

MANUALE PER IDRAULICO



Il progetto IPCIC:
Improvement of professional
competences in construction
Progetto numero:
2018-1-PL01-KA202-050616



Erasmus+

Programma ERASMUS+
Cooperazione per l'innovazione e
scambio di buone pratiche

MANUALE PER IDRAULICO

AUTORI PRINCIPALI:

Ewelina BĄCZYK
Marcin MUSZYŃSKI-ŁANOWY
Krzysztof ŻMIJEWSKI

CO-AUTORI:

Daiva BORISEVIČ
Danielius BUROKAS
Michele FERRONATO
Krzysztof KACZOREK
Tatjana LABAKOJIENĖ
Andrzej MINASOWICZ
Halina MATUSZEWSKA
Paweł NOWAK
Lisa PAVAN
Jerzy ROSŁON
Janusz ZALESKI
Jacek ZAWISTOWSKI

COMITATO CONSULTIVO DEL PROGETTO:

Mieczysław CZECHOWICZ
Robertas ENCIUS
Gianluca FRIGO
Marek GARLIŃSKI
Sergio LAZZARETTI
Andrzej RAFAŁOWSKI
Jonas ŠMIGELSKAS
Matteo TOZZO

ERASMUS+ Programme

Cooperation for Innovation and the Exchange of Good Practices

Progetto IPCIC: Improvement of Professional Competences in Construction – IO2 – methodologies

Numero Progetto: 2018-1-PL01-KA202-050616



Cover design:

POLCEN Sp. z o.o.

© Copyright by Project Partnership.

Questo lavoro, nel suo insieme o come estratto, non può essere riprodotto o distribuito con l'uso di alcun dispositivo elettronico, meccanico, di copia, di registrazione o di altro tipo. Non può essere riprodotto o distribuito su Internet senza il permesso scritto del detentore del copyright.

ISBN 978-83-66906-05-1

Print and cover:

Studio 1223 snc

Via Galileo Galilei 16/4

36034 Malo (VI) – Italy

www.studio1223.com

Il supporto della Commissione europea per la produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono solo le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essi contenute.

Sommario

1. Introduzione	3
Informazioni sul progetto IPCIC	3
Informazioni generali sulla professione	3
Risultati di apprendimento	4
2. Aspetti legali della professione	9
Sicurezza sul lavoro	9
Protezione ambientale	18
Diritti e doveri degli operai edili. L'idraulico	23
3. Tecnologia (materiali/attrezzi/tecniche).....	25
3.1 Installazioni sanitarie all'interno degli edifici	25
3.2 Tecniche, materiali e attrezzi relativi agli impianti di riscaldamento	26
Sistemi in polipropilene con giunti a saldare	27
Sistemi realizzati in acciaio al carbonio zincato esternamente con connessioni a morsetto	38
3.3. Tecniche, materiali e strumenti relativi alle installazioni idrauliche.....	45
Sistemi realizzati in acciaio zincato con attacchi filettati, scanalati	46
Sistemi realizzati in acciaio inossidabile con connessioni a pressione	49
Sistemi multistrato PE-X e PE-RT	50
3.4 Tecniche, materiali e strumenti relativi alle installazioni fognarie	64
Sistemi fognari in PVC e PP	65
Sistemi fognari in ghisa	72
Sistemi fognari in HDPE (PE-HD).....	74
4. Organizzazione del lavoro	86
4.1 Elementi del prezzo	86
4.2 Elementi di pianificazione	87
5. Etica del lavoro	90
5.1 Status di operaio edile	91
5.2 Rapporti sociali con l'azienda/cliente/ambiente	93
6. Riferimenti/ulteriori letture	98
Glossario	98
Riferimenti	103
7. Domande per l'autovalutazione	104
Domande di controllo	104
Risposte	106

1. Introduzione

1.1 Informazioni sul progetto IPCIC

L'obiettivo principale del progetto è migliorare l'istruzione nel campo dell'edilizia, in linea con le nuove normative legali e le tendenze del settore delle costruzioni. Per raggiungere questo obiettivo, è stato preparato un pacchetto formativo che contiene le conoscenze necessarie per gli specialisti e tutor (tutor) delle opere di finitura, con particolare attenzione all'efficienza del lavoro e alla qualità dell'istruzione, alle normative sulla sicurezza e alle competenze trasversali. I temi principali sono: installatore di cartongessi, idraulico e posatore di piastrelle. Il progetto aiuta anche a migliorare la mobilità del personale del settore delle costruzioni, grazie alla sua dimensione internazionale (presentazione delle pratiche dei Paesi partecipanti al progetto) e alla forma multilingue (materiali preparati in EN, PL, LT e IT che aiuta gli utenti ad apprendere il vocabolario specifico per i lavori di finitura). Il progetto è conforme ai requisiti EQAVET e ha l'obiettivo di migliorare la qualità del processo didattico per l'educazione degli operai edili, incluso lo sviluppo professionale continuo. Gli obiettivi del progetto includono la promozione e il miglioramento della cooperazione tra l'industria delle costruzioni e i fornitori di IFP, incluso lo schema della formazione basata sull'esperienza lavorativa (ecco perché uno dei partner del progetto è un'impresa di costruzioni). La partnership è stata istituita per garantire la migliore qualità dei risultati. È composta da organizzazioni di IFP di Italia, Lituania e Polonia (Scuola Costruzioni Vicenza Andrea Palladio; Viesoji Istaiga Vilniaus Statybininku Rengimo Centras; Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego Nr 1 a Varsavia), impresa di costruzioni (ERBUDS.A.), Associazione professionale (l'Association of Building Managers – promotore del progetto) e università (Facoltà di ingegneria civile dell'Università di Tecnologia di Varsavia). I gruppi target del progetto sono: giovani, partecipanti a corsi di aggiornamento professionale, giovani tecnici, operai edili (anche quelli che vorrebbero riqualificarsi), stakeholder e associazioni nel settore delle costruzioni, PMI del settore delle costruzioni; Istituti di formazione: scuole professionali, scuole tecniche (primaria e secondaria - a seconda della terminologia dei sistemi nazionali); Fornitori di IFP, insegnanti, tutor; imprese di costruzioni (dipartimenti di formazione). Sono stati preparati 5 tipologie di materiali: programmi dei corsi, metodologia dei corsi, materiali didattici, materiali video, materiali per la formazione degli insegnanti. Tutti i risultati sono stati presentati e testati durante gli eventi moltiplicatori.

1.2 Informazioni generali sulla professione

Un installatore specializzato di sistemi idrici/fognari e sistemi di riscaldamento si occupa di una vasta gamma di questi sistemi interni, dell'installazione di tutti i relativi elementi e apparecchiature, nonché di eventuali lavori accessori (ad es. l'isolamento). L'installatore di sistemi di approvvigionamento idrico/fognario e di sistemi di riscaldamento utilizza sia elementi tradizionali (tubi per fognature in ceramica PVC/ghisa) e tubi di trasporto con connessioni filettate/saldate/brasate a dolce, sia moderni sistemi di tubi in materiali misti uniti con filettatura/saldatura/incollaggio/morsetti di sistema ecc., nonché eventuali tecnologie di isolamento disponibili relative a questi sistemi.

In Polonia la qualifica professionale di idraulico si ottiene presso un istituto di istruzione specializzato nella formazione professionale (ovvero attività connesse agli impianti idraulici), di solito alla fine di un ciclo di scuola secondaria. In termini di gestione della rete di prodotti per il riscaldamento superiori a 50 kW di potenza, la legge richiede un esame e un certificato di stato speciali, ai sensi del regolamento del Ministro dell'economia, del lavoro e delle politiche sociali del 28 aprile 2003 (riguardante le regole dettagliate per la determinazione delle qualifiche delle persone che si occupano del funzionamento di apparecchiature, impianti e reti).

In Italia la formazione professionale dell'idraulico è regolata in conformità con gli standard professionali regionali.

Come principio nazionale generale, la qualifica professionale è conseguita, al termine di un ciclo di scuola secondaria, come previsto dall'articolo 1 del decreto ministeriale 37/2008, presso un istituto statale o legalmente riconosciuto specializzato nell'installazione di impianti idraulici e seguito da un periodo di tirocinio di almeno due anni in un'azienda del settore.

In Lituania la formazione degli idraulici è regolata in conformità con lo standard occupazionale nazionale per il settore delle costruzioni (Statybos sektoriaus profesinis standartas). La qualifica di idraulico (codice di registrazione nazionale: M43073201, M44073201, T43073206) può essere acquisita seguendo il percorso di istruzione e formazione professionale iniziale o continua.

Secondo l'ESCO (classificazione europea di abilità/competenze, qualifiche e occupazioni), l'occupazione dell'idraulico è inclusa nella categoria "Lavoratori edili e commerciali" (codice ISCO-08 7126). Gli idraulici mantengono e installano impianti idraulici, del gas e fognari. Ispezionano regolarmente i tubi e gli impianti idraulici o effettuano le riparazioni necessarie. Piegano, tagliano e installano i tubi. Testano i sistemi ed effettuano le regolazioni in sicurezza seguendo le normative. (<https://ec.europa.eu/esco/portal/occupazione>)

1.3 Risultati di apprendimento

COMPITI E ATTIVITÀ SPECIFICI DELLA FIGURA PROFESSIONALE

Offriamo una formazione diversificata a seconda del livello di specializzazione:

FORMAZIONE DI BASE: ha lo scopo di educare l'assistente dell'installatore (apprendista) che eseguirà semplici lavori ausiliari come attività di base:

- Preparazione di una postazione di lavoro sicuro,
- Preparazione dei materiali per l'installazione di impianti interni idraulici, fognari e di riscaldamento,
- Instradamento, preparazione e installazione di ganci, morsetti, supporti,
- Installazione di semplici sistemi idraulici e fognari mediante attrezzi di base,

FORMAZIONE AVANZATA: ha lo scopo di educare un installatore autonomo (artigiano esperto) che, con l'aiuto di strumenti specializzati, sarà in grado di implementare installazioni sanitarie selezionate:

- Lo studente installa complessi sistemi idraulici, fognari e di riscaldamento centralizzato in edifici plurifamiliari, pubblici e industriali,
- Lo studente costruisce impianti interni complessi, includendo l'installazione e il collegamento di apparecchiature, utilizzando attrezzi speciali come filettatrice, pinza aggraffatrice, saldatrice ecc.

ABILITÀ COMUNI

Sono identificate come abilità comuni ai due livelli:

- A.** La pianificazione e l'organizzazione del proprio lavoro.
- B.** L'installazione di impianti idraulici, fognari e di riscaldamento.

ABILITÀ PER IL LIVELLO DI BASE

L'installazione di semplici impianti idrici, fognari e di riscaldamento è un processo specifico per il livello base.

ABILITÀ PER IL LIVELLO AVANZATO

L'installazione di complessi sistemi idraulici, fognari e di riscaldamento è identificata come processo specifico per il livello avanzato.

CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE ASSOCIATE ALL'ATTIVITÀ PROFESSIONALE

Il corso base corrisponde alla somma delle conoscenze, abilità e competenze dei livelli 1, 2 e 3, mentre il corso avanzato corrisponde alla somma delle conoscenze, abilità e competenze del livello 4 esposte nella Tabella 1.

Tabella 1: Conoscenze, abilità e competenze

Livello	Conoscenze	Abilità	Competenze
1	Conoscenza generale di base di: - lingua, finalizzata alla lettura e alla comprensione della documentazione di cantiere, dei sistemi, dei materiali e dei prodotti da utilizzare; - materiali e attrezzi; - preparazione di una postazione di lavoro sicura.	Identificare i materiali, i prodotti e le attrezzature in base alle consegne ricevute.	Assistere alle operazioni di posa e apprendere le informazioni di base sull'uso di materiali, prodotti e attrezzature utilizzati.
2	Preparazione di strumenti, attrezzature e macchinari. Conoscenza delle operazioni di base e ricorrenti.	Comprendere la funzione dei singoli attrezzi e delle singole apparecchiature e i loro metodi di utilizzo. Operare in affiancamento ad operatori di livello superiore, risolvendo problemi ricorrenti e impiegando strumenti e regole semplici.	Preparare strumenti, attrezzature e macchinari necessari alle diverse fasi di attività, sulla base delle istruzioni ricevute e del risultato finale atteso. Cooperare nell'esecuzione delle attività di installazione di base e ricorrenti.

3	Conoscenza dei sistemi per i vari tipi di installazione interna di impianti idraulici /di riscaldamento e corretta applicazione - a seconda delle esigenze.	Valutare il sito di posa e identificare soluzioni, attrezzi e materiali per quanto riguarda il corretto tipo di installazione.	Controllare il contesto di installazione e le condizioni circostanti. Verificare che i prodotti/materiali/impianti siano dotati della documentazione tecnica prescritta. Planimetria indipendente e selezione della spaziatura di brache appropriate. Ancoraggi autoinstallanti. Foratura e installazione di brache tubolari. Installazione di semplici impianti idrici e fognari. Installazione di semplici impianti di riscaldamento. Adottare comportamenti e soluzioni volti a correggere eventuali anomalie in relazione al lavoro finito. Sgomberare e pulire il posto di lavoro. Consegnare il lavoro e rilasciare la documentazione richiesta.
---	--	---	--

4	Conoscenza dei diversi tipi di installazioni interne, di materiali /prodotti complementari, delle loro caratteristiche e metodi di applicazione in base al loro uso e alla destinazione d'uso. Conoscenza di: - norme di sicurezza, igiene e ambiente; - processi e cicli di lavoro relativi a diversi tipi di installazioni interne; - lettura corretta dei disegni forniti e manuali di funzionamento e manutenzione dell'apparecchiatura; - pianificazione dei lavori e delle forniture e selezione dei materiali e delle attrezzature necessarie per eseguirli; - uso e manutenzione corretti e sicuri di macchine/dispositivi/attrezzi; Utilizzo dei tipi corretti di assemblaggio e realizzazione dei collegamenti di installazione; Risoluzione di problemi semplici relativi a documentazione insufficiente e rimozione delle collisioni.	Valutare il contesto di installazione e le relative condizioni circostanti, identificando soluzioni, strumenti e materiali specifici per il corretto tipo di installazione. Identificare: - documentazione tecnica e di progettazione - materiali, prodotti e strumenti; - criteri per l'organizzazione del proprio lavoro in relazione alle attività da svolgere e al contesto; - metodi di pianificazione e organizzazione delle attività in relazione all'avanzamento dei lavori in cantiere e alla salute e sicurezza sul lavoro. Valutare: - procedure e tecniche per la preparazione di prodotti, strumenti e attrezzature in relazione alle installazioni eseguite. In presenza di attività con i team di installazione, assegnazione di compiti e ruoli a singole persone e selezione di materiali e strumenti adeguati, tenendo conto dei risultati finali previsti.	Gestire autonomamente la propria attività nell'ambito del lavoro, dalla gestione dell'offerta economica alla consegna del lavoro finito, anche con riferimento a: - verifica del contesto di installazione e delle relative condizioni; - verifica della presenza di adeguata documentazione accompagnatoria dei relativi prodotti/materiali/sistemi; - installazione indipendente di impianti idraulici, fognature e di riscaldamento interni; - esecuzione in autonomia di installazioni interne con assemblaggio e collegamento di strumenti specifici; - verifica della correttezza del lavoro svolto in relazione al progetto o alle specifiche; - sgombero e pulizia del posto di lavoro; - consegna del lavoro e rilascio della documentazione di accompagnamento prescritta. Adottare procedure, tecniche, comportamenti e soluzioni volte a superare ed eventualmente correggere anomalie e/o osservazioni in relazione al lavoro finito. Coordinare e supervisionare il lavoro degli altri, assumendosi la responsabilità per la valutazione delle attività di installazione.
---	---	--	--

2. Aspetti legali della professione

2.1 Sicurezza sul lavoro

Salute e sicurezza sul lavoro (SSL): un insieme di termini e regole relativi allo svolgimento sicuro e igienico del lavoro e alla creazione di condizioni di lavoro adeguate prescritte dalla legge e basate sull'esperienza.

L'atto giuridico di base che garantisce a tutte le persone il diritto a condizioni di lavoro igieniche e sicure è la Costituzione della Repubblica di Polonia. La guida per l'esercizio di dette garanzie legali è l'atto denominato "Codice del lavoro" (Labour Code), unitamente al diritto derivato (compreso il diritto derivato all'articolo 273¹⁵ - incluso ma non limitato al regolamento del Ministro del lavoro e delle politiche sociali del 26.09.1997), atti riguardanti le autorità statali che supervisionano le condizioni di lavoro (ad es. Act on State Sanitary Inspection (Legge sull'ispezione sanitaria statale)), atti riguardanti le condizioni SSL in vari settori di attività (ad es. Building Law (Legge sull'edilizia)), "Norme polacche" (Polish Standards, PN). Un'ulteriore fonte di obblighi e diritti in materia di salute e sicurezza sono le SSL, vale a dire le regole di condotta sicura nello svolgimento di specifici lavori non prescritte dalla legge polacca (norme extra-legali). Le norme SSL derivano principalmente dall'esperienza e da premesse tecniche e scientifiche.

Secondo la Legge sull'edilizia (capitolo 3, art. 20, 21a, 1, 1a, 2, 3), il responsabile del cantiere è tenuto a redigere o garantire la stesura (prima dell'inizio della costruzione) di un Piano di protezione per la sicurezza e la salute (Safety and Health Protection Plan, *SHP*) per i cantieri in cui si prevede che i lavori di costruzione saranno eseguiti per un periodo di tempo superiore a 30 giorni e, contemporaneamente, saranno assunti almeno 20 lavoratori per eseguirli e l'intensità di esecuzione dei lavori previsti supererà le 500 giornate-uomo, così come i processi di costruzione che coinvolgono almeno uno dei tipi di lavoro di seguito specificati:

- *Lavori la cui natura, organizzazione o esecuzione in cantiere comportino un rischio particolarmente elevato di minaccia per la sicurezza o la vita umana, in particolare la possibilità di un crollo o una caduta dall'alto;*
- *L'esecuzione di lavori che coinvolgano l'uso di sostanze chimiche o altri fattori biologici che rappresentino una minaccia per la sicurezza e la vita umana;*
- *Che comportino una possibile minaccia di radiazioni ionizzanti;*
- *Eseguiti in prossimità di linee ad alta tensione o linee di comunicazione attive;*
- *A rischio di annegamento per gli esecutori;*
- *Eseguiti in pozzi, sotterranei e tunnel;*
- *Eseguiti da conducenti di veicoli alimentati da linee aeree;*
- *Eseguiti in cassoni con atmosfera ad aria compressa;*
- *Che richiedano l'uso di esplosivi;*
- *Eseguiti durante l'installazione e lo smontaggio di elementi prefabbricati pesanti.*

Pertanto, lo scopo di detto piano *SHP* è l'identificazione di tutte le minacce relative ai lavori eseguiti nel cantiere e la determinazione delle soluzioni da attuare per evitarle.

