posizioni, le indicazioni di altezza e le numerazioni corrispondano al modello sia sul piano logico sia sul piano visivo. Una numerazione chiara e comprensibile dei punti rende più facile per i montatori leggere la sequenza di esecuzione. Ciò consente di evitare errori di interpretazione e di ridurre eventuali lavori successivi e il dispendio di tempo correlato.

I riscontri dal cantiere (ad esempio variazioni delle condizioni od osservazioni dei montatori) devono essere riportati in modo sistematico nella progettazione. Nella pratica, i punti di foratura vengono spesso misurati da uffici di misurazione esterni con l'ausilio di tachimetri. Per questo motivo, un formato di esportazione robusto, testato e documentato è essenziale.

Oltre alle condutture, anche i rispettivi supporti sono visualizzati come componenti nel modello. Ciò permette una progettazione precisa di posizioni, distanze e altezze degli elementi di montaggio. A seconda del campo d'impiego – tecnica idrosanitaria, riscaldamento o ventilazione – sono necessari sistemi di supporto diversi. Anche il fondo di montaggio (calcestruzzo, muratura, travi in acciaio ecc.) influisce sulla scelta delle tecniche di fissaggio adatte. Una buona comprensione di questi fattori agevola un'esecuzione duratura e conforme alle norme riducendo la necessità di chiarimenti in cantiere.

Lista di controllo:

- Tutti i fissaggi pertinenti sono posizionati correttamente nel modello.
- I punti di foratura sono numerati in modo logico e inequivocabile.
- I formati di esportazione per i tachimetri sono stati testati e documentati.
- Le indicazioni delle altezze e le tolleranze di montaggio sono state verificate.
- I riscontri dal cantiere sono stati inseriti nella progettazione.
- È stato scelto il fissaggio corretto tenendo conto del medio e del fondo.
- La posizione e l'altezza dei punti di montaggio sono raffigurate in modo comprensibile per i soggetti esecutori.
- L'altezza di montaggio è stata adattata alla situazione reale.
- Le distanze e le sequenze dei fissaggi sono comprensibili.

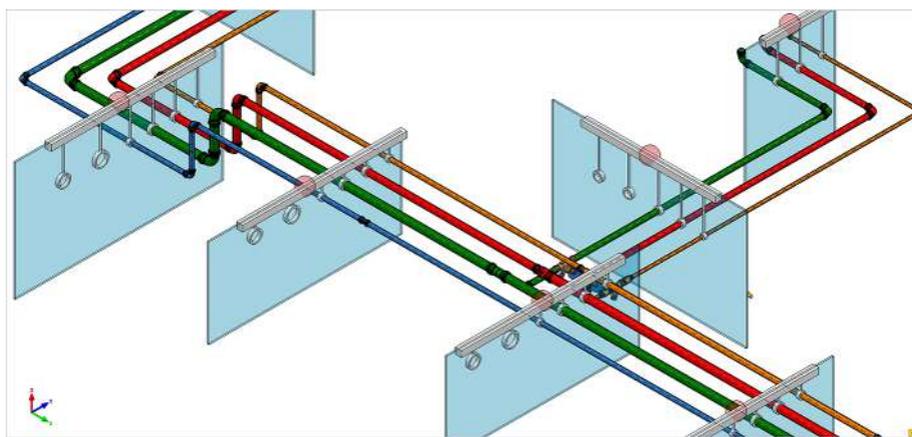


Fig. 4: Esempio pratico progettazione della tecnica di fissaggio

5.4 Sezioni di tubo presso R. Nussbaum SA

5.4.1 Differenza tra distinta dei pezzi di tubo e distinta del materiale

La distinta dei pezzi di tubo rappresenta la base tecnica per un'ottimizzazione efficace. Consente di tagliare vari segmenti da un tubo grezzo, riduce lo spreco, abbatte i costi e aumenta la produttività nella prefabbricazione.

Pur essendo importante per l'approvvigionamento del materiale, la distinta dei pezzi di tubo non è sufficiente per una prefabbricazione efficiente con uno spreco minimo di materiale.

5.4.2 Vantaggi della prefabbricazione presso R. Nussbaum SA

La prefabbricazione dei tubi presso la R. Nussbaum SA offre i seguenti vantaggi:

- La Nussbaum si occupa dell'ottimizzazione delle sezioni. Grazie alla progettazione esatta non si verificano sprechi.
- La prefabbricazione esterna permette di ovviare a problemi di approvvigionamento nella propria officina o a carenze di personale.
- Consegna tempestiva: i tubi vengono confezionati e contrassegnati in base alle esigenze del cantiere e consegnati tenendo conto dell'avanzamento dei lavori.