Sulla base del documento di cui sopra vengono sviluppate istruzioni per l'esecuzione di lavori in sicurezza, denominate *SWPI*, il cui scopo è quello di informare sui metodi di prevenzione dalle minacce relative alle specifiche tipologie di lavoro edile (precisate sopra) che richiedono la preparazione di un tale studio. È fondamentale che le disposizioni delle *SWPI* siano presentate e discusse con tutti i lavoratori coinvolti nell'esecuzione dei suddetti lavori, i quali sono oggetto delle istruzioni fornite.

REQUISITI DI BASE SULLA SICUREZZA APPLICABILI AI LAVORATORI

Cantiere - luogo di origine di potenziali minacce derivanti, tra l'altro, da:



VERTICAL TRANSPORT = TRASPORTO VERTICALE

WEATHER CONDITIONS = CONDIZIONI METEO

TRANSPORT AT THE CONSTRUCTION SITE = TRASPORTI ALL'INTERNO DEL CANTIERE

OVERGROUND/UNDERGROUND INSTALLATIONS = IMPIANTI SOPRASSUOLO/SOTTOSUOLO

ELECTRIC SHOCK = SCOSSA ELETTRICA

WORKS AT HEIGHT = LAVORI IN QUOTA

NOIS = RUMORE

EARTHWORKS = MOVIMENTO TERRA

FALLING OBJECTS = CADUTA DI OGGETTI

TRIPPING HAZARD = PERICOLO DI INCIAMPO

Prima di iniziare i lavori in cantiere, è necessario determinare la posizione di:

- ☐ punto di primo soccorso e di sicurezza antincendio,
- ☐ punto di raccolta per l'evacuazione,
- ☐ ingresso al cantiere,
- ☐ ufficio di cantiere.



CONSTRUCTION OFFICE = UFFICIO DI CANTIERE

I lavori di costruzione possono essere avviati solo dopo aver fornito quanto segue:

- ☐ certificati medici di idoneità psicofisica in corso di validità,
- ☐ formazione SSL aggiornata (preliminare o periodica),
- ☐ formazione e informazione in cantiere aggiornata,
- ☐ licenze necessarie derivanti dal tipo e dalla natura delle attività svolte.



OHS = Sicurezza e salute sul lavoro

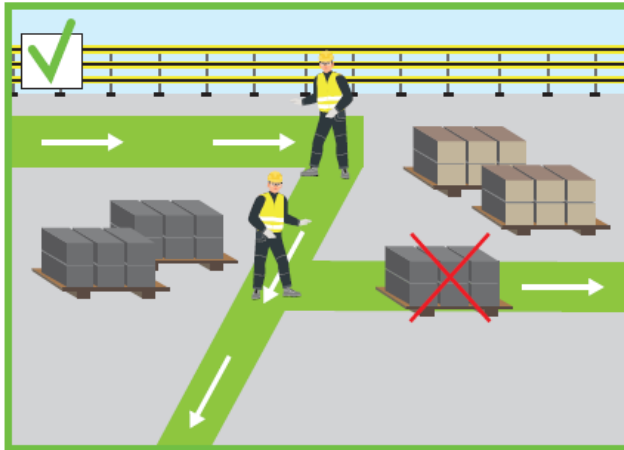
Medical examination certificates = Certificati per visita medica

OHS training = Formazione sulla sicurezza e salute sul lavoro

Training and instruction at the construction site = Formazione e informazione in cantiere

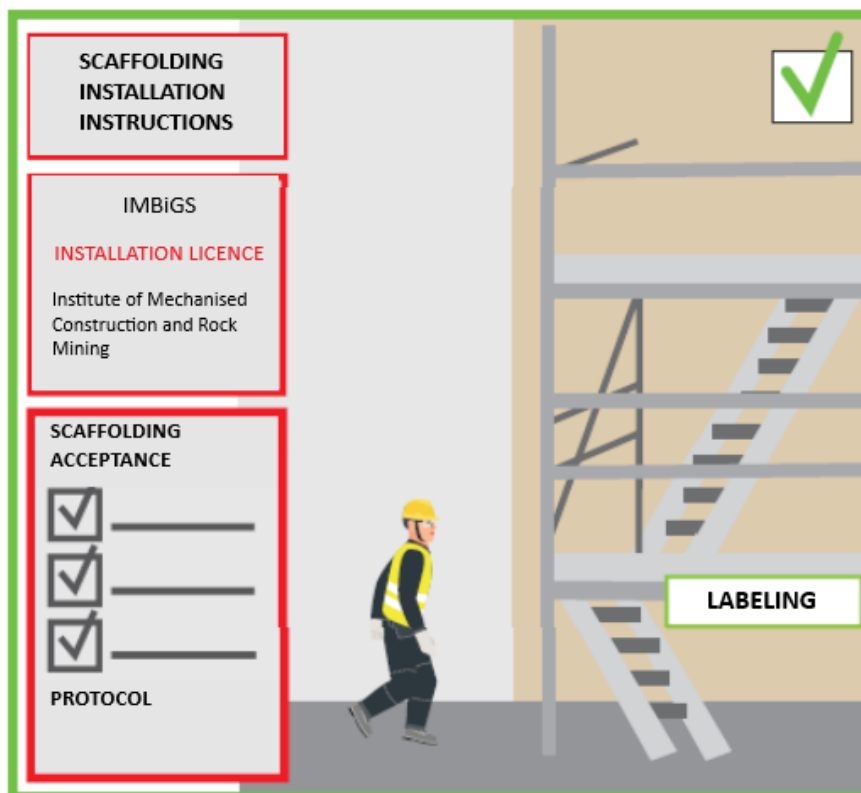
È necessario seguire le seguenti istruzioni durante l'esecuzione di lavori in cantiere:

- ☐ Spostarsi solo lungo gli appositi percorsi di passaggio, non ostruirli con pallet, materiali di installazione o altri carichi;



- ☐ Eseguire tutti i lavori secondo le linee guida previste nel *Piano SHP*, nelle *Istruzioni per la prestazione di lavori in sicurezza (SWPI)* approvate e aver ottenuto in anticipo tutte le autorizzazioni necessarie per i lavori indicati;

- ☐ Utilizzare solo ponteggi approvati, installati correttamente da persone autorizzate;



SCAFFOLDING INSTALLATION INSTRUCTION = ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE IMPALCATURE

IMBiGS = IMBiGS

INSTALLATION LICENCE = LICENZA DI INSTALLAZIONE

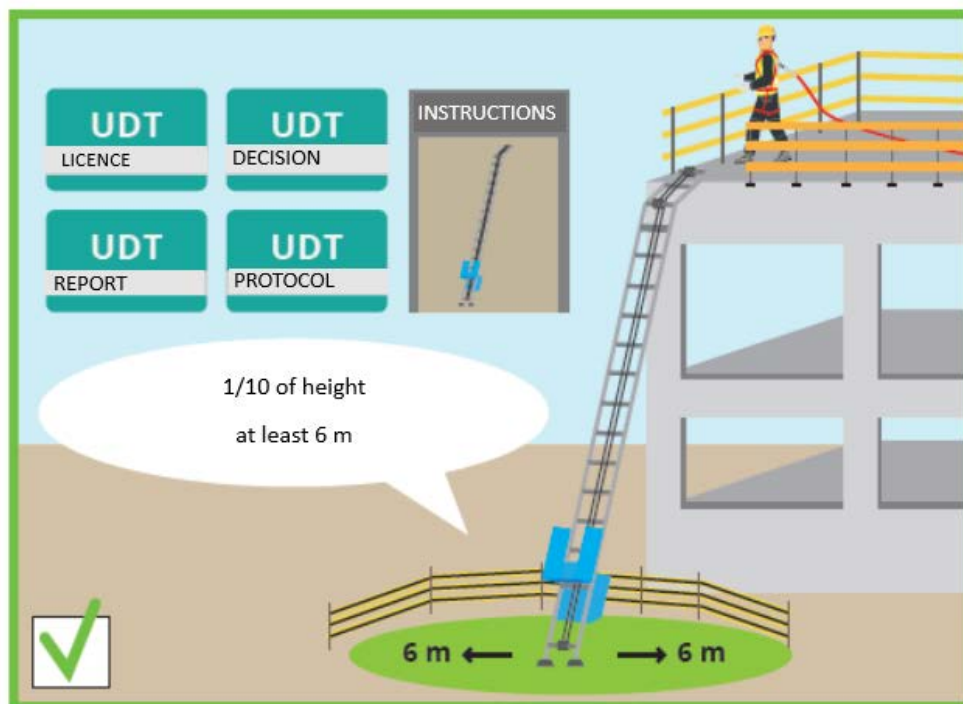
Institute of Mechanised Construction and Rock Mining = Institute of Mechanised Construction and Rock Mining

SCAFFOLDING ACCEPTANCE = APPROVAZIONE DELLE IMPALCATURE

PROTOCOL = PROTOCOLLO

LABELING = ETICHETTATURA

- ☐ Recintare zone pericolose (o segnalare la mancanza di tale recinzione), ad es. in caso di lavori in quota, e non entrare nelle zone di esecuzione di altri lavori eseguiti in parallelo;



UDT LICENCE = UDT (Ufficio di controllo tecnico) LICENZA

UDT DECISION = UDT (Ufficio di controllo tecnico) DECISIONI

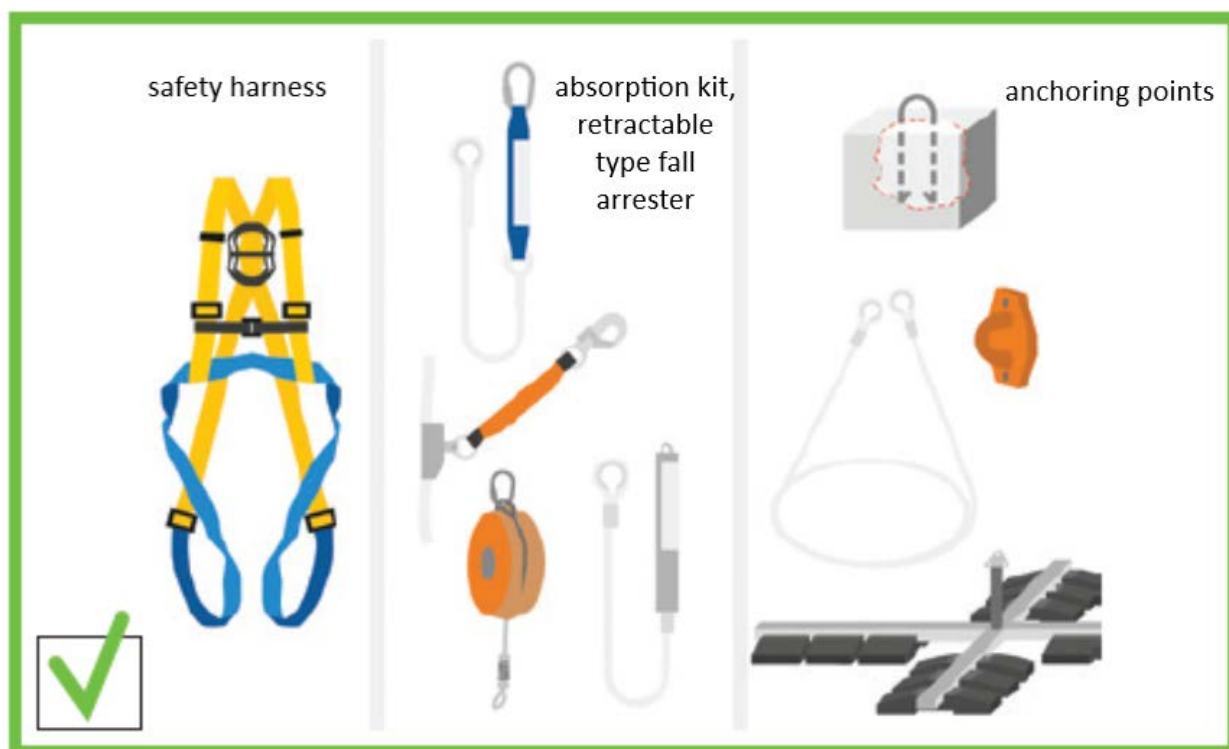
UDT REPORT = UDT (Ufficio di controllo tecnico) REPORT

UDT PROTOCOL = UDT (Ufficio di controllo tecnico) PROTOCOLLO

INSTRUCTIONS = ISTRUZIONI

1/10 of height at at least 6 m = 1/10 di altezza ad almeno 6 m

- ☐ In caso di lavori in quota, utilizzare sistemi di protezione adeguatamente selezionati;



safety harness = imbracatura di sicurezza

absorption kit, retractable type fall arrester = kit di assorbimento, meccanismo di arresto anticaduta di tipo retrattile

anchoring points = punti di ancoraggio

- ☐ Utilizzare le apparecchiature che soddisfano i requisiti pertinenti, in base alle raccomandazioni del produttore previste nel manuale, in buone condizioni tecniche;



- Rispettare la segnaletica prescrittiva presente in cantiere;



Passage in designated places only = Passaggio solo in luoghi designati

Use of safety harness mandatory= Uso obbligatorio dell'imbracatura di sicurezza

Use of configurable protective equipment mandatory = Uso obbligatorio di dispositivi di protezione configurabili

Use of eye protection mandatory = Uso obbligatorio di occhiali di protezione

Use of head protection mandatory = Uso obbligatorio di casco di protezione

Use of high visibility vest mandatory = Uso obbligatorio di giubbotto ad alta visibilità

Use of protective clothing mandatory = Uso obbligatorio di indumenti protettivi

Use of protective mask mandatory = Uso obbligatorio di maschera protettiva

Use of upper respiratory tract protection mandatory = Uso obbligatorio di protezione delle vie respiratorie

Use of protective footwear mandatory = Uso obbligatorio di scarpe antinfortunistiche

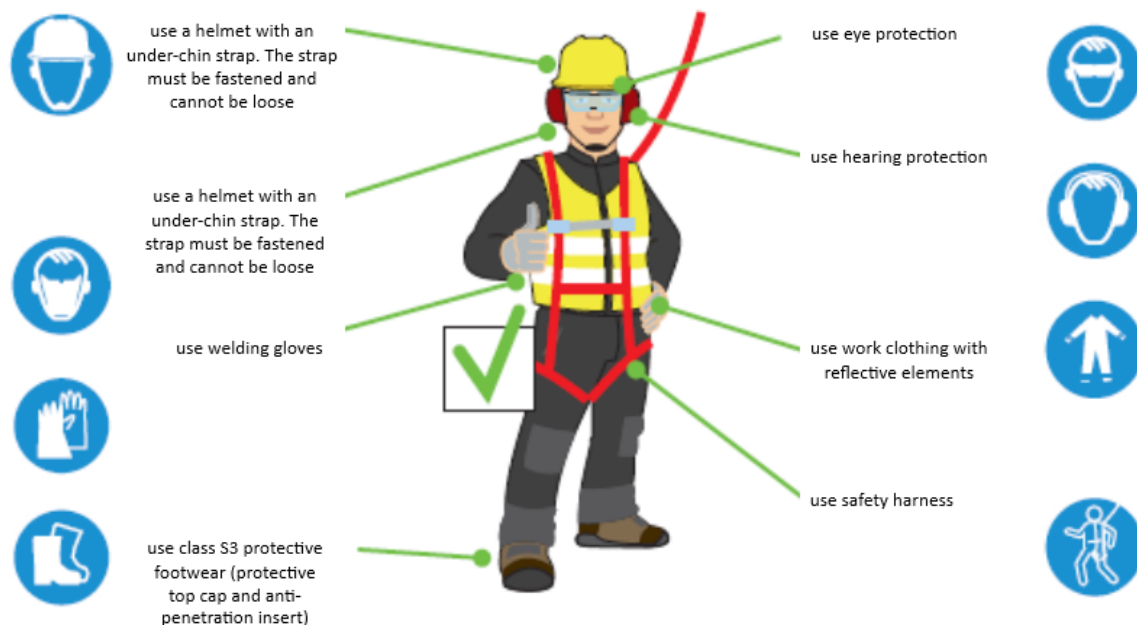
Use of protective gloves mandatory = Uso obbligatorio di guanti protettivi

Use of face protection mandatory = Uso obbligatorio di dispositivi di protezione del viso

- Rispettare i divieti applicabili;



- Utilizzare dispositivi di protezione individuale adeguati alla natura delle opere eseguite;



Use a helmet with an under-chin strap. The strap must be fastened and cannot be loose = Utilizzare un casco con cinturino sotto il mento. Il cinturino deve rimanere allacciato e non può essere allentato

Use a helmet with an under-chin strap. The strap must be fastened and cannot be loose = Utilizzare un casco con un cinturino sotto il mento. Il cinturino deve essere allacciato e non può essere allentato

Use welding gloves = Utilizzare guanti per saldatura

Use class S3 protective footwear (protective top cap and anti-penetration insert) = Utilizzare calzature antinfortunistiche di classe S3 (puntale protettivo e inserto anti-penetrazione)

Use eye protection = Utilizzare una protezione per gli occhi

Use hearing protection = Utilizzare una protezione per le orecchie

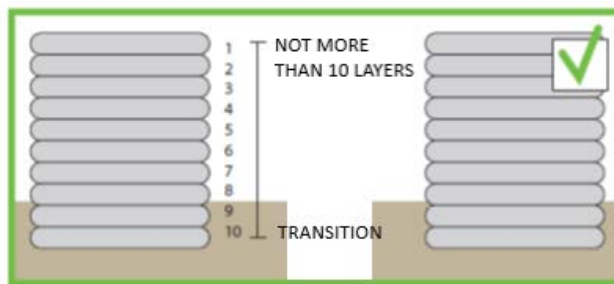
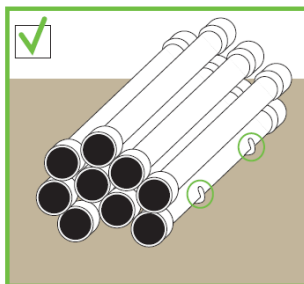
Use work clothing with reflective elements = Utilizzare indumenti da lavoro con elementi riflettenti

Use safety harness = Utilizzare cinture di sicurezza

- ☐ Mantenere la postazione di lavoro costantemente in ordine;



- ☐ Conservare tutto il materiale in modo da escludere la possibilità di ribaltamenti, scivolamenti verso il basso o di lato o cadute;



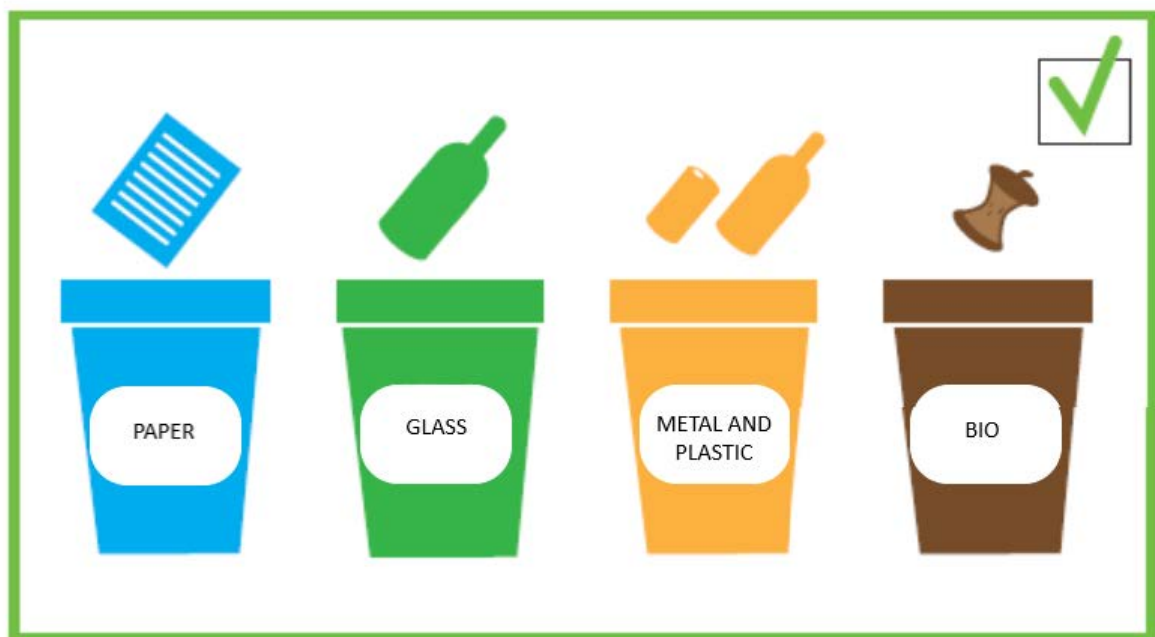
NOT MORE THAN 10 LAYERS = NON PIÙ DI 10 STRATI
TRANSITION = PASSAGGIO

2.2 Protezione ambientale

L'esecuzione di lavori di costruzione, compresi sicuramente i lavori di installazione, comporta la necessità di soddisfare requisiti specifici in materia di protezione ambientale in cantiere.

La supervisione del cantiere deve prevedere quanto segue:

- ☐ Assistenza al cantiere fornita da un'impresa in possesso di adeguate licenze per il trasporto, la raccolta e il recupero dei rifiuti;
- ☐ Designazione delle zone di raccolta e rimozione dei rifiuti, secondo le politiche di smistamento applicabili, ovvero:
 - › Rifiuti edili per tipologia (macerie, legno, metallo, carta, vetro, plastica);
 - › Rifiuti pericolosi, secondo la scheda di sicurezza della sostanza in oggetto;
 - › Rifiuti urbani collegati alla presenza umana per tipologia, per la frazione secca (carta, plastica, vetro) e la frazione umida (rifiuti misti);
- ☐ Numero sufficiente di contenitori contrassegnati (descrizioni, grafica).



PAPER = CARTA

GLASS = VETRO

METAL AND PLASTIC = METALLO E PLASTICA

BIO = UMIDO

RICORDA!

In tutti i cantieri è severamente vietato bruciare rifiuti e mescolare rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi!



HAZARDOUS WASTE = RIFIUTI PERICOLOSI

In caso di contatto con rifiuti pericolosi, è necessario prevedere quanto segue per il cantiere:

- ☐ Presenza frequente di contenitori opportunamente contrassegnati (informazioni e segnali di avvertimento) protetti contro l'effetto di fattori esterni;
- ☐ Organizzazione di kit ecologici (ad es. sorbente - neutralizzante) in caso di fuoriuscita di una sostanza pericolosa e formazione dei lavoratori sul loro utilizzo;
- ☐ Smaltimento di rifiuti pericolosi da parte di un'azienda autorizzata.

In caso di contatto con sostanze chimiche - preparati pericolosi, ricordare che:

- ☐ Tutte le sostanze devono avere una scheda di dati di sicurezza e devono essere conservate nell'imballaggio originale o nell'imballaggio che ne riporti l'identificazione;
- ☐ L'uso di una sostanza pericolosa è consentito solo dopo aver familiarizzato con la suddetta scheda di dati di sicurezza e dopo essersi dotati di tutti i dispositivi di protezione collegati alla sicurezza dell'uso di prodotti chimici;



- ☐ I preparati devono essere conservati in una stanza chiusa e ventilata su un suolo adeguatamente preparato;



- ☐ Tutti i serbatoi contenenti liquidi devono essere contrassegnati.



RICORDA!

Le perdite chimiche (inclusi carburanti e oli) sono rifiuti pericolosi!

In caso di perdite di carburante, eseguire quanto segue il più rapidamente possibile:

- ☐ *Proteggere l'area da ulteriori fuoriuscite incontrollate mediante misure di contenimento (ad es. sorbente, sabbia, ecc.),*
- ☐ *Assicurare i canali contro la penetrazione della perdita,*
- ☐ *Rimuovere la fuoriuscita usando sorbenti (secondo le istruzioni del produttore)*

Elenco delle regole di base di protezione ambientale in cantiere:

- ☐ Prendersi cura dell'acqua pulita e non inquinarla. In pratica, non sprecare acqua né deteriorarne le condizioni di flusso;
- ☐ Far funzionare correttamente le macchine e prevenire perdite/penetrazioni di sostanze chimiche e oli pericolosi, in particolare per quanto riguarda le strade sterrate e situate vicino ai canali;
- ☐ Manutenere periodicamente macchine e veicoli;
- ☐ Prendersi cura della biodiversità e proteggere alberi e habitat degli animali;



- ☐ Garantire adeguate misure di protezione antincendio, tenendo conto contemporaneamente della possibilità di ignizione di materiali che, come conseguenza, possono provocare inquinamento ambientale (acqua, aria, ecc.);
- ☐ Garantire un'adeguata protezione contro l'eccessiva polvere durante i lavori di costruzione, sia per i lavoratori che per i terzi; utilizzare nastri anti polvere, ad es. cospargere le aree esposte alla polvere;
- ☐ Eseguire attività legate al risparmio di energia elettrica, ad es. utilizzando l'illuminazione a risparmio energetico.

2.3 Diritti e doveri dei lavoratori edili

- ☐ Ogni responsabile dei lavori è tenuto a familiarizzare (confermandolo per iscritto) con il *piano SHP* del cantiere edile e le istruzioni per l'esecuzione di lavori in sicurezza (*SWPI*) preparate sulla base di detto piano e riguardanti i lavori eseguiti dal lavoratore in carico;

- ☐ Il lavoratore è tenuto a osservare i requisiti e le linee guida previsti sia nel *piano SHP* che nel relativo *SWPI*;
- ☐ Tutti i lavoratori devono essere in possesso dei seguenti documenti:
 - certificato medico che attesti l'assenza di controindicazioni all'esecuzione dei lavori affidati o alla posizione, rilasciato da un medico specializzato in medicina del lavoro;
 - documenti che confermino la validità dei corsi di formazione in materia di SSL e le norme sulla sicurezza antincendio, comprese le informazioni sulla formazione in materia di SSL svolta in cantiere prima dell'inizio dei lavori, la formazione sul posto di lavoro (i lavoratori assunti in posizioni di colletti blu devono sottoporsi a una formazione periodica almeno una volta all'anno);
 - documenti che confermino le qualifiche necessarie per eseguire i lavori affidati, l'utilizzo di attrezzature, la guida di macchine o veicoli;
- ☐ L'operatore deve confermare in un protocollo di aver familiarizzato con la documentazione operativa e di manutenzione (*OMD*) delle macchine e degli altri dispositivi, nonché con il loro manuale d'uso.
- ☐ Il lavoratore è tenuto a denunciare immediatamente ai superiori o direttamente al responsabile del cantiere eventuali incidenti verificatisi o rischiati e minacce per la salute e la vita presenti in cantiere o ad esso correlati;
- ☐ Il datore di lavoro deve fornire al lavoratore indumenti da lavoro e di protezione (inclusi, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, casco e occhiali protettivi, giubbotto ad alta visibilità, ecc.), calzature da lavoro e dispositivi di protezione individuale necessari determinati sulla base della valutazione del rischio professionale.
- ☐ Le stanze e le attrezzature igieniche e sanitarie nonché i servizi igienici, compresi i detergenti per la pulizia, devono essere forniti al lavoratore secondo i requisiti di legge.

3. Tecnologia (tecniche, materiali e strumenti)

3.1. Installazioni sanitarie all'interno di edifici

Installazioni sanitarie moderne ed estese stanno diventando sempre più significative in tutti i tipi di edifici attualmente progettati e costruiti.

Edifici residenziali con un unico riser idraulico, griglia di ventilazione a gravità, acqua fredda nel bagno e una stufa elettrica insieme a grandi caloriferi ronzanti che tentano invano di compensare le perdite di calore dovute a finestre o pareti non ermetiche con coefficienti di scambio termico insondabili, al giorno d'oggi e in questa epoca sono già diventati un ricordo del passato.

Per gli edifici attualmente progettati e costruiti si fissano aspettative molto più elevate. Ciò deriva da nuovi standard edilizi e requisiti di più alto livello stabiliti per le installazioni in termini di funzionalità, efficienza, durata o estetica. Tutto ciò tenendo conto dei requisiti legali e pratici volti alla protezione ambientale, al risparmio idrico ed energetico e, quindi, ai costi operativi comunemente noti.

Il ruolo del montatore di installazioni sanitarie nel processo di costruzione consiste nel costruire le installazioni progettate in modo tale da garantire che l'impianto terminato adempia alle proprie funzioni e alle ipotesi di progetto al 100%. Per ottenere questo effetto, è necessario avere una conoscenza generale delle tecnologie applicate nel settore delle installazioni sanitarie, nonché delle linee guida dei produttori dello specifico impianto progettato e implementato, per sapere come leggere e applicare i disegni disciplinari, e conoscenze pratiche acquisite durante esperienze di lavoro pregresse sotto la supervisione di capisquadra, ingegneri e responsabili esperti dei lavori disciplinari.

Tipi di installazioni all'interno di edifici

La base di ogni edificio è, ovviamente, la sua struttura. Tuttavia, a seconda delle funzioni che l'edificio ricopre, gli elementi chiave includono anche le installazioni sanitarie:

Ventilazione, non ampiamente trattata in questa parte

Riscaldamento: il più delle volte si tratta ancora di riscaldamento tradizionale con radiatori, ma può anche capitare un impianto a pavimento o l'impiego di vari tipi di dispositivi diversi

Fornitura e distribuzione di acqua per uso domestico, antincendio o di processo

Sistema di acqua piovana per il drenaggio dell'acqua da tetti e terrazze, in sostituzione di grondaie tradizionali in edifici più grandi

Sistema fognario sanitario e di processo per il drenaggio delle acque reflue domestiche e delle acque reflue da tutti i processi di produzione o, ad esempio, la preparazione commerciale dei pasti

Gas di riscaldamento o altri gas di processo, impianti di aria compressa, ecc.

3.2. Tecniche, materiali e strumenti relativi agli impianti di riscaldamento.

Negli impianti di riscaldamento basati sulla distribuzione tradizionale del calore del tubo in luoghi in cui era richiesta una maggiore durabilità (trasporto di carburante, ad esempio gas, o installazioni esposte a pressioni elevate o stress meccanici - strutture di caldaie, settori industriali, ecc.), per anni sono stati applicati solo giunzioni in acciaio o conduttori senza saldatura. Questa tecnologia, collaudata, duratura ed economica è ancora applicata, ma alcuni dettagli relativi alla lavorazione sono cambiati.

La tecnica di connessione dei tubi in acciaio si basa principalmente sulla saldatura a gas ed elettrica, nonché su connessioni filettate e il raccordo si basa ancora su supporti di scorrimento e morsetti di installazione in acciaio.



Foto Frammento di un impianto di riscaldamento centralizzato realizzato con il metodo di saldatura di tubi in acciaio nero (con rivestimento anticorrosivo). Manicotti con filetto femmina per un ulteriore instradamento dell'installazione in una tecnologia diversa alla diramazione del montante.

Dopo l'installazione e l'unione, i tubi in acciaio vengono sottoposti a test di pressione adeguati alle condizioni delle loro operazioni future. Tale test consiste nella generazione di una pressione pari a 1,5 volte la pressione operativa prevista all'interno dell'installazione e nella dimostrazione della mancanza di caduta di pressione in un determinato periodo di tempo (tenuta all'aria). Dopo aver superato con successo il test di tenuta, l'intero impianto viene lavato per rimuovere residui di materiali o contaminazione dall'interno dei tubi, come trucioli di saldatura o materiali di tenuta. Il lavaggio di un impianto costruito utilizzando la tecnologia tradizionale è di particolare importanza poiché eventuali solidi lasciati all'interno dei tubi possono intasare condotti di piccolo diametro di scambiatori di calore o raccordi di controllo durante un ulteriore utilizzo, con conseguente deterioramento dei parametri di funzionamento e, in casi estremi, anche la necessità di riparare l'installazione.

Insieme al progresso tecnologico, l'uso di tubi in acciaio nell'ingegneria del riscaldamento non è stato completamente abbandonato. Tuttavia, anche altre tecnologie competitive hanno trovato il loro uso in alcune aree. I materiali attualmente utilizzati (principalmente materie plastiche, ma anche tubi specializzati in acciaio, rame, acciaio inossidabile o multi-materiale a sandwich) presentano molti vantaggi rispetto ai tradizionali tubi in acciaio. I più importanti includono sicuramente tempi di esecuzione più brevi, maggiore precisione e pulizia delle opere e minor peso dei tubi stessi, nonché strumenti e dispositivi utilizzati nel processo di assemblaggio. Nonostante il prezzo elevato di questi materiali, i costi di manodopera in costante aumento ne rendono l'utilizzo conveniente ed economico nel lungo periodo.

3.2.1 Sistemi in polipropilene con giunti a saldare.

La plastica più comunemente usata nella costruzione di sistemi di tubi, tra l'altro negli impianti di riscaldamento, è il **polipropilene (PP)**.



Foto Frammento di sistema in PP.

Il polipropilene è una termoplastica del gruppo poliolefinico ed è una delle due plastiche più comunemente usate (l'altra è il polietilene). Tubi e raccordi sono prodotti con copolimero di polipropilene (polipropilene copolimero random) (PP-R).

Il polipropilene è caratterizzato da:

- elevata igiene dei prodotti (neutralità microbiologica e fisiologica) - può essere utilizzata in impianti di acqua di servizio destinati al consumo umano,
- elevata resistenza chimica,
- resistenza alla corrosione del materiale,
- bassa conduzione di calore (elevato isolamento termico dei tubi),
- basso peso specifico,
- resistenza al ridimensionamento,
- assorbimento di vibrazioni e rumori di flusso,
- resistenza meccanica,
- omogeneità delle connessioni,
- elevata durata operativa.

Oltre a questi vantaggi, il polipropilene presenta anche due svantaggi principali. Grazie alla sua elasticità, garantendo la durabilità del prodotto richiesta, gli elementi in PP devono avere pareti più

spesse rispetto agli elementi realizzati con altri materiali, quindi i diametri esterni dei tubi e le dimensioni dei raccordi sono grandi. Questo determina un ostacolo nell'applicazione dei tubi in PP in luoghi con spazi di installazione limitati (nelle scanalature delle pareti o nella pavimentazione). Un altro svantaggio del PP è l'espansione termica piuttosto elevata. Grazie a questa caratteristica, oltre ai prodotti omogenei realizzati completamente in polipropilene, vengono utilizzati anche prodotti stabilizzati (rinforzati) con nastri metallici o fibre minerali. Nonostante ciò, le installazioni in PP progettate devono essere costruite con più punti di compensazione dell'allungamento termico. Gli svantaggi di cui sopra determinano quindi l'area di applicazione di questo materiale per installazioni a soffitto o in una cavità, ma non ne escludono l'uso, ad esempio, nelle pareti di installazione a condizione che sia garantito uno spazio adeguato.

Ci sono 3 tipi di tubi in polipropilene disponibili sul mercato:

omogeneo,

stabilizzato con un foglio di alluminio, il cosiddetto Stabil,

stabilizzato con fibra di vetro, il cosiddetto Bicchiere.

Un esempio di un sistema di installazione basato su tubi incollati è KAN-therm PP Stabil (prodotto da KAN-THERM), costituito da un tubo di base omogeneo in polipropilene PP-R, rivestito con un mantello di nastro di alluminio perforato da 0,13 mm, collegato con la tecnica di sovrapposizione e ulteriormente rivestito con uno strato protettivo di polipropilene. Per un migliore incollaggio di alluminio e polipropilene, su entrambi i lati vengono applicati speciali strati adesivi.



Fig. 3.4. Foto Sezione trasversale di un tubo Stabil in PP KAN-therm.

PR-R polypropylene = polipropilene PR-R

inner (base) pipe made of PR-P polypropylene = (base) interna del tubo fabbricata in polipropilene PR-P

Perforated aluminium foil = Foglio di alluminio perforato

Binding layer = Strato adesivo

Binding layer = Strato adesivo

PR-R polypropylene = polipropilene PR-R

outer (base) pipe made of PR-P polypropylene = (base) esterna del tubo fabbricata in polipropilene PR-P

Il ruolo di base dell'inserito in alluminio nei tubi Stabi KAN-therm in PP incollati è una significativa riduzione (cinque volte) della dilatazione termica dei tubi rispetto ai tubi in PP solido. Lo strato di alluminio a bassa dilatazione termica riceve lo stress derivante dall'espansione del PP sotto l'impatto della temperatura riducendone gli effetti sul tubo e fornendo una protezione parziale contro la diffusione dell'ossigeno dall'ambiente circostante.

Anche i tubi Bicchiere PP KAN-therm (un altro esempio di sistemi prodotti da KAN-THERM) presentano una struttura a sandwich. La differenza sta nel rinforzo in cui, invece dell'inserito in alluminio, viene applicata della fibra di vetro posizionata nello strato intermedio (40% dello spessore della parete del tubo). Questa rende il tubo estremamente resistente e ne riduce dilatazione termica. In questo caso, il parametro è leggermente peggiore rispetto al sistema PP Stabil.

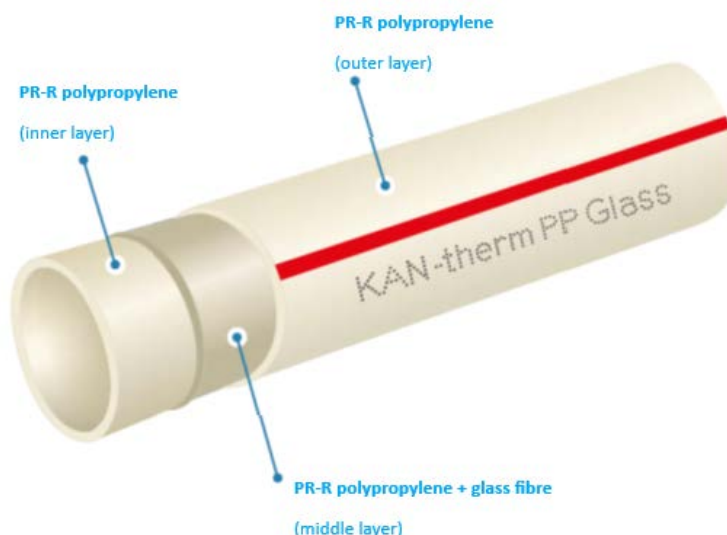


Foto Sezione trasversale di un tubo Bicchiere PP KAN-therm.