5.4.3 Distinta dei pezzi di tubo in formato Excel

Per l'organizzazione e la preparazione dei pezzi di tubo necessari è disponibile un'apposita distinta in formato Excel. Il modello può essere comodamente scaricato dal nostro sito web.

www.nussbaum.ch/planung/modellbasierte-vorfabrikation

Il modello viene successivamente compilato a mano e funge da base per un assemblaggio pulito e strutturato dei pezzi di tubo.

Nel modello, le intestazioni e la sequenza delle colonne sono protette e non possono essere modificate. Ciò assicura una trasmissione corretta dei dati al reparto produttivo della R. Nussbaum SA.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	RN Katalogartikel	Hersteller	Bauteil	Objekt	Dimension mm	Werkstoff	Rohrlänge mm	Bauabschnitt	Stockwerk	Zone	Sektor	Mediumsabkürzung	Mediumsfarbe	Packmittel
2	55080.26 RN		10-20-01	Hänniareal	35	1.0034	124 -	-	-	Z01	S02	HHV	rot	2P
3														
4														
5														

Fig. 5: Esempio distinta dei pezzi di tubo in formato Excel

5.4.4 Distinta dei pezzi di tubo con Haustech CAD di Bausoft

Nel caso di un modello creato con il software [Haustech CAD] di Bausoft, la distinta dei pezzi di tubo può essere generata in modo automatico.

Le informazioni per generare le distinte dei pezzi di tubo con il software Haustech CAD dell'azienda Bausoft sono contenute nel manuale d'uso del software Bausoft,  Softwareanleitung 261.0.151.

5.4.5 Distinta dei pezzi di tubo con il plug-in Revit

Nel caso di un modello creato con [Autodesk Revit] e con il plug-in della R. Nussbaum SA, la distinta dei pezzi di tubo può essere generata in modo automatico.

Le informazioni per generare le distinte dei pezzi di tubo con il plug-in Autodesk Revit sono contenute nel manuale d'uso del plug-in di Autodesk Revit,  Guida software 261.0.130.

5.4.6 Distinta dei pezzi di tubo con Trimble Nova

Nel caso di un modello creato con [Trimble Nova], la R. Nussbaum SA ha creato un modello (distinta dinamica) che può essere importato ed esportato insieme ai dati di progetto come distinta dei pezzi di tubo pronta.

Le informazioni per generare le distinte dei pezzi di tubo con il software Trimble Nova sono contenute nel manuale d'uso di Trimble Nova,  Softwareanleitung 261.0.150.

5.5 Condotture prefabbricate della Nussbaum

5.5.1 Etichettatura delle tubazioni prefabbricate

L'etichettatura delle tubazioni prefabbricate è un elemento centrale di un processo di progettazione digitale e montaggio efficiente. Durante la prefabbricazione, ciascun segmento di tubo viene contrassegnato in modo chiaro con un'etichetta. Il contrassegno è collegato ai dati del modello digitale.

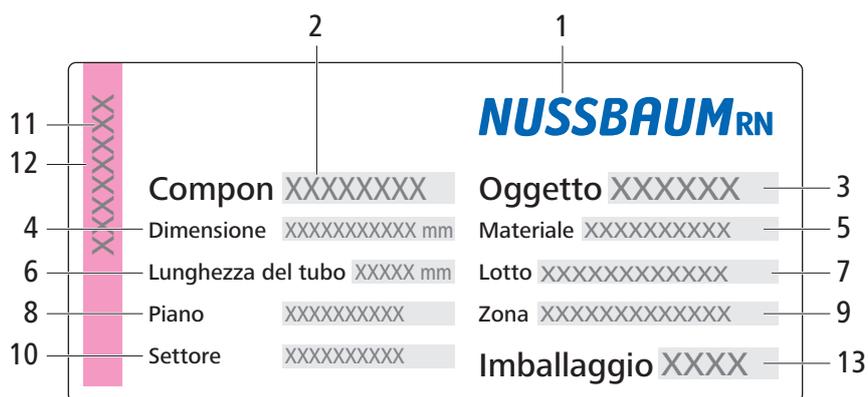
La dicitura sistematica offre i seguenti vantaggi:

- **Assegnazione univoca:** Ciascun segmento di tubo è assegnato a un punto di montaggio concreto nell'edificio e a una posizione nel modello BIM/CAD. Ciò riduce al minimo gli errori di assegnazione e velocizza il montaggio.
- **Logistica efficiente:** I componenti etichettati possono essere suddivisi in base ai piani, alle zone o ai lotti già al momento della consegna. I montatori sanno immediatamente qual è la collocazione di ciascun componente senza dover cercare o misurare.
- **Meno errori:** Il contrassegno esatto permette di eliminare pressoché completamente gli errori di assegnazione o i montaggi errati. Ciò migliora la qualità e la sicurezza dell'esecuzione.
- **Tracciabilità digitale:** Attraverso l'utilizzo combinato di sistemi digitali (ad esempio scansione di codici QR) è possibile risalire in qualsiasi momento alla data e al luogo in cui un tubo è stato prodotto, omologato e montato – ottenendo così un punto di partenza importante per la garanzia della qualità e la successiva manutenzione.
- **Assistenza per la consegna e la documentazione:** La dicitura facilita la redazione dell'incartamento del fabbricato. Ogni componente è documentato nel suo «gemello» digitale – compresi il materiale, il luogo d'installazione, la data di produzione e i parametri tecnici.

Conclusioni:

L'etichettatura è l'anello di congiunzione tra la progettazione digitale, la produzione in officina e il montaggio in cantiere. Trasforma il modello digitale in un pratico sistema di montaggio: preciso, trasparente ed efficiente. In combinazione con le soluzioni di prefabbricazione della Nussbaum si ottiene un flusso di dati ininterrotto – dal modello al prodotto installato.

5.5.2 Etichette



		Caratteri min.	Caratteri max.
1	Produttore, logo RN, scritta blu, sfondo bianco	fisso	fisso
2	Componente	5	10
3	Oggetto	5	10
4	Dimensione (fissa, in mm)	2	3
5	Materiale	6	6
6	Lunghezza del tubo (fissa, in mm)	5	10
7	Lotto	5	10
8	Piano	5	10
9	Zona	5	16
10	Settore	5	10
11	Sigla del medio	5	10
12	Colore del medio	RAL/RGB esistente	RAL/RGB esistente
13	Imballaggio	2	5

5.5.3 Contenitori

Per la spedizione e l'immagazzinamento, i tubi vengono imballati in diversi contenitori, tra cui casse di legno, pallet, fasci e tubi per spedizioni. La scelta del contenitore dipende, tra le altre cose, dalla lunghezza dei tubi, dal tragitto di trasporto e dalle richieste specifiche del cliente. Di conseguenza, la progettazione dei lotti e delle zone influisce in misura significativa sul tipo di contenitore, ☞ «Separazione dei tubi e opportuna suddivisione in lotti», pagina 12.

L'azienda R. Nussbaum SA utilizza due tipi di contenitori:

- Pallet speciali
- Scatole speciali

5.5.3.1 Pallet speciali

I pallet speciali non sono soggetti ad alcuna limitazione di peso. Sul pallet viene impilato quanto più materiale possibile. Tutti i materiali di dimensioni inferiori a 800 mm vengono imballati nelle scatole fornite in dotazione. Il pallet e le scatole di cartone vengono etichettati in base alle richieste del cliente.

Vantaggio:

Con un unico pallet è possibile consegnare tutto il materiale per ambienti grandi o corridoi lunghi.

Svantaggio:

La grande quantità di tubi su un pallet potrebbe far sì che, una volta in cantiere, i tubi debbano dapprima essere cercati e suddivisi.



Fig. 6: Pallet speciale

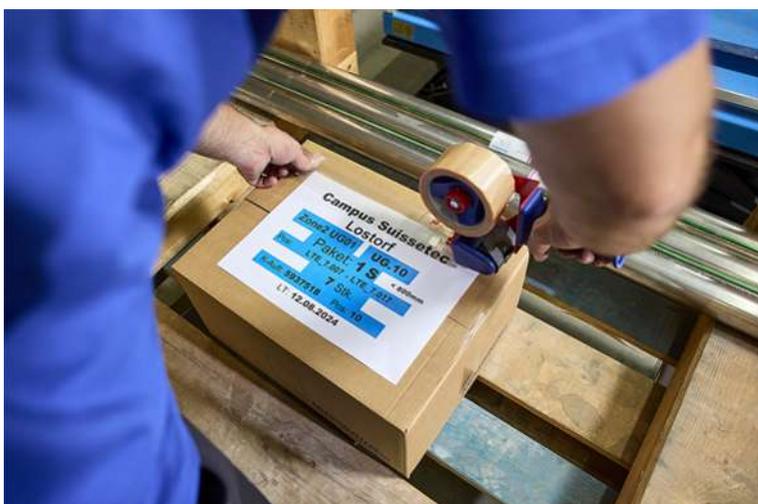


Fig. 7: Scatole di cartone con materiali lunghi fino a 800 mm

5.5.3.2 Scatole speciali

Questo contenitore permette di impilare 25/32 kg per scatola. In ogni scatola vengono imballati tubi di qualsiasi lunghezza, fino al raggiungimento del peso. Successivamente, la scatola viene etichettata in base alle richieste del cliente.