PR-R polypropylene = polipropilene PR-R

(inner layer) = (strato interno)

PR-R polypropylene = polipropilene PR-R

(outer layer) = (strato esterno)

PR-R polypropylene + glass fibre = propilene PR-P + fibra di vetro

(middle layer) = (strato intermedio)

Classificazione per dimensioni e pressione dei tubi in PP-R

Attualmente, vengono applicati tre diversi metodi di classificazione dei tubi in polipropilene:

Classificazione per pressione PN (pressione nominale), riferita alla resistenza alla pressione espressa in bar a temperatura di +20°C;

- Classificazione dimensionale SDR (Rapporto Dimensionale Standard), come intervallo dimensionale espresso come rapporto tra il diametro esterno e lo spessore della parete del tubo

$$SDR = D/s$$

- Classificazione dimensionale del tubo S, come serie dimensionale espressa come diametro esterno meno lo spessore della parete del tubo rispetto al doppio spessore della parete del tubo

$$S = (D-s)/2s$$

Tavola 3.1.: I sistemi PP-R includono diametri che vanno da 16mm a 110mm. **Va notato che, nel caso di tubi in plastica, vengono sempre specificati i diametri esterni delle tubazioni e, come secondo parametro, lo spessore della parete di un determinato tubo (valore in millimetri).**

PN	SDR	S
10	11	5
16	7,4	3,2
20	6	2,5

La specifica esemplificativa di diametri per il sistema KAN therm PP PN20 Stabil (S2,5/SDR6) è mostrata nella tavola 3.2:

Tavola 3.2: specifica esemplificativa di diametri per il sistema KAN therm PP PN20 Stabil (S2,5/SDR6)

Dimensioni [mm]	Diametro esterno D [mm]	Spessore del muro s [mm]	Diametro interno Di [mm]
16 × 2,7	16 (17,8)	2,7	10,6
20 × 3,4	20 (21,8)	3,4	13,2
25 × 4,2	25 (26,9)	4,2	16,6
32 × 5,4	32 (33,9)	5,4	21,2
40 × 6,7	40 (41,9)	6,7	26,6
50 × 8,3	50 (51,9)	8,3	33,4
63 × 10,5	63 (64,9)	10,5	42,0
75 × 12,5	75 (76,9)	12,5	50,0
90 × 15,0	90 (92,0)	15,0	60,0
110 × 18,3	110 (112)	18,3	73,4

Di seguito sono presentati i parametri operativi e l'ambito di applicazione dell'installazione KAN-therm PP nei sistemi di riscaldamento e nelle tubazioni dell'acqua:

Tavola 3.3: parametri operativi e l'ambito di applicazione dell'installazione KAN-therm PP nei sistemi di riscaldamento e nelle tubazioni dell'acqua

Applicazione Secondo ISO 10508	Pressione di esercizio [bar]	Tipo di tubo
Acqua fredda di servizio	Secondo la classe del tubo di pressione	PN16, PN16 Stabil, PN16 Bicchiere PN20, PN20 Stabil, PN20 Bicchiere
Acqua calda di servizio (classe 1) T/Tmax = 60/80°C	10	PN20, PN20 Stabil, PN20 Bicchiere
	8	PN16, PN16 Stabil, PN16 Bicchiere
Acqua calda di servizio (classe 2) T/Tmax = 70/80°C	8	PN20, PN20 Stabil, PN20 Bicchiere
	6	PN16, PN16 Stabil, PN16 Bicchiere
Bassa temperatura e riscaldamento a pavimento (classe 4) T/Tmax = 60/70°C	10	PN16, PN16 Stabil, PN16 Bicchiere PN20, PN20 Stabil, PN20 Bicchiere
Riscaldamento del radiatore (classe 5) T/Tmax = 80/90°C	6	PN16 Stabil, PN16 Bicchiere, PN20, PN20 Stabil, PN20 Bicchiere

Raccordi in polipropilene (basati sull'esempio del sistema KAN-therm PP)

Sono realizzati con un identico materiale PP-R, senza elementi di rinforzo aggiuntivi, e nelle serie PN20/SDR6. Questa configurazione dei parametri rende il raccordo uguale, almeno in termini di resistenza alla pressione, ai tubi collegati in polipropilene.



Fig. 3.5: Foto Esempi di raccordi in PP KAN-therm

A causa della sua bassa durezza, il polipropilene non è adatto per elementi filettati. Pertanto, i giunti filettati si basano su raccordi prefabbricati con corpi PR-R ed elementi filettati incorporati in ottone.



Fig. 3.6 Foto Esemplari di raccordi PP KAN-therm con inserti filettati (i cosiddetti "adattatori")

In caso di diametri di installazione più grandi, i giunti divisi sono realizzati sulla base di flange in acciaio che premono i frammenti l'uno contro l'altro - la tenuta è data dalla guarnizione piatta compressa tra i tubi.



Fig. 3.7 Foto Raccordo "adattatore" in PP/flangia

Installazione di giunti in sistemi di tubi in PP (basato sulle istruzioni KAN-therm)

La saldatura è la tecnologia di base della tubatura in polipropilene. Questo processo consiste nella plastificazione, mediante aumento della temperatura, di strati degli elementi accoppiati (a una certa profondità) e quindi unione, sotto adeguata pressione, di strati parzialmente fusi (plastificati), terminata con il raffreddamento dell'area sotto il punto di scorrimento. La plastificazione di strati accoppiati avviene a una temperatura di ca. 260°C in un tempo preciso, tenendo conto della necessità di riscaldare lo strato di materiale fino a una profondità specifica. Garantire le condizioni adeguate di questo processo, come temperatura, tempo, forza e area di pressione, nonché una corretta preparazione degli elementi uniti (pulizia, sgrassaggio e asciugatura), garantisce un corretto accoppiamento (durata, resistenza).



Fig. 3.8 Foto Sezione dei giunti in un sistema in PP

Il metodo di saldatura di elementi in polipropilene più comunemente applicato è la tecnologia di saldatura a polifusione che consiste nella plastificazione della superficie esterna del tubo e della superficie interna del manicotto di raccordo fino a una profondità specifica. Questa azione viene eseguita utilizzando una saldatrice a fusione elettrica con una piastra riscaldante sostituibile (per il diametro dato, strati di riscaldamento rivestiti in teflon, le cosiddette "pietre").



Fig. 3.9 Foto Saldatore per sistemi in PP

Il riscaldamento degli elementi richiede da 5 a 50 secondi, a seconda del diametro del tubo. Successivamente, gli elementi vengono rimossi dalle piastre e il tubo viene immediatamente fatto scorrere (senza movimenti rotanti!) nel manicotto, fino alla profondità precedentemente contrassegnata. **La resistenza meccanica di questo giunto, se eseguita correttamente, è maggiore della resistenza del tubo stesso (l'area della sezione trasversale del giunto è maggiore dell'area della sezione trasversale del tubo).**

Processo di saldatura a polifusione

1. Taglio del tubo.



Fig. 3.10 Foto Taglio di un tubo in PP.

Per tagliare i tubi si possono usare cesoie per tubi e (per diametri più grandi) cesoie rotanti o seghe meccaniche con lame regolate per il taglio del polipropilene. Se nel processo di taglio è stata utilizzata una sega, i trucioli devono essere rimossi dalla superficie di taglio e dall'interno del tubo. **I tubi devono essere tagliati perpendicolarmente all'asse.**

2. Contrassegno della profondità di saldatura.



Fig. 3.11 Foto Contrassegno della profondità di saldatura sul tubo in PP.

Contrassegnare (usando un metro, una dima e un pennarello) la profondità di saldatura (si applica a tubi omogenei e Bicchieri Stabi) all'estremità del tubo. Occorre ricordare che una bassa profondità di saldatura può comportare giunti deboli, mentre tubi inseriti troppo in profondità possono causare un restringimento eccessivo. Le profondità di saldatura sono specificate nella tabella del produttore.

3. Rimozione della pellicola di alluminio (si applica ai sistemi con inserti in alluminio).



Fig. 3.12 Foto Rimozione del foglio di alluminio dal tubo in PP.

In caso di tubi in alluminio incollati, lo strato di alluminio (insieme allo strato protettivo in PP e agli strati di legame) deve essere rimosso. Far scorrere l'estremità del tubo Stabi nell'apertura della lima a grana grossa e limare lo strato di alluminio incollato usando un movimento rotatorio fino a quando non è più possibile eliminare altri trucioli. La lunghezza della sezione con foglio di alluminio rimosso determina allo stesso tempo la profondità di saldatura. Pertanto, non è necessario contrassegnarlo come al punto 2 sopra. Ogni volta è necessario verificare se la superficie lavorata presenta resti di alluminio o strati di incollaggio. Le lame non possono essere smussate o dentellate (sostituire le lame usate con altre nuove).

Nota! Prolungare il tempo di riscaldamento del 50% a temperature esterne inferiori a +5°C.

A temperature inferiori allo zero, in ogni caso, proteggere il luogo di saldatura da un ulteriore raffreddamento, ad es. per mezzo di schermi o tende protettive. Nel caso di tubi Bicchiere in PP (tubi incollati con fibra di vetro), si consiglia di tagliare ca. 5 cm dell'estremità di ogni barra immediatamente prima dell'uso.

4. Riscaldamento di tubo e raccordo.



Fig. 3.13 Foto Saldatura del tubo con il raccordo a gomito nel sistema in PP

Le superfici saldate devono essere pulite, sgrassate e asciutte. Inserire l'estremità del tubo (senza ruotarlo) nella manica di riscaldamento fino alla profondità di saldatura contrassegnata e far scorrere un raccordo (sempre senza ruotarlo) sul perno di riscaldamento. Il tempo di riscaldamento inizia solo quando il tubo e il raccordo sono inseriti a piena profondità (profondità di saldatura). Nel caso di tubi a parete sottile PN10, viene riscaldato solo il raccordo (tenendo la piastra di riscaldamento sull'altro lato con un oggetto resistente alle alte temperature). A metà del tempo di riscaldamento (secondo la tabella) iniziare a riscaldare il tubo e continuare fino al termine del tempo previsto, riscaldando contemporaneamente il raccordo.

5. Connessione dell'elemento.



Fig. 3.14 Foto Unire il tubo con il raccordo a gomito nel sistema in PP

Trascorso il tempo di riscaldamento, estrarre il tubo e il raccordo dalle pietre riscaldanti con movimento ininterrotto e collegarli immediatamente senza rotazione fino a quando la profondità di saldatura contrassegnata sarà coperta dall'eccesso di materiale che emergerà (non superare la profondità di saldatura contrassegnata: in caso contrario potrebbe verificarsi un restringimento nel giunto o, in casi estremi, il tubo potrebbe chiudersi. Quando si uniscono gli elementi, il giunto può ancora essere leggermente regolato assialmente (per diversi gradi). In ogni caso, non ruotare tra loro gli elementi accoppiati.

6. Immobilizzazione e raffreddamento.



Fig. 3.15 Foto Immobilizzare il tubo con il gomito nel sistema in PP

Superato il tempo di saldatura, il giunto deve essere immobilizzato, quindi inizierà il tempo di raffreddamento (secondo la tabella appropriata fornita con il sistema). Trascorso il tempo di raffreddamento per tutti i giunti, alimentare l'acqua nel sistema ed eseguire un test di pressione.

Raccordo per tubazioni in PP

Le tubazioni in PP vengono montate nelle pareti divisorie per mezzo di fascette metalliche con inserti in elastomero e fascette in plastica. La loro struttura dipende dal diametro e dal tubo montato, dai parametri di funzionamento del sistema e dal modo in cui è stato posato. Utilizzare le fascette in plastica solo come punti di scorrimento. Le fascette in metallo con inserto in elastomero possono essere utilizzate sia come punti scorrevoli che fissi.

Nota! Le fascette metalliche senza inserti in elastomero non devono essere utilizzate per fissare sistemi in polipropilene a causa del rischio di danneggiamento.



Fig. 3.16 Foto Fascette (in ordine): fascetta in metallo con inserto in elastomero e fascetta in plastica

Detti punti di scorrimento dovrebbero consentire il libero movimento assiale delle tubazioni (causato dall'espansione termica), quindi non dovrebbero essere montati direttamente accanto ai raccordi. I punti fissi sulla tubazione devono essere realizzati utilizzando due morsetti aderenti al bordo del raccordo (connettore a T, connettore, accoppiatore) o un morsetto posto tra i giunti/raccordi (fig. sotto). Solitamente viene fissato un punto vicino a biforcazioni di tubazioni o raccordi. Sono ammesse anche soluzioni alternative per punti fissi, purché la forza di serraggio del morsetto assicuri l'assenza di movimenti assiali delle tubazioni e protegga i tubi del sistema da danni meccanici.

Example of a fixed point on a straight section of the KAN-therm PP system pipeline

- 1. coupler
- 2. clamp
- 3. coupler
- 4. pipe

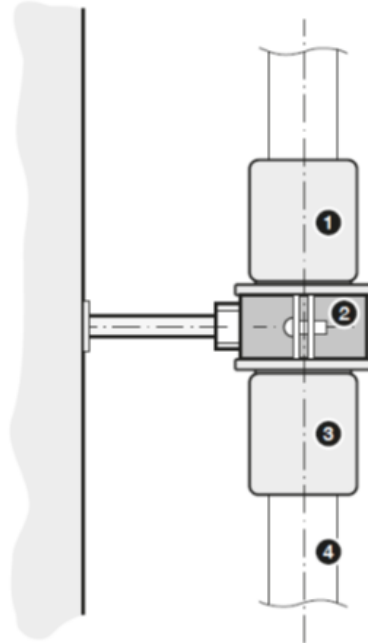


Fig. 3.17 Esempio di punto fisso - fascetta tra i giunti.

Example of a fixed point on a straight section of the KAN-therm PP system pipeline = Esempio di punto fisso su una sezione diritta di un sistema di tubazione KAN-therm in PP

- 1. coupler = accoppiatore
- 2. clamp = fascetta
- 3. coupler = accoppiatore
- 4. pipe = tubo

NOTA! La disposizione dei punti fissi deriva dalla soluzione adottata per la compensazione delle espansioni termiche nel sistema e deve essere presa in considerazione nella progettazione tecnica. Il progettista tiene conto del tipo di sistema e adotta il calcolo delle temperature delle tubazioni utilizzando le linee guida emesse dal produttore del sistema dato (scheda del prodotto).

Trasporto e stoccaggio

Conservare e trasportare i tubi in posizione verticale in modo che non si pieghino

Non conservare i tubi vicino a forti fonti di calore.

Proteggere i tubi dagli urti, in particolare le punte, non lanciai, non trascinarli durante il trasporto

I tubi e i raccordi non devono essere esposti alla luce solare

Non utilizzare tubi che riportano segni di danneggiamento, crepe, ecc.

Procedere con cautela durante il trasporto e la movimentazione delle tubazioni a temperature inferiori allo zero (in questo caso le tubazioni sono più esposte a danni meccanici, in particolare le tubazioni Bicchiere in PP).

Proteggere i tubi e i raccordi dallo sporco (in particolare da oli e lubrificanti) e dai prodotti chimici (ad es. solventi e vernici organici, vapori contenenti cloro).

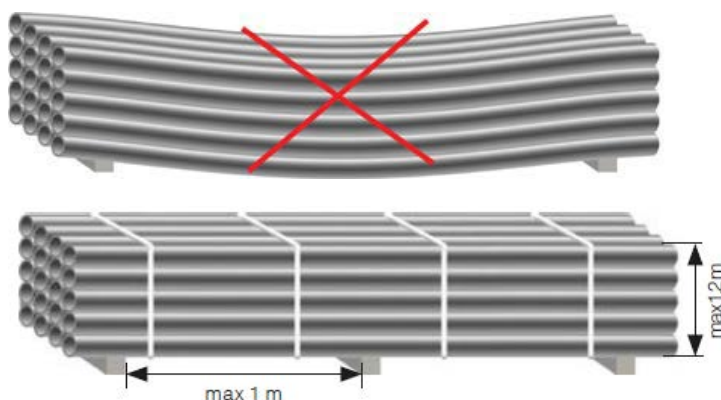


Fig. 3.18 Conservazione errata e corretta delle tubazioni in PP

Il già citato aumento continuo dell'aliquota del costo del lavoro nei processi di costruzione porta ad una maggiore popolarità dei sistemi di tubi in acciaio con giunti, che consentono di ridurre il tempo necessario per preparare il sistema sostituendo i giunti filettati e a saldare con serraggio/pressatura e mantenendo contemporaneamente lo standard e tutti i vantaggi di un sistema in acciaio.

3.2.2 Sistemi realizzati in acciaio al carbonio zincato esternamente con connessioni a fascetta

Un esempio di tale sistema è, tra l'altro, il **KAN-therm Steel** (prodotto da KAN-therm) basato su raccordi di serraggio e tubi in acciaio al carbonio zincati esternamente con uno strato da 8 a 15 μm e ulteriormente fissati con uno strato di passivazione di cromo. Per il trasporto, i tubi sono protetti dalla corrosione interna con un film d'olio sottile applicato a caldo e tappi di chiusura.



Fig. 3.19 Foto Sistema KAN-therm Steel

I tubi in acciaio sono preparati in pile a parete sottile con un diametro (esterno) della cucitura longitudinale che va da $\varnothing 12$ a $\varnothing 108$ mm e con uno spessore della parete da 1,2 a 2,0 mm - in assenza di lavorazione meccanica mediante filettatura, possono essere usati tubi a parete sottile, molto più leggeri dei tradizionali tubi in acciaio. I tubi sono forniti in sezioni diritte (barre) lunghe 6 m (± 25 mm).

DN	Diametro esterno x spessore del muro mm x mm	Diametro interno mm x mm
10	12x1,2	9,6
12	15x1,2	12,6
15	18x1,2	15,6
20	22x1,5	19,0
25	28x1,5	25,0
32	35x1,5	32,0
40	42x1,5	39,0
50	54x1,5	51,0
-	66,7x1,5	63,7
65	76,1x2,0	72,1
80	88,9x2,0	84,9
100	108x2,0	104,0

NOTA! Nel caso di un sistema in acciaio, il design esecutivo determina i diametri nominali (DN), ad es. numeri non dimensionali corrispondenti al valore approssimativo del diametro interno di una tubazione fornita in millimetri.

I raccordi vengono spinti nel sistema KAN-therm Steel



Fig. 3.20 Foto Accessori per impianti KAN-therm Steel

I raccordi del sistema KAN-therm Steel sono realizzati con lo stesso materiale dei tubi. Gli elementi del sistema sono accoppiati mediante pressatura radiale con ganasce di serraggio o fascette con profilo a "M" (profilo di serraggio). Un raccordo è caratterizzato dai seguenti punti di pressione del materiale di raccordo:

deformazione meccanica del corpo di un raccordo e di un tubo per il reciproco blocco dei componenti.

pressione di un O-ring tra il corpo di un raccordo e la superficie esterna di un tubo (sigillatura del giunto).

deformazione meccanica della parte anteriore di un raccordo - protezione dell'O-ring da fattori esterni.

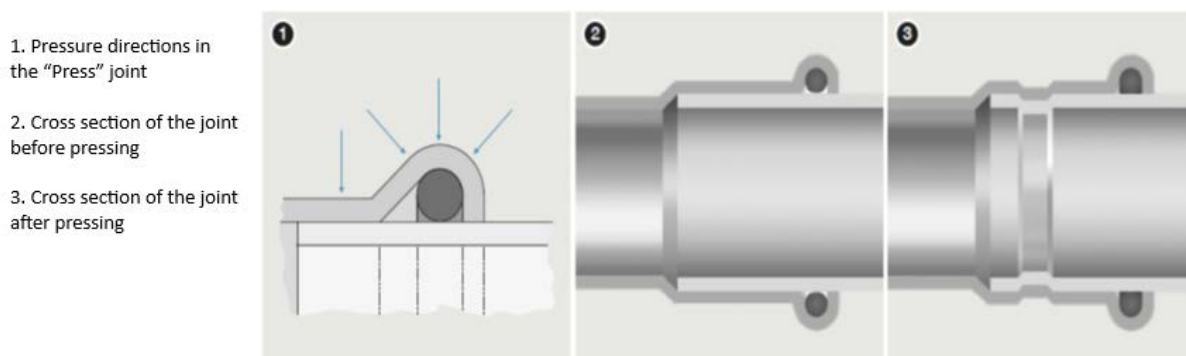


Fig.3.21 Sezione trasversale di un giunto nel sistema KAN-therm Steel

1. Pressure directions in the "Press" joint = Direzione di pressione nel giunto "Press"
2. Cross section of the joint before pressing = Sezione trasversale del giunto prima della pressione
3. Cross section of the joint after pressing = Sezione trasversale del giunto dopo la pressione

I raccordi in acciaio discussi sono dotati di default di O-ring in etilene-propilene diene monomero EPDM. Per usi speciali, è possibile utilizzare O-ring in Viton con elevata resistenza alle condizioni di lavoro.

Se risultasse necessario un ulteriore agente di scivolamento (gli O-ring sono rivestiti con Teflon e talco di serie), utilizzare acqua o sapone. **Non distribuire grasso, olio o lubrificante sugli O-ring. Queste**

sostanze possono danneggiare la tenuta. Questo vale anche per il contatto con alcune vernici utilizzate per verniciare tubi e raccordi.

I raccordi KAN therm Steel fino al diametro di DN 50 (diametro esterno 54 mm) sono dotati di speciali O-ring LBP, che garantiscono, durante l'alimentazione dell'acqua nel sistema, il rilevamento rapido di giunti che, accidentalmente, non siano stati bloccati (LBP - *Leak Before Press* - Perdita prima della stretta). Il mancato bloccaggio verrà segnalato da una perdita d'acqua in corrispondenza di un giunto. Questa caratteristica deriva dalla speciale struttura degli O-ring che riportano 3 depressioni sulla circonferenza esterna. Per garantire la funzionalità e la piena tenuta del sistema, stringere il giunto dopo che è stata rilevata una perdita. Per giunti con diametro superiore a DN 50, la caratteristica LBP è ottenuta dalla corretta struttura del raccordo.

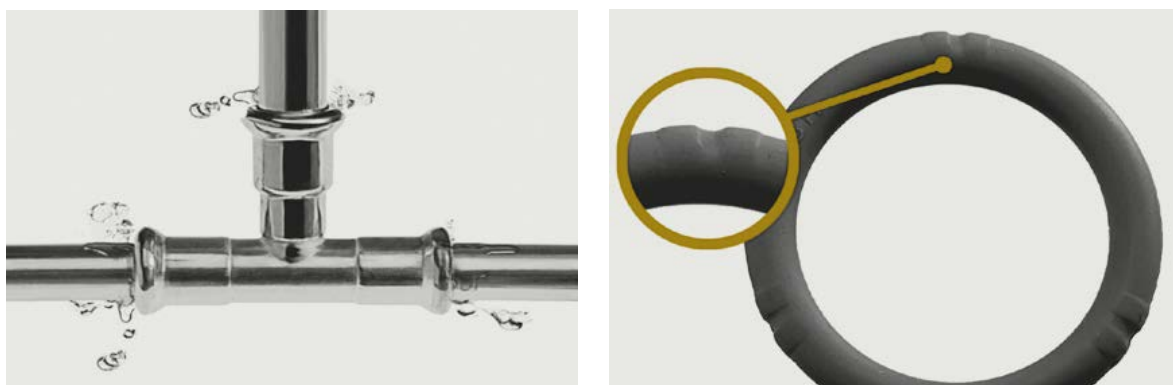


Fig. 3.22 Foto Sistema per il rilevamento di giunti non bloccati con perdita controllata.

Per realizzare accoppiamenti divisi con raccordi e accessori, raccordi filettati e flangiati possono essere utilizzati in una vasta gamma di diametri, comunemente denominati "adattatori."



Fig. 3.23 Foto Raccordi adattatori (per accoppiamento filettato e flangiato).

Montaggio dei giunti nel sistema STEEL

NOTA! Tutte le fasi dell'installazione devono essere eseguite evitando temperature elevate (montaggio "a freddo").

1. Taglio del tubo



Fig. 3.24 Foto Taglio del tubo di un sistema in acciaio KAN-therm

Tagliare un tubo ad angolo retto rispetto al suo asse, utilizzando un tagliatubi rotativo specializzato (**il taglio deve essere completo, senza rompere le sezioni del tubo tagliate inizialmente**). È ammesso l'uso di altri strumenti purché il taglio sia sempre perpendicolare e non vengano danneggiati i bordi a causa di rotture, perdita di materiale e altre deformazioni della sezione trasversale del tubo.

NOTA! I tubi in acciaio al carbonio a pareti sottili non possono essere tagliati da strumenti che possano generare notevoli quantità di calore, ad es. un bruciatore, una smerigliatrice angolare ecc.

2. Smussatura del bordo del tubo



Fig. 3.25 Foto Smussatura dei bordi dei tubi di acciaio dopo il taglio

Per smussare i bordi dei tubi tagliati, utilizzare un dispositivo di smussatura o una lima d'acciaio semicircolare. La smussatura deve includere la parte esterna e interna dell'estremità del tubo tagliato. Grazie a tale procedura, vengono rimosse eventuali schegge, irregolarità e limature che potrebbero danneggiare l'O-ring durante il collegamento.

3. Controllo pre-adesione:



Fig. 3.26 Foto Verifica pre-installazione del raccordo

Prima dell'installazione, controllare visivamente:

Il corretto posizionamento dell'O-ring nel raccordo,
eventuali danni superficiali dell'O-ring,
la corretta selezione dell'O-ring per l'uso previsto,
qualsiasi contaminazione (limatura o altri materiali taglienti) che potrebbe danneggiare l'O-ring durante l'inserimento del tubo;

4. Collegamento tra tubo e raccordo



Fig 3.27 Foto Installazione del tubo con il raccordo

Inserire il tubo assialmente alla profondità contrassegnata. Per un adattamento più preciso può essere ruotato leggermente. **L'uso di oli, grassi e lubrificanti per facilitare l'inserimento del tubo è vietato (è consentita una soluzione di sapone o acqua).** Nel caso di installazione simultanea di molti giunti (tramite l'inserimento di tubi nei raccordi), controllare la profondità di inserimento prima della pressione di ogni singolo collegamento (osservando i segni applicati col pennarello sul tubo).

5. Contrassegnare la profondità di inserimento di un tubo in un raccordo



Fig 3.28 Foto Contrassegno della profondità di inserimento di un tubo all'interno di un raccordo.

Per ottenere un'appropriata durata di connessione, mantenere la corretta profondità di inserimento del tubo nel raccordo. Dopo averlo inserito completamente, contrassegnare la profondità di inserimento richiesta sul tubo (o sul raccordo con estremità nuda) con un pennarello. Dopo la formatura della pressa, la marcatura deve essere ancora visibile proprio sul bordo del raccordo.

6. Formatura di giunti

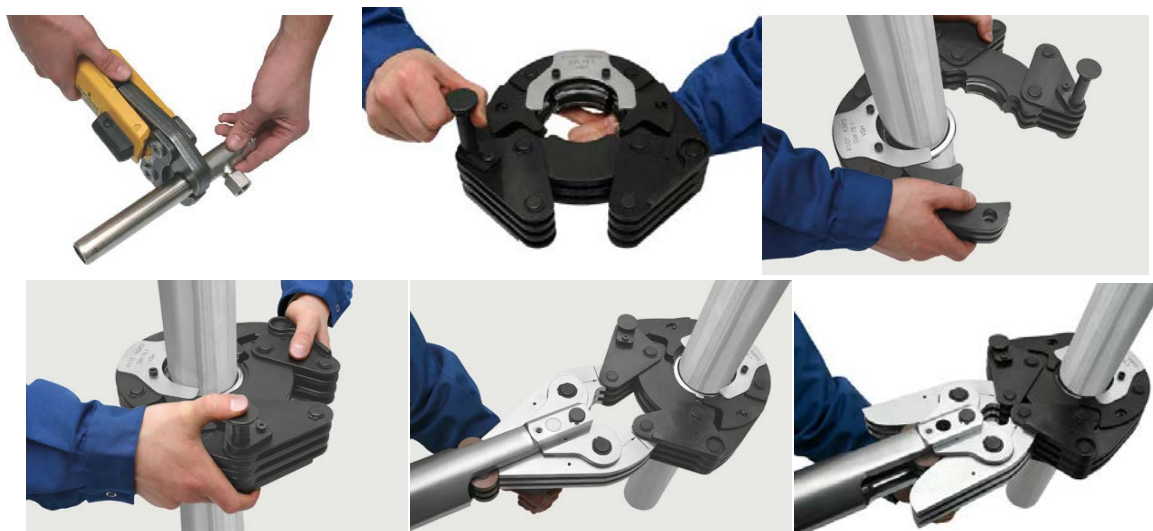


Fig 3.29 Foto Formatura su giunti di vario diametro

Si consiglia di utilizzare una pressatrice e ganasce pressatrici consegnate o consentite dal produttore del sistema in dotazione, tecnicamente controllate prima dell'uso.

NOTA! Prima di procedere con la formatura dei giunti, leggere il manuale degli strumenti. Selezionare la dimensione della ganascia pressatrice adeguata al diametro del giunto in questione. La ganascia deve essere posizionata in modo tale che la sua profilatura copra strettamente il punto in cui l'O-ring viene inserito nel raccordo (parte convessa del raccordo). Dopo aver acceso la pressatrice, il processo di formatura a pressatura si avvia automaticamente e non può essere arrestato. Se per qualsiasi motivo il processo di pressatura viene interrotto, il giunto deve essere rimosso (smontato) e sostituito con uno nuovo preparato correttamente.

Montaggio di tubazioni KAN-therm Steel

Per montare i tubi del sistema KAN-therm Steel su pareti divisorie, vengono utilizzate fascette metalliche con inserti in elastomero. La loro struttura dipende dal diametro e dal materiale del tubo in dotazione, dai parametri operativi del sistema e dal modo in cui è stato posato. Le fascette metalliche con inserto in elastomero possono essere utilizzate sia come punti di scorrimento che fissi (a seconda del loro posizionamento sulla tubazione e della forza di serraggio).

NOTA! Le fascette metalliche senza inserti possono danneggiare la superficie zincata, quindi non devono essere utilizzate.

Il modo in cui vengono realizzati punti scorrevoli e fissi è già stato discusso insieme agli altri sistemi e può essere utilizzato anche in questo caso. Analogamente a tutti gli altri materiali, il progetto tecnico deve includere almeno il posizionamento dei punti fissi e la loro struttura nei casi particolari (ad es. lunga distanza dagli elementi strutturali immobili di un edificio).

I sistemi di tubazioni in acciaio al carbonio a pareti sottili, nonostante gli strati di protezione dalla corrosione, sono destinati all'allestimento di sistemi montati su superfici. Dato l'aumentato rischio di

corrosione esterna, si sconsiglia l'installazione di sistemi nel rivestimento di finitura del pavimento e nelle pareti.

NOTA! Il collegamento diretto di elementi in acciaio al carbonio con acciaio inossidabile, alluminio o rame (raccordi e giunti) può provocare corrosione da contatto dell'acciaio zincato. Per evitare il fenomeno sopra descritto, utilizzare un separatore in ottone o bronzo (ad es. raccordi) di una lunghezza minima di 50 mm. Nel caso di diametri di sistema maggiori, è sufficiente utilizzare una guarnizione piatta in elastomero tra i collari della flangia.

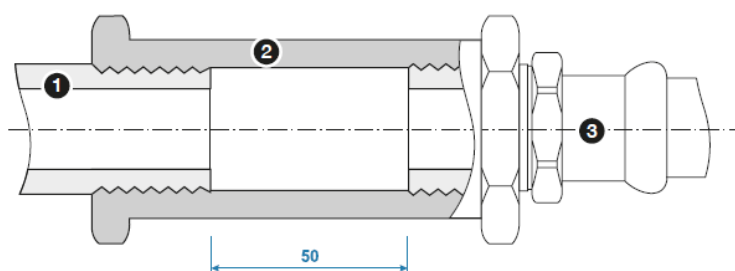


Fig. 3.30 Raccordo tra un sistema Steel e un sistema realizzato con tubi in rame/inox/alluminio:

1. Tubo in acciaio inossidabile, rame o alluminio
2. Barra o accoppiatore in bronzo
3. Raccordo filettato del sistema KAN-therm Steel

Trasporto e stoccaggio

I componenti del sistema Steel (acciaio al carbonio) e altri componenti metallici devono essere conservati separatamente;

È inammissibile conservare gli elementi direttamente sul terreno (ad es. sul suolo o sul cemento);

È vietato conservare prodotti chimici nelle immediate vicinanze;

I fasci di tubi devono essere immagazzinati e trasportati su distanziatori di legno;

Accertarsi che durante lo stoccaggio i tubi siano dotati di tappi di chiusura originali o, in ultima analisi, che le loro punte siano sigillate con un foglio di copertura in polietilene;

Durante il trasporto, il carico e lo scarico, evitare graffi o danni meccanici ai tubi e ai raccordi,

I locali in cui verranno conservati i componenti devono essere asciutti (gli elementi non possono essere conservati all'esterno a lungo termine).

3.3. Tecniche, materiali e strumenti relativi alle installazioni idrauliche

Ciò che l'acciaio nero ha rappresentato per i sistemi di riscaldamento, allo stesso tempo, il tubo in acciaio zincato è stato, in gran parte, per l'acqua di servizio. Questo materiale affidabile e robusto, con elevata rigidità e resistenza alle alte pressioni, con giunti affidabili e robusti (principalmente quelli filettati), può essere lavorato e trattato con strumenti semplici e affidabili. Tuttavia, anche la conoscenza e la tecnologia sono decisamente avanzate sotto questo aspetto. In primo luogo, l'uso di tubi in acciaio zincato nei sistemi idrici ha iniziato a venire gradualmente eliminato a causa della rugosità interna dei tubi, della propensione a ridimensionare la sedimentazione e del peso, cose che rendevano più difficile l'installazione. Le nuove tecnologie sono molto più vantaggiose sotto questo aspetto: i tubi in PP o Pe, lisci all'interno e all'esterno, sono leggeri e più facili da lavorare, possono essere modellati e posizionati in pavimenti o scanalature delle pareti, e grazie a tutto ciò hanno conquistato facilmente il mercato dei sistemi idraulici. Inoltre, nei sistemi ad acqua calda lo strato di galvanizzazione in tubi di acciaio è stato rapidamente lavato via. Di conseguenza, i tubi hanno smesso di essere resistenti alla corrosione interna e sono diventati soggetti a guasti. I tubi in plastica assicurano prestazioni stabili per molti anni e la sedimentazione su scala interna è minima, quindi non devono essere ridimensionati nel tempo per il deterioramento delle prestazioni.

L'uso di tubi zincati nei sistemi moderni è attualmente limitato ai sistemi di grande diametro per la distribuzione di acqua fredda e ai sistemi di acqua per scopi di protezione antincendio (il tubo e i giunti sono completamente non infiammabili) o per scopi legati a processi di lavorazione. I sistemi adattati per l'uso in acque domestiche fredde e calde sono ad oggi principalmente basati su polipropilene, polietilene e acciaio inossidabile.

3.3.1 Sistemi realizzati in acciaio zincato con attacchi filettati, scanalati.

Nonostante la continua tendenza a ridurre la diffusione di sistemi di **tubi zincati** in tutti i **sistemi idrici domestici** predisposti, vale la pena raccontare di più su questo gruppo di materiali.

Questi sistemi utilizzano tubi in acciaio, salvaguardati dalla corrosione esterna e interna con uno strato protettivo di zinco.

Il metodo più popolare per l'installazione di singole sezioni di tubi zincati di sistemi di approvvigionamento idrico è l'uso di giunti filettati. Ciò porta alla necessità di aumentare lo spessore delle pareti e, a sua volta, il peso e la rigidità del materiale. Pertanto, la realizzazione di sistemi idrici da tubi in acciaio zincato richiede molto lavoro.

DESCRIZIONE DELL'INSTALLAZIONE DI GIUNTI FILETTATI

1. Taglio del tubo zincato

I condotti vengono tagliati con smerigliatrici angolari elettriche con un adeguato disco da taglio in acciaio, seghe alternative, taglierine elettriche per tubi e con metodi manuali, con una sega manuale munita di lama. Tagliare un tubo ad angolo retto rispetto al suo asse, quindi, rimuovere le schegge dal bordo interno con una lima o uno sbavatore.

2. Filettatura del tubo

In primo luogo, posizionare il tubo in una morsa per stabilizzarlo prima di filettarlo. Successivamente, tagliare una filettatura con una filettatrice regolabile manualmente, una manuale con teste rimovibili, una elettrica con testine rimovibili rapidamente o speciali macchine fisse per la filettatura di tubi che

tagliano filetti nell'intervallo da 1/2 a 4". Durante il processo, bagnare la superficie della filettatura con un refrigerante: olio o emulsione di raffreddamento specializzata. La superficie deve essere pulita e non presentare schegge o spire danneggiate. Sono consentite spire incomplete e rotte fino al 10% dell'intera lunghezza del filetto.

3. Collegamento di tubi mediante filettature

I tubi in acciaio zincato vengono uniti tramite un filetto esterna da avvitare a quello interno dei connettori. Prima di posizionare il materiale sigillante sulla superficie del filetto, questa deve essere smussata, ad es. con una lima o un dispositivo specializzato: la cosiddetta cote. Questa procedura comporta una maggiore presa della superficie del filetto per il materiale di tenuta e inoltre impedisce che questo venga espulso dal giunto durante l'avvitamento. Come sigillanti vengono utilizzati strisce di canapa con pasta sigillante (tra i singoli strati di strisce e sulla superficie esterna del materiale sigillante) o nastri speciali in Teflon. Il sigillante deve essere avvolto ermeticamente in modo tale che non si srotoli durante l'avvitamento del giunto.

Inizialmente il giunto viene avvitato a mano, quindi con una speciale chiave per tubi. Ciò impedisce di danneggiare il rivestimento esterno zincato.



Fig 3.31 Foto Frammento di un sistema di approvvigionamento idrico costituito da tubi zincati con giunti filettati.

A diametri più ampi, i raccordi delle valvole sono collegati alle tubazioni con giunti flangiati.