Vantaggio:

Grazie alle quantità ridotte nelle scatole non è necessario cercare e suddividere i pezzi di tubo.

Svantaggio:

Il dispendio di tempo per la distribuzione del materiale nelle varie scatole è maggiore rispetto a quello richiesto dai pallet speciali di grandi dimensioni.



Fig. 8: *Cartone speciale*

5.6 Montaggio sul posto, controllo iniziale e riscontri

Prima di procedere al montaggio è necessario effettuare un breve controllo iniziale. A tale scopo viene verificato che il modello sul tablet sia aggiornato, che tutti i piani e le viste siano disponibili e che tutti gli utensili e gli apparecchi siano pronti all'uso. Un confronto tra il modello e la realtà aiuta a individuare tempestivamente eventuali errori di progettazione o la necessità di modifiche a stretto giro in cantiere. In questo modo è possibile evitare fori non necessari, danni ai materiali o il dispendio di tempo per lavori successivi. Tale controllo è fondamentale per un'esecuzione sicura, efficiente e orientata alla qualità.

Nonostante una progettazione accurata può accadere che in cantiere si verifichino scostamenti o difficoltà impreviste. In questi casi è importante fornire un riscontro strutturato al team di progettazione. Anche soltanto una foto, uno screenshot con l'evidenziazione del dettaglio d'interesse o un breve messaggio di testo è sufficiente – a condizione che il riscontro contenga il nome del progetto, la posizione nell'edificio e una chiara descrizione del problema. Solo se vengono fornite informazioni esaustive, il team di progettazione può reagire rapidamente, effettuare le modifiche necessarie e ridurre al minimo i ritardi.

Lista di controllo:

- Il modello sul tablet è aggiornato.
- Tutte le viste necessarie sono disponibili.
- I punti di foratura e i supporti sono stati controllati.
- Gli utensili e gli apparecchi sono pronti.
- Il canale per la comunicazione dei riscontri è noto (e-mail, WhatsApp, screenshot).
- Il punto problematico è documentato.
- Il referente dell'ufficio è noto.
- Il riscontro è completo di nome del progetto e posizione nell'edificio.

Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 500 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen, Verteilsystemen und individuellen Gesamtlösungen im Bereich Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installierende in der ganzen Schweiz.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur resp. Nussbaum. Dort erhalten Sie kompetente Auskunft über sämtliche Nussbaum Produkte.

Nous distribuons de l'eau

R. Nussbaum SA, entreprise familiale suisse indépendante fondée en 1903, emploie près de 500 collaborateurs et compte parmi les fabricants leaders de robinetteries, de systèmes de distribution et de solutions globales individuelles dans le domaine de la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège d'Olten, nous proposons un large assortiment de produits au travers de notre réseau de succursales et installateurs/trices dans toute la Suisse.

Pour plus d'informations, veuillez vous adresser à votre installateur resp. Nussbaum. Vous y recevrez des informations compétentes sur l'ensemble des produits Nussbaum.

Distribuiamo acqua

La società R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega ben 500 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria, sistemi di distribuzione e soluzioni integrali personalizzate nel settore della tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Dalla nostra sede sociale di Olten commercializziamo, attraverso la rete di succursali Nussbaum, la nostra ampia gamma di prodotti rifornendo installatrici e installatori in tutta la Svizzera.

Per ulteriori informazioni non esitate a rivolgervi al vostro installatore resp. Nussbaum. Qui riceverete informazioni competenti su tutti i prodotti della Nussbaum.



NUSSBAUM^{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Hersteller Armaturen und Systeme Sanitär- und Heiztechnik
Fabricant de robinetterie et systèmes de technique sanitaire et chauffage
Produttore di rubinetteria e sistemi di tecnica idrosanitaria e di riscaldamento
ISO 9001 / 14001 / 45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,
Kriens, Sion, Steinhausen/Zug, St. Gallen, Trimbach, Winterthur, Zürich

R. Nussbaum AG | SA
Hauptsitz | Siège social | Sede sociale

Martin-Disteli-Strasse 26
Postfach, CH-4601 Olten

062 286 81 11
info@nussbaum.ch

nussbaum.ch