Fig. 3.32 Foto Frammento di un sistema di approvvigionamento idrico collegato con raccordi con un giunto filettato (sul lato sinistro) e un giunto flangiato

I cosiddetti sistemi di giunti scanalati stanno diventando un metodo sempre più popolare per unire i tubi zincati di alimentazione dell'acqua. Nonostante un prezzo più elevato dei singoli componenti dei sistemi di cui sopra (rispetto ai giunti filettati), la rapidità di esecuzione di tali giunti e il loro processo di smontaggio li rendono sempre più utilizzati dalle società di installazione.



Fig. 3.33 Foto Frammenti di sistemi di approvvigionamento idrico realizzati con tubi zincati collegati con giunti scanalati e filettati.

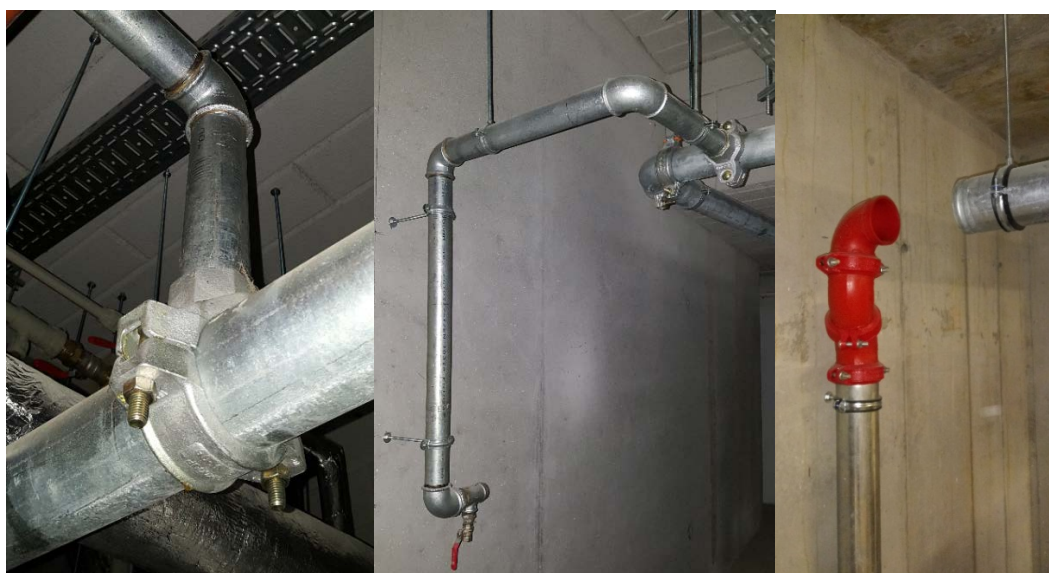


Fig. 3.34 Foto Frammenti di sistemi di approvvigionamento idrico realizzati con tubi zincati collegati con giunti scanalati e filettati.

Vantaggi dell'installazione di tubi di alimentazione dell'acqua zincati:

- elevata rigidità e minor numero di punti di raccordo,
- bassa dilatazione termica (ovvero è richiesta una compensazione solo per sezioni più lunghe),
- elevata resistenza a compressione e trazione,
- resistenza all'alta pressione.

Svantaggi dell'installazione di tubi di alimentazione dell'acqua zincati:

- protezione con strati protettivi che possono essere facilmente danneggiati durante l'infilatura, l'avvitamento, il trasporto e lo stoccaggio,
- la vita più breve tra tutti i sistemi destinati alla preparazione di sistemi di approvvigionamento idrico,
- drammatico aumento della propensione alla corrosione quando esposti ad acqua addolcita,
- elevato indice di rugosità, che aumenta le resistenze idrauliche e porta a una deposizione intensa di calcare e sedimenti sulle pareti interne (riduzione della sezione di lavoro dei tubi),
- graduale dissoluzione dello strato interno di zincatura e conseguente contaminazione dell'acqua.

3.3.2 Sistemi realizzati in acciaio inossidabile con connessioni a pressione.

Un gruppo di installazioni idriche che utilizzano connessioni a pressione sono i sistemi di tubi in acciaio inossidabile. Il materiale combina le migliori caratteristiche meccaniche dei tradizionali tubi in acciaio con le prestazioni dei tubi in plastica (facilità di lavorazione, scorrevolezza, volume fisico-chimico, resistenza alla corrosione). Grazie a queste caratteristiche, i tubi e i raccordi in acciaio inossidabile vengono utilizzati più ampiamente, coprendo, oltre ai sistemi di riscaldamento (come nel caso del già descritto sistema Steel), anche i sistemi di acqua per uso domestico (acqua calda, acqua fredda).

Un esempio di tale sistema è **Kan-therm Inox** (realizzato da KAN-therm)



Fig 3.35 Foto Sistema KAN-therm Inox

I tubi Kan-therm Inox sono realizzati come tubi a parete sottile con una giuntura longitudinale in una gamma di diametri (esterni) da $\varnothing 12$ a $\varnothing 168$ mm, con spessore della parete da 1,0 a 2,0 mm. I tubi sono forniti in barre diritte lunghe 6 m (± 25 mm).

Tavola 3.5: dimensioni tubi Kan-therm Inox

DN	Diametro esterno x spessore muro mm × mm	Diametro interno mm × mm
10	12 × 1,0	10,0
12	15 × 1,0	13,0
15	18 × 1,0	16,0
20	22 × 1,2	19,6
25	28 × 1,2	25,6
32	35 × 1,5	32,0
40	42 × 1,5	39,0
50	54 × 1,5	51,0
65	76,1 × 2,0	72,1
80	88,9 × 2,0	84,9
100	108 × 2,0	104,0
125	139,7 × 2,0	135,7
150	168,3 × 2,0	164,3

Come già accennato, Kan-therm Inox utilizza lo stesso sistema di giunti a pressione (basato su O-ring) della Kan-therm Seel sopra descritta. Pertanto, il processo di installazione è lo stesso. Anche il trasporto e lo stoccaggio seguono gli stessi principi di base.

3.3.3 Sistemi multistrato PE-X e PE-RT

Il più forte progresso in termini di soluzioni disponibili si è verificato senza dubbio nell'area della distribuzione di sistemi per edifici unifamiliari e sistemi per unità individuali in edifici plurifamiliari, edifici residenziali multi-appartamento o edifici di pubblica utilità. Per la distribuzione di impianti sanitari interni, acqua e riscaldamento, vengono impiegati moderni sistemi di tubazioni in plastica, tubi metallici e multimateriale (il già descritto PP e acciaio a pareti sottili). Ai fini del risparmio di spazio e dell'estetica dei locali, i sistemi di tubazioni vengono montati in pavimentazioni e/o scanalature di pareti e spazi di sistema (cavità e spazi sopra i controsoffitti); molto più raramente su una superficie. In termini di acqua e sistemi di riscaldamento, i tubi più comunemente usati sono quelli multistrato in polietilene PE-X o PE-RT.

A causa della varietà delle tecnologie proposte, occorre concentrarsi su diversi prodotti di base che vengono spesso utilizzati con nomi diversi a seconda dei produttori e delle linee di produzione. È importante sottolineare che quasi tutti i materiali proposti possiedono gli attestati necessari e sono versatili in termini di sistemi di riscaldamento e di acque di servizio (attestati di igiene per l'impiego in

sistemi di approvvigionamento di acqua potabile). Pertanto, la distribuzione può essere effettuata in una data stanza con gli stessi materiali che sono stati utilizzati in tutti gli altri sistemi.

Tuttavia, occorre prestare particolare attenzione al fatto che, a causa delle piccole differenze nella struttura dei sistemi e dei raccordi di connessione suggeriti o delle differenze di frazioni di millimetro nello spessore delle pareti dei tubi, sistemi realizzati da produttori diversi non sono compatibili tra loro e possono essere collegati solo con giunti filettati standardizzati o soluzioni di sistema consentite dal produttore indicato.

Le soluzioni e le modalità di conduzione del lavoro per i sistemi di riscaldamento centralizzato e di approvvigionamento idrico sono presentate di seguito sulla base dei prodotti realizzati da TECE, un produttore affermato sul mercato europeo. A seconda del produttore

le procedure di conduzione del lavoro possono essere leggermente diverse, ma i principi di base e la necessità di seguire il regime tecnologico sono universali.

I tubi multistrato PE-X o PE-RT sono collegati in due modi: con manicotti serrati sul giunto, il cosiddetto giunto radiale, o fatti scorrere sul giunto, il cosiddetto giunto assiale. Nel caso del giunto assiale, l'intera superficie del giunto viene sigillata: la parete del tubo viene inserita nelle tacche del giunto, garantendo il massimo indice di sicurezza. A sua volta, il giunto radiale è sigillato con 1 o 2 O-ring. In questo caso avviene una saldatura a punti, vale a dire solo in uno o più dispositivi di tenuta, a seconda del sistema.

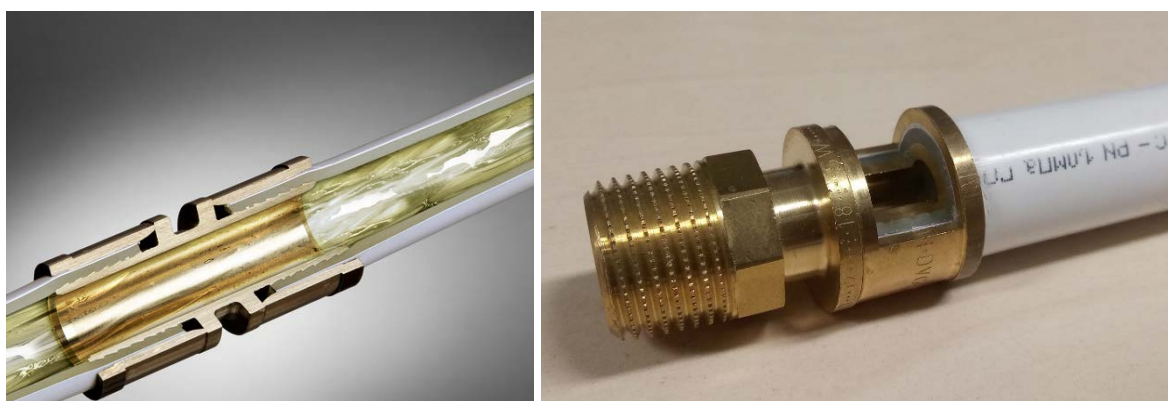


Fig 3.36 Foto Giunto assiale - sezione trasversale di un giunto finito



Fig 3.37 Foto Giunto radiale - vista degli elementi di tenuta di tipo O-ring e dei giunti finiti

Le soluzioni applicate negli impianti sanitari e di riscaldamento dovrebbero essere caratterizzate da affidabilità. Molto dipende da loro: tenuta e mancanza di guasti, resistenza agli errori di montaggio e, ultimo ma non meno importante, installazione efficiente e facile.

Uno dei sistemi più popolari dedicati ai sistemi sanitari e di riscaldamento, ma anche ai sistemi ad aria compressa, è TECEflex.

TECEflex comprende 3 tipi di tubo:

multistrato, per sistemi di approvvigionamento di acqua potabile, di riscaldamento e di alimentazione dell'aria,

sanitario, realizzato in PE-Xc,

di riscaldamento, realizzato in PE-Xc ricoperto da uno strato anti-diffusione di tipo EVOH.

Il tutto è completato da giunti in ottone, bronzo e PPSU, nonché da manicotti di serraggio. Esiste un solo tipo di giunto dedicato a ciascuno dei tre tipi di tubo, così il rischio di mescolare componenti durante l'installazione è eliminato.



Fig. 3.38 Foto Raccordo in PPSU



Fig. 3.39 Foto Giunti in ottone – esempio di adattatori per filetto interno ed esterno

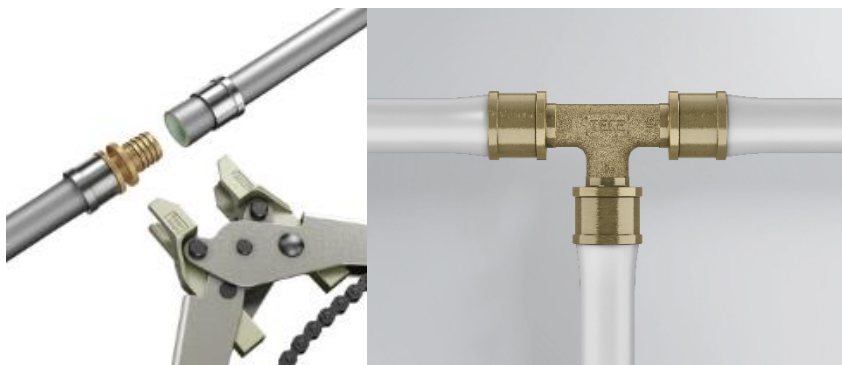


Fig. 3.40 Foto Giunto in fase di preparazione insieme a uno strumento per anelli di stabilizzazione scorrevoli e un connettore a T finito e unito

I giunti per tubi nel sistema TECEflex sono realizzati con la tecnica di serraggio assiale: il tubo viene dilatato e inserito nell'accoppiamento, quindi il manicotto viene fatto scivolare sul morsetto per premere e stabilizzare il giunto.



Fig. 3.41 Foto Dilatazione di un tubo con apposito strumento TECEflex



Fig. 3.42 Foto Scorrimento del manicotto per stabilizzare il raccordo

Una tale tecnologia di connessione non richiede O-ring o altri elementi di tenuta aggiuntivi e garantisce sicurezza e tenuta della connessione. È anche altamente tollerante agli errori di installazione. Le connessioni incomplete sono visibili ad occhio nudo, quindi è facile determinare il luogo di eventuali perdite durante il test di tenuta.

I sistemi di serraggio sono caratterizzati da minime perdite di carico ai giunti, resistenza alla pressione e alle temperature molto elevate, nonché da materiali leggeri e facilità di installazione. I tubi Pe-Xc e i tubi multistrato prevedono una durata di almeno 50 anni di utilizzo e la maggior parte dei produttori offre almeno 10 anni di garanzia di tenuta per i propri sistemi.

Grazie alle ridotte dimensioni dei giunti e alla flessibilità dei tubi, particolare attenzione deve essere prestata alla possibilità di un facile montaggio e installazione a filo sotto il pavimento. I tubi possono essere adattati alla forma del pavimento o di una scanalatura e i giunti non necessitano di ulteriore spazio di installazione.

A volte, tuttavia, l'elasticità del tubo è anche uno svantaggio. Analogamente ai tubi in PP, richiedono un'installazione molto fitta di supporti quando vengono eseguiti in sospensione (rispetto, ad esempio, ai tubi in acciaio).

I tubi nei sistemi di serraggio ricorrono più spesso con diametro fino a ca. 2" (DN50), cosa che rende impossibile il loro utilizzo in sistemi relativi a processi di lavorazione, che richiedono diametri più ampi, o sistemi di distribuzione in complessi più grandi, ad es. tra i garage. Sarebbe comunque irragionevole dal punto di vista economico a causa dell'elevato costo unitario di materiali e giunti con diametri così ampi.

Altri sistemi che consentono la preparazione di connessioni affidabili e sicure, anche in luoghi scomodi, sono i sistemi basati su giunti radiali. Più di frequente, realizzare giunti in questi sistemi non richiede strumenti costosi e il sistema è costituito da tubi e giunti multistrato composti da diversi componenti: il corpo, il manicotto a vite o pressato o un anello di serraggio e O-ring, responsabili della permanente sigillatura del giunto. Uno dei rappresentanti di tali giunti è il sistema TECLogo, che viene descritto qui per le sue caratteristiche aggiuntive, vale a dire la limitazione al minimo assoluto della gamma di strumenti richiesti e la reversibilità dei giunti realizzati: in caso di guasto, un errore di installazione o una modifica del concetto, il giunto già realizzato può essere smontato con una semplice chiave e rimontato con gli stessi componenti. Inoltre, il sistema è universale: può essere impiegato sia in sistemi di approvvigionamento di acqua calda che fredda o in radiatori o sistemi di riscaldamento superficiale. Può essere utilizzato in zone a vista verticali e orizzontali, nonché nel montaggio a filo e in superficie.

Il sistema comprende:

- ☐ tubi multistrato di PE-Xc/A/PE (PE-Xc/Al/PE-RT di tipo II) con diametro da 16 a 63 mm
- ☐ tubi multistrato di PE-RT di tipo II/Al/Pe-RT di tipo II con diametro da 16 a 25 mm
- ☐ giunti in bronzo (solo adattatori filettati) e in PPSU.

Metodo di connessione

I collegamenti vengono effettuati con il metodo dell'innesto: tagliare un tubo, calibrarlo e smussarlo; inserirlo; il gioco è fatto.



Fig. 3.43 Foto Strumenti per il sistema TECElogo.

L'innesto viene effettuato senza la necessità di alcun attrezzo di serraggio. Il sistema richiede forbici per tubi e uno strumento di calibrazione. Così preparato, un tubo viene fatto scorrere sulla parte del connettore di un raccordo per tubi TECElogo e, fatto ciò, la connessione è completa.

Le fasi di installazione del sistema

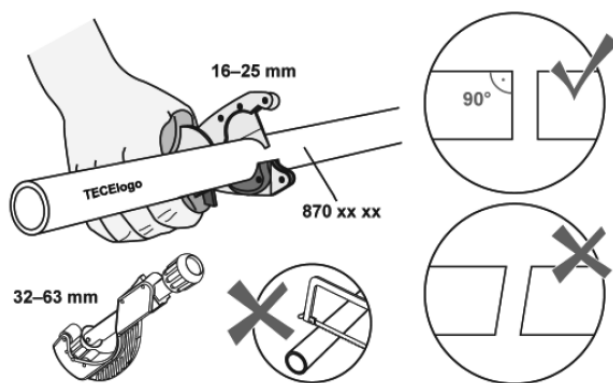


Fig. 3.44 (1) Taglio del tubo

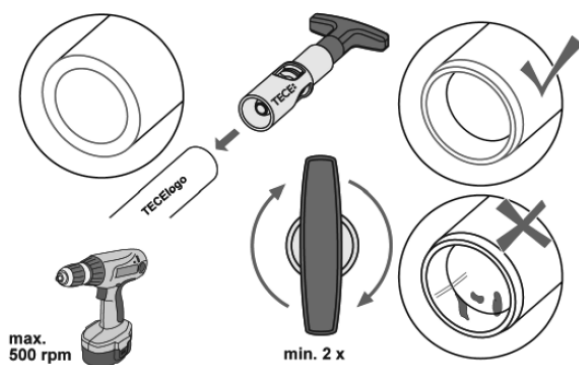


Fig. 3.45 (2) Calibrazione e smussatura dei bordi



Fig. 3.46 (3) Verifica della corretta smussatura e calibratura del tubo

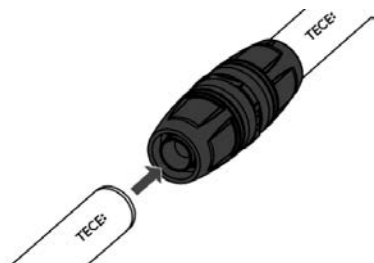


Fig. 3.47 (4) Inserimento del tubo

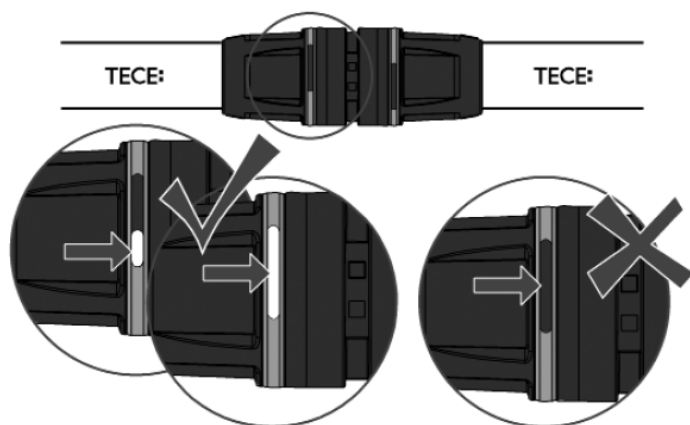


Fig. 3.48 (5) Controllo visivo della corretta giunzione

L'innesto è stato eseguito correttamente se il tubo è visibile attraverso una delle finestre di ispezione.

In caso di installazione in un luogo in cui non sia possibile controllare un innesto attraverso una finestra di ispezione, contrassegnare il tubo prima del suo inserimento (con una matita o un pennarello) e inserirlo nel raccordo fino alla marcatura. La distanza tra la marcatura e l'estremità del tubo dipende dal diametro del tubo stesso (tavola 3.6):

Tavola 3.6: distanza tra la marcatura e l'estremità del tubo per i diversi diametri

Diametro in mm	Distanza dalla marcatura in mm
16	27
20	32
25	35
32	46
40	48
50	48
63	55

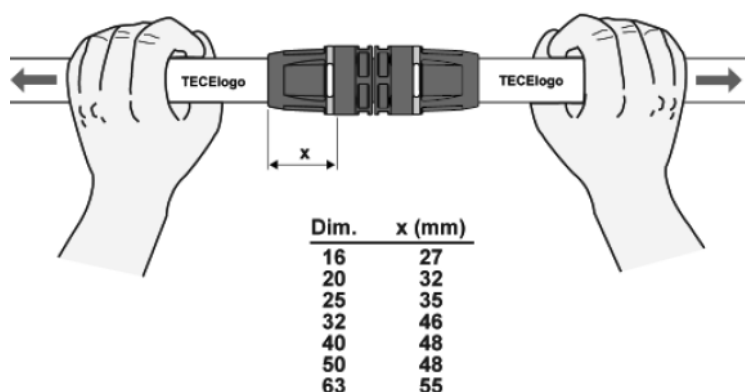


Fig. 3.49 distanza tra la marcatura e l'estremità del tubo / diametro del tubo

Controllare l'innesto TECElogo mediante un test di estrazione. A innesto avvenuto, non dovrebbe essere possibile estrarre il tubo.

Smontaggio e ricollegamento

Le connessioni TECElogo possono essere disconnesse in qualsiasi momento.

Durante l'installazione di un nuovo sistema, se il sistema non è stato riempito con acqua e sottoposto a pressione o a temperatura, tutte le parti smontate possono essere riutilizzate. Nel caso di collegamenti che siano stati smontati dopo l'avvio del sistema, tagliare l'innesto TECElogo del giunto ed eseguire nuovamente il processo di calibrazione e smussatura, nonché sostituire gli O-ring sugli accoppiamenti con quelli nuovi.

Nota: per smontare e rimontare la connessione, utilizzare solo lo strumento di smontaggio TECElogo.

1. Contrassegno il punto di regolazione del manicotto a vite

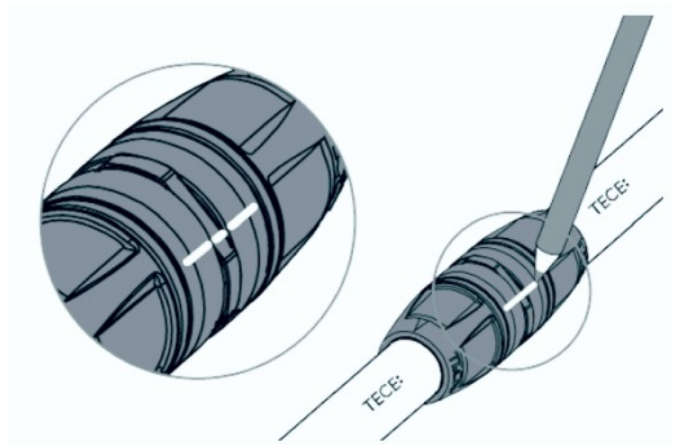


Fig. 3.50 Contrassegnare chiaramente il punto di installazione del manicotto a vite.

2. Rimozione del manicotto a vite

Immobilizzare il raccordo e svitare il manicotto a vite utilizzando le chiavi adeguate.

3. Far scorrere il raccordo fuori dal tubo



Fig. 3.51 chiavi

Far scorrere il manicotto sul tubo e rimuovere il raccordo; rimuovere il manicotto a vite e l'anello di serraggio dal tubo. Controllare il corpo prima di montare il raccordo e, se necessario, rimuovere eventuali contaminazioni o residui. Se l'O-ring è danneggiato, sostituirlo.

4. Reinstallazione del raccordo

A – Nuova installazione

Posizionare l'anello di serraggio sul moncone del raccordo e serrare manualmente il manicotto a vite (esterno). Quindi, utilizzando lo strumento di smontaggio, serrare il manicotto a vite finché non si "aggancia" in modo udibile nella sua posizione finale (vedere la figura 3.52) e la marcatura è collocata correttamente.

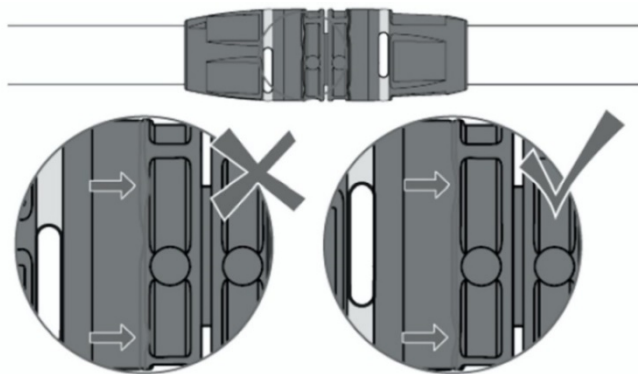


Fig. 3.52 reinstallazione corretta

B. Installazioni successive ai test di tenuta e installazioni operative.

In tal caso, far scorrere i nuovi O-ring sul raccordo.

Posizionare l'anello di serraggio sul moncone e serrare il manicotto a vite. Quindi, usando lo strumento di smontaggio, serrare il manicotto a vite fino a quando si "aggancia" in modo udibile nella sua posizione finale e la marcatura è collocata correttamente.

Ulteriori passaggi - taglio del tubo alla lunghezza desiderata, calibrazione e rifilatura dei bordi, scorrimento e pressatura nonché controllo visivo - da eseguire secondo la descrizione fornita sopra in **"Installazione del sistema"**.

Ambito di produzione



Fig. 3.53 Foto Componenti del sistema e installazione completata del sistema TECElogo

L'offerta del produttore del sistema comprende tutti i componenti necessari alle installazioni sanitarie e di riscaldamento, come PPSU, raccordi standard in ottone e bronzo, gomiti a parete, accessori di montaggio, armadietti sporgenti e a incasso, distributori, adattatori e strumenti di sistema e, ovviamente, tubi sandwich:

- tipo PE-Xc/Al/PE (PE-Xc/Al/PE-RT type II) nelle misure: 16x2,0; 20x2,25; 25x2,5; 32x3,0; 40x4,0; 50x4,5; 63x6,0 mm – barre di diametro compreso tra 16 e 63 mm o bobine di diametro compreso tra 16 e 32 mm
- tipo PE-RT tipo II/Al/PE-RT type II) nelle misure: 16x2,0; 20x2,25; 25x2,5 – in una bobina

Pezzi di unione TECElogo

I raccordi per impianti sanitari e di riscaldamento sono gli stessi e sono realizzati in PPSU e un raccordo filettato in ottone.

Proprietà e caratteristiche dei raccordi TECElogo:

- stessi raccordi per impianti sanitari e di riscaldamento
- Certificato igienico-sanitario
- elevata resistenza meccanica.

Un raccordo può essere utilizzato per l'installazione sanitaria, di riscaldamento e pneumatica.

Il giunto TECElogo è molto compatto e consiste solo di tre componenti installati più O-ring:

- corpo con un O-ring
- anello di serraggio
- manicotto a vite

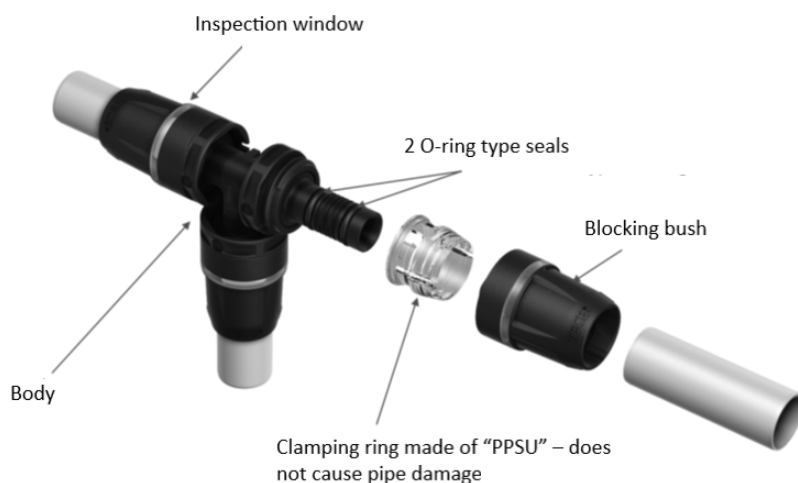


Fig. 3.54 componenti di accoppiamento

Inspection window = Finestra di ispezione

Body = Corpo

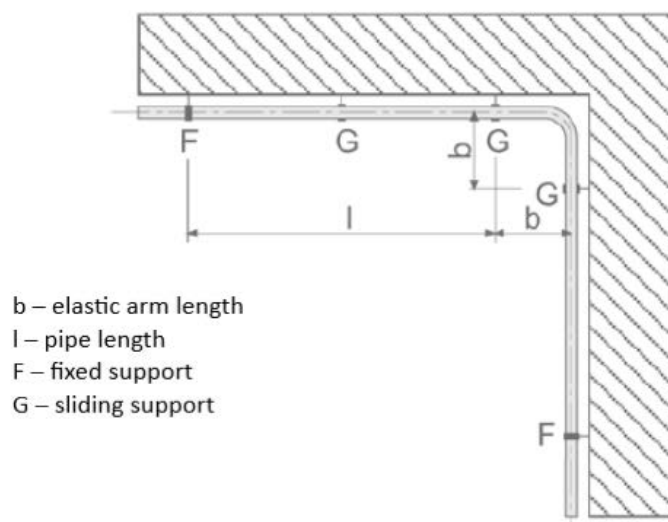
2 O-ring type seals = 2 guarnizioni di tipo O-ring

Clamping ring made of "PPSU" – does not cause pipe damage = Anello di serraggio in "PPSU" – non causa danni al tubo

Blocking bush = Boccola di bloccaggio

Linee guida per l'installazione del sistema TECLogo

Tutte le tubazioni, in particolare quelle in plastica, si dilatano quando riscaldate e si contraggono quando raffreddate. Queste proprietà fisiche devono essere prese in considerazione per i condotti dell'acqua calda e del riscaldamento. A causa delle elevate differenze di temperatura, i condotti devono essere montati in modo tale che la dilatazione termica sia compensata con delle curve o mediante speciali compensatori. Di seguito sono presentate 2 soluzioni al problema appena esposto:



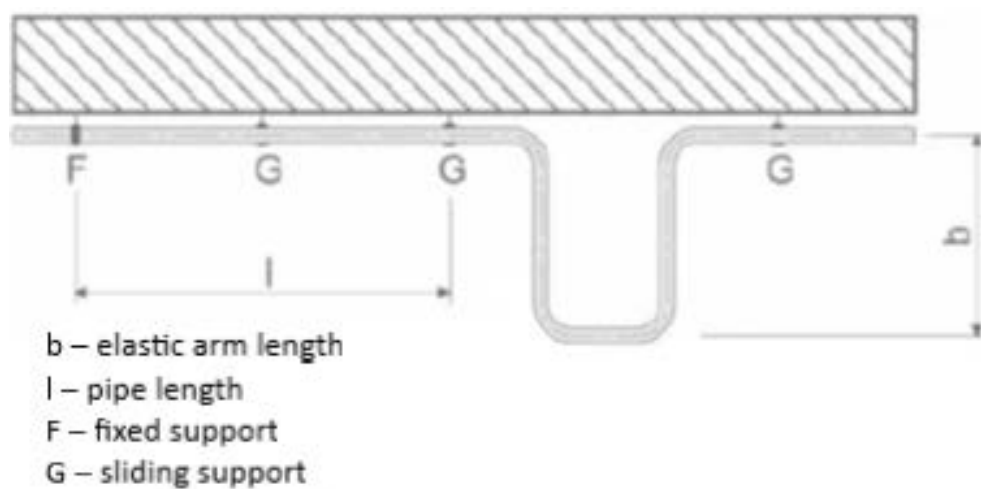
b- elastic arm length = b - lunghezza braccio elastico

l – pipe length = l - lunghezza tubazione

F – fixed support = F – punto fisso

G – sliding support = G – punto scorrevole

Fig. 3.55 Compensazione dell'allungamento termico mediante modifica della direzione dell'installazione - la cosiddetta compensazione naturale/angolare.



b- elastic arm length = b - lunghezza braccio elastico

l – pipe length = l - lunghezza tubazione

F – fixed support = F – punto fisso

G – sliding support = G – punto scorrevole

Fig. 3.56 In caso di spazio insufficiente per la compensazione naturale dell'allungamento termico, è necessario prevedere compensatori a forma di U, tenendo conto della lunghezza del braccio elastico.

Istruzioni di installazione aggiuntive relative alla compensazione della dilatazione:

Per le installazioni di strisce disposte sulla superficie della parete, è necessario utilizzare solo tubi sandwich TECElogo.

Quando si collegano i radiatori dal pavimento o dalla parete, è necessario prevedere uno spazio sufficiente per gli allungamenti termici.

Tutte le tubazioni e i collegamenti ai radiatori nella pavimentazione devono essere sempre instradati nelle cosiddette "onde".

Metodi di instradamento dell'installazione

I condotti di installazione TECElogo devono essere instradati secondo le norme e gli standard tecnici applicabili. Il metodo di instradamento dei condotti non può avere alcun effetto negativo sulla qualità dell'acqua potabile. Per evitare la crescita di microrganismi, il condotto e l'isolamento devono essere instradati in modo da impedire il riscaldamento dell'acqua potabile.

In particolare, nel caso di installazioni in cavità o a filo, è necessario verificare se il mantenimento di un'igiene adeguata richieda un maggiore isolamento dei condotti dell'acqua fredda. La temperatura dell'acqua potabile non può superare i 25°C.

Installazioni TECElogo sporgenti

Il metodo di adattamento e la spaziatura delle prese tubi nel caso di installazioni TECElogo montate in superficie dipende dalle condizioni del cantiere. L'installazione deve essere eseguita secondo parametri statici, tenendo conto dei tubi riempiti e isolati, secondo le regole tecniche riconosciute.

Tavola 3.7: Distanza di montaggio per installazioni TECElogo sporgenti in base al diametro del tubo

Ø TECElogo in mm	Distanza di montaggio in m
16	1
20	1,15
25	1,3
32	1,5
40	1,8
50	2,0
63	2,0

Tavola 3.8: Peso specifico del tubo e peso del tubo per diametro.

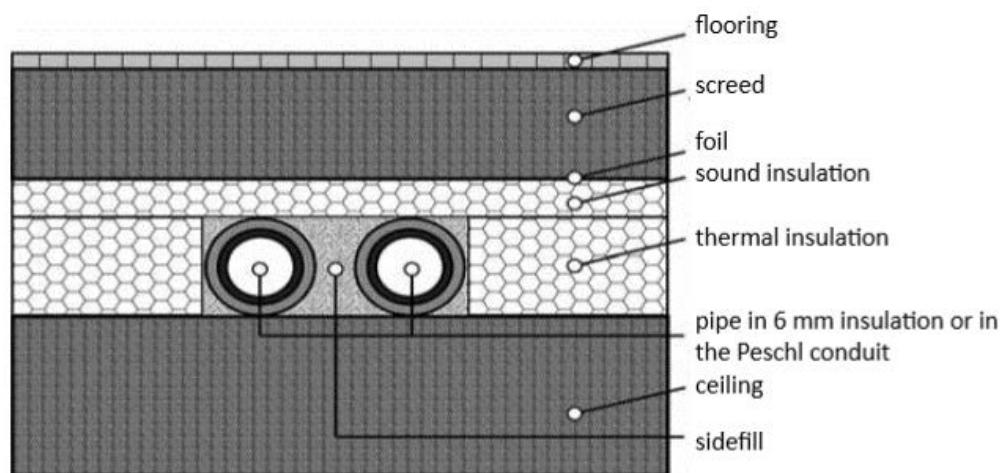
Ø TECElogo in mm	Peso specifico del tubo in kg/m	Peso del tubo in kg/m
16	0,11	0,21
20	0,15	0,34
25	0,22	0,52
32	0,33	0,86
40	0,55	1,33
50	0,76	2,09
63	1,22	3,26

Le tubazioni devono essere instradate in modo da prevenire il fenomeno di sgocciolamento e il trasferimento di condensa da altri elementi precedentemente installati. I tubi montati su superficie devono avere un isolamento termico.

Installazioni a filo TECElogo

A seconda della struttura e della qualità della superficie della parete, il processo di espansione termica dei tubi sandwich TECElogo in installazioni a filo può, in casi estremi, provocare danni alle pareti. TECE raccomanda l'isolamento di tutti i tubi sandwich TECElogo installati a filo. In alternativa, se non è necessario l'isolamento termico, i tubi sandwich possono essere posizionati in condotti protettivi - questo vale per l'instradamento nello strato isolante del pavimento (chiuso su tutti i lati). In linea di principio, i pezzi di giunzione TECElogo devono essere protetti dal contatto con parete, intonaco, cemento, massetto, materiali a presa rapida, ecc. con una copertura adeguata. È inoltre necessario evitare il contatto diretto con il blocco di costruzione a causa dei requisiti relativi all'isolamento acustico e termico.

Installazioni TECElogo in calcestruzzo o massetto



flooring = pavimentazione

screed = massetto

foil = copertura

sound insulation = isolante acustico

thermal insulation = isolante termico

pipe in 6 mm insulation or in the Peschl conduit = tubo con isolamento di 6 mm o nel condotto di Peschl

ceiling = solaio

sidefill = riempitivo

Fig. 3.57 Soluzione di posizionamento tubi nel pavimento più comunemente applicata.

I tubi devono essere instradati nel pavimento secondo le seguenti regole:

I tubi devono essere coperti con isolamento termico o collocati in un condotto protettivo di tipo Peschl, se le norme tecniche lo consentono.

Tubi e raccordi devono essere riparati dal contatto con calcestruzzo o altre malte mediante un'installazione accurata dell'isolamento, senza rotture o danni.

Durante l'instradamento dell'installazione in corrispondenza delle porte, mantenere una distanza di almeno 10 cm dal bordo di apertura.

L'inserimento dei tubi attraverso le fessure di espansione deve essere eseguito utilizzando un condotto protettivo, garantendo almeno 25 cm su ciascun lato della fessura.

Se installati nel pavimento o a filo, i tubi devono essere instradati in guaine, con un margine del tubo del 10% rispetto a una linea retta - ciò garantisce una compensazione adeguata per l'allungamento termico del tubo.

La dilatazione del tubo deve essere limitata con punti fissi per evitare danni ai giunti.

I tubi devono essere installati nel solaio con prese tubi ad ogni metro.
Immediatamente prima di coprire l'installazione a pavimento con massetto o malta in una scanalatura della superficie, controllarne la tenuta.
Se i condotti sono incrociati, è importante osservare la regola della distanza di 10 volte il diametro esterno.

3.4. Tecniche, materiali, strumenti relativi alle installazioni fognarie.

Sistema fognario sanitario e di processo

Storicamente, il materiale più noto per la costruzione di sistemi fognari era la ghisa. Grazie alla sua durata, questo materiale ha molti campi di applicazione per i tubi di installazione: dal trasporto dell'acqua al drenaggio delle acque reflue. Ad oggi, negli edifici più vecchi si possono trovare molti frammenti operativi e intere installazioni realizzate con questo materiale. Tuttavia, alla comparsa sul mercato di tubi di plastica, fu quasi completamente sradicato dall'uso comune.

I tubi in ghisa sono ancora utilizzati, ma solo in casi speciali, come in situazioni in cui è richiesta la resistenza a temperature molto elevate, vi è un alto rischio di stress meccanico, o ancora è necessaria la resistenza a una specifica sostanza chimica o all'abrasione delle pareti della tubazione delle fognature da parte di solidi. In tutti gli altri casi, la plastica e il legno hanno sostituito la ghisa nell'uso comune, principalmente a causa del peso, della facilità di installazione e dei costi decisamente inferiori. Affinché il sistema fognario soddisfi i presupposti di progettazione e le aspettative dell'utente, affinché sia durevole e privo di guasti, è necessario osservare le regole di prestazione e i regimi tecnologici dei produttori indipendentemente dal materiale. A tale scopo, occorre sapere come identificare il prodotto e il suo corretto utilizzo, ovvero familiarizzare con l'*OMD* (documentazione operativa e di manutenzione) del produttore.

L'identificazione dei materiali è facilitata dalla legge attualmente applicabile che impone ai produttori l'obbligo di contrassegnare i propri prodotti in modo fisso e dettagliato - se non viene fornita tale marcatura, il prodotto deve essere considerato di origine sconosciuta e non approvato per l'uso anche interno agli edifici in qualsiasi installazione.



Fig. 3.58 Foto Esempi di marcature estruse nel materiale o nella forma di un'etichetta del prodotto

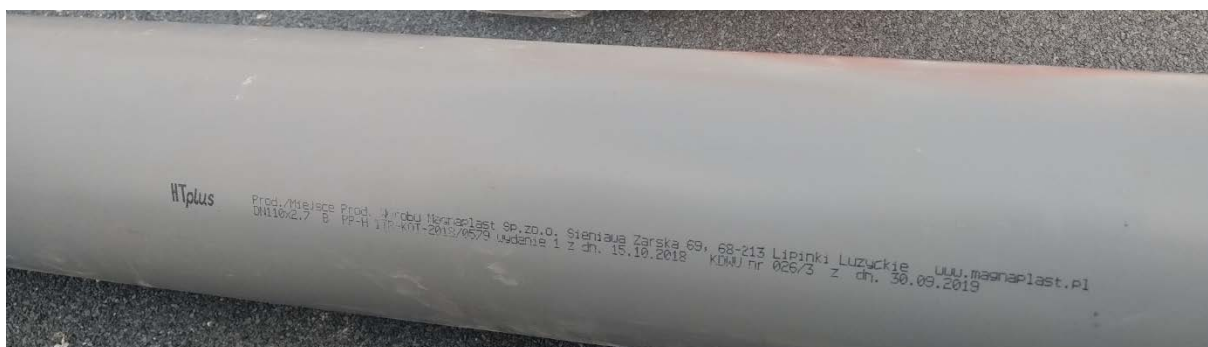


Fig. 3.59 Foto Esempio di marcatura permanentemente stampata sul tubo

3.4.1 Sistemi fognari in PVC e PP.

Le tubazioni del sistema fognario prodotte sulla base del **cloruro di polivinile (PVC)** sono molto diffuse nei sistemi fognari sanitari interni attualmente costruiti, principalmente in edifici residenziali distaccati e nella costruzione di condutture del sistema fognario orizzontale principale instradate in aree di processo, garage - luoghi con requisiti di rumorosità inferiori.



Fig. 3.60 Foto Esempi di tubi e raccordi in PVC

I vantaggi dei tubi e dei raccordi in PVC sono i seguenti:

- piena resistenza alla corrosione generale e puntiforme,
 - elevata scorrevolezza delle pareti (ridotte resistenze idrauliche durante il flusso delle acque reflue),
 - resistenza agli effetti dannosi delle sostanze chimiche,
 - peso molto basso,
 - resistenza microbiologica.
- Raggiungimento della resistenza termica (per sistemi PVC HT (alte temperature)): per flusso continuo - fino a 75°C, per flusso momentaneo - fino a 95°C.

I sistemi fognari interni in PVC sono prodotti per i seguenti diametri esterni: 32, 40, 50, 75, 110 e talvolta 160 mm. Il diametro esterno di 160 mm e diametri maggiori sono generalmente disponibili solo per i sistemi fognari esterni (tubi arancioni).

NOTA! Nella maggior parte dei casi, i sistemi fognari sanitari esterni non sono approvati per uso interno (ad eccezione dei sistemi di fognatura di processo instradati sotto il pavimento).



Fig. 3.61 Foto Sistema di fognatura sanitario esterno PBC

Lo svantaggio di base dei tubi di scarico in PVC è il loro basso assorbimento della pressione acustica (rumore) generata dal flusso delle acque reflue. Il livello in continuo aumento del comfort d'uso richiesto degli impianti costruiti rende i **sistemi fognari a base di polivinilcloruro (PVC)** sempre più popolari. Le regole di base di installazione, trasporto e stoccaggio sono simili sia per i sistemi fognari in PVC che in PP e saranno discusse più dettagliatamente in questo documento.

HTplus prodotto da MAGNAPLAST è un esempio di sistema di tubazioni e raccordi utilizzati per la costruzione di installazioni di sistemi sanitari interni. È prodotto con materie plastiche a base di polipropilene ed è compatibile con la maggior parte degli altri sistemi fognari in PP e PVC. Oltre ai vantaggi dei sistemi fognari in PVC presentati sopra, l'uso del PP nella sua produzione offre anche le seguenti vantaggiose caratteristiche:

- livello significativamente ridotto di rumore generato dalle acque reflue che scorrono,
- bassa resistenza agli urti meccanici,
- possibilità di installazione a temperatura negativa fino a -10°C (i tubi in PP sono caratterizzati da una maggiore resistenza all'impatto meccanico a temperature negative rispetto ai tubi in PVC, il che è un grande vantaggio in caso di installazione in condizioni invernali),
- Resistenza alla temperatura per un flusso continuo di acque reflue a livello di 90°C (95°C per flusso a breve termine).

Magnaplast HTplus è prodotto per i seguenti diametri esterni (in millimetri): 32, 40, 50, 75, 110, 125 e 160.



Fig. 3.62 Foto Sistema HTplus

NOTA! Nei sistemi fognari sanitari a gravità, è vietato utilizzare gomiti e diramazioni a T con angolo uguale o superiore a 90° per tubi orizzontali.

Gli angoli di profilo dei gomiti e delle diramazioni a T disponibili nel sistema HTplus sono: 1°, 30°, 45°, 67°, 87° (per diametri 32 mm-125 mm) e 15°, 30°, 45°, 87° (per diametro 160 mm).



Fig. 3.63 Foto Gomito per acque reflue



Fig. 3.64 Foto Connettore a T per acque reflue

I sistemi fognari in PP (e PVC) possono essere collegati, ad esempio, con i sistemi fognari in ghisa mediante raccordi speciali. Di seguito è riportato un esempio.

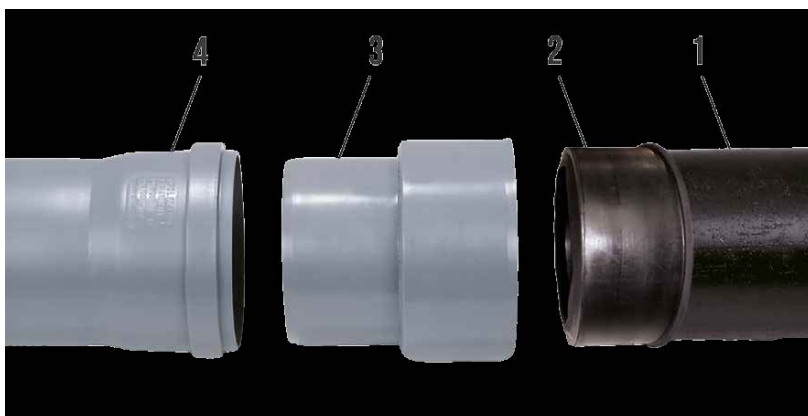


Fig. 3.65 Foto Unione del sistema fognario in PP con il sistema fognario in ghisa senza presa, dove: 1 - tubo di scarico in ghisa, 2 - guarnizione HTUG, 3 - raccordo HTUG, 4 - tubo di scarico in PP

Raccordo per sistema fognario in PP (PVC):

1. Taglio di sezioni diritte e creazione di inclinazioni.

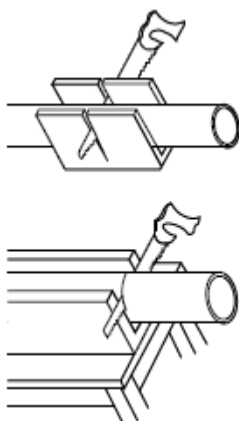


Fig. 3.66 Foto Taglio di un tubo facendo uso di un supporto in legno

Per ottenere la lunghezza corretta, i tubi devono essere tagliati usando tronchesi per plastica o, se necessario, seghe con denti a taglio fine. Il piano di taglio deve essere perpendicolare all'asse del tubo. Le cosiddette scatole per mitra possono rivelarsi utili. Il bordo tagliato deve essere pulito da eventuali protuberanze e limato (lima con grana spessa) con un angolo di ca. 15°.

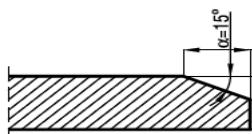


Fig. 3.67 Foto Lavorazione del bordo tagliato del tubo.

2. Realizzazione del giunto

Il giunto a presa nei sistemi fognari in PP o PVC è uno dei più veloci e meno complessi tra tutti i sistemi di installazione. Tuttavia, è necessario osservare anche un regime di esecuzione specifico e il rispetto dell'ordine delle attività di seguito descritte:

Prima del processo di giunzione, pulire le estremità e i raccordi del tubo da collegare, nonché i componenti di tenuta (tenute nelle boccole).



Fig. 3.68 Foto Pulizia dell'estremità piana del tubo PP HTplus

Quindi, lubrificare l'estremità del tubo (estremità piana) da inserire nella presa con un agente di scivolamento dedicato che ridurrà l'attrito durante l'installazione (resistenza) ed eseguire la manutenzione preventiva della tenuta della presa.



Fig. 3.69 Foto Lubrificazione dell'estremità piana del tubo PP HTplus

Controllare ripetutamente i componenti di posizionamento e di tenuta, facendo scorrere l'estremità del tubo nella presa fino a quando non si avvertirà resistenza e quindi sfilandola di 1 cm (compensazione dell'allungamento termico).



Fig. 3.70 Foto Scorrimento dell'estremità semplice del tubo nella presa

3. Raccordo

I tubi del sistema fognario in PP e PVC devono essere installati in modo da prevenire le sollecitazioni, utilizzando morsetti comunemente disponibili con l'inserto in EPDM o morsetti più specializzati caratterizzati da un maggiore isolamento dagli urti (e.g. BISPAT 1000).



Fig. 3.71 Foto Raccordo per tubi PP HTplus con una fascetta standard

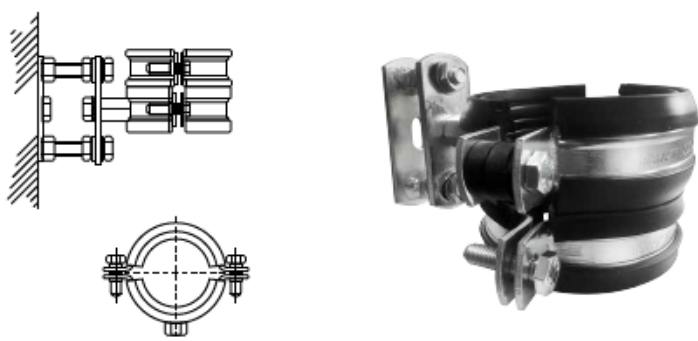


Fig. 3.72 Foto Fascetta BISMAT 1000

Il montaggio delle sezioni particolari del sistema fognario (PP, PVC) deve tener conto della possibilità di garantire il libero allungamento dei condotti sotto l'effetto della temperatura. I montanti sono montati sulla parete posizionando il morsetto proprio sotto la presa (è un punto fisso) e a metà dell'altezza del pavimento, a una distanza significativa dalla presa (punto scorrevole). Il montante deve avere almeno 2 punti di adattamento per piano.

I tubi e gli accessori del sistema fognario in PP e PVC destinati all'installazione interna possono essere montati direttamente nel calcestruzzo o nella parete. Va comunque ricordato di fissare prima i giunti a presa (sigillatura particolare) contro la contaminazione con malta cementizia. A tale scopo è possibile utilizzare un foglio di plastica o del nastro di plastica per avvolgere con cura il tubo all'altezza della presa, con sovrapposizioni di almeno 20 cm.

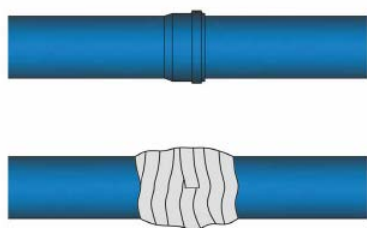


Fig. 3.73 Foto Protezione della connessione della presa dalla posa del calcestruzzo

NOTA! Quando si monta un sistema di scarico delle acque reflue (PP, PVC), l'estremità semplice del tubo (e non viceversa) deve entrare nella presa a seconda della direzione del flusso delle acque reflue.

Un'eccezione è l'installazione di accoppiatori a doppia presa e scorrevoli.

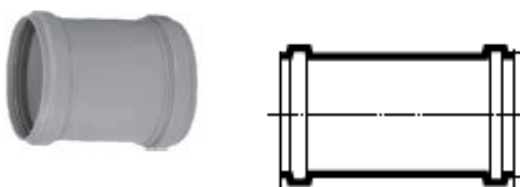


Fig. 3.74 Foto Accoppiatori scorrevoli

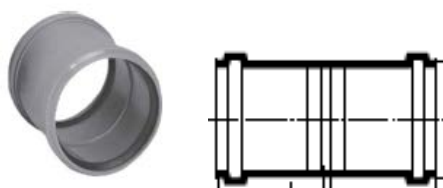


Fig. 3.75 Foto Accoppiatore a doppia presa

NOTA! Le variazioni della direzione di instradamento delle sezioni orizzontale e verticale devono essere ridotte al minimo necessario, utilizzando gomiti con un ampio raggio e, quindi, evitando un'eccessiva riduzione della portata delle acque reflue.

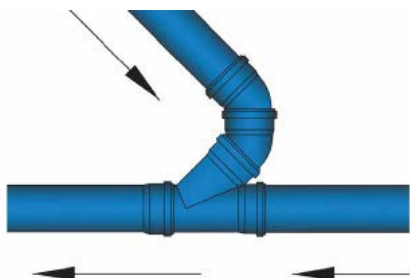


Fig. 3.76 Foto Unire i drenaggi tenendo conto della direzione del flusso

3.4.2 Sistemi fognari in ghisa.

Come già accennato in questo documento, i tubi e i raccordi in ghisa vengono utilizzati solo in casi specifici (requisiti di sicurezza antincendio più rigorosi, in particolare un rischio elevato di stress meccanico o caratteristiche non standard delle acque reflue trasportate, come l'alta temperatura o la contaminazione con solidi di elevata durezza). Nonostante i molteplici vantaggi offerti dai sistemi fognari in ghisa, come ad es.:

- elevato assorbimento acustico,
- resistenza alle variazioni di temperatura,
- elevata durata (compresa la resistenza all'abrasione),
- stabilità e invariabilità delle forme (compresa una maggiore resistenza agli urti)
- montaggio relativamente rapido dei giunti,
- possibile installazione a temperature negative,

l'elevato prezzo dei particolari componenti (tubi e raccordi) nonché le problematiche legate alla logistica e alla natura dell'installazione dovute al peso del materiale (ghisa), determinano una bassa percentuale di impiego di questi sistemi nelle moderne installazioni di impianti fognari interni.

Attualmente, per la costruzione di sistemi fognari interni vengono utilizzati tubi privi di prese collegati per mezzo di fascette a vite. Il sistema più popolare è **SML**, destinato principalmente alle acque reflue domestiche e al drenaggio delle acque piovane. Nel caso di acque reflue altamente aggressive (ad es. da punti di ristoro, bagni pubblici, ospedali, sale di processo, drenaggio dell'olio), vengono utilizzati sistemi **KML** in ghisa. La differenza tra i sistemi riguarda gli strati esterni (lacca, resina, zincatura) e interni che fissano le superfici dei tubi e dei raccordi in ghisa.

RACCORDO DI SISTEMI DI FOGNATURA IN GHISA PRIVI DI PRESE IN FERRO (ESEMPIO DEL SISTEMA SML PRODOTTO DA KZO CON UTILIZZO DI PINZE CV).

1. Montaggio della boccola di gomma.



Fig. 3.77 Foto Posizionamento della boccola di gomma sul tubo SML prodotto da KZO (nota: le foto fig. 3.77 – 3.79 sono materiale promozionale della ditta KZO)

Rimuovere la boccola di gomma dal morsetto del sistema e posizzionarla sull'estremità piana del tubo. Quindi, far rotolare verso il basso la metà della boccola che sporge sul bordo superiore del tubo.

2. Assemblare i tubi o i raccordi accoppiati.



Fig. 3.78 Foto Assemblare i tubi o raccordi SML accoppiati prodotti da KZO.

Assemblare testa a testa i componenti da unire, piegando la boccola di tenuta verso l'alto per coprire entrambe le estremità (far scorrere l'una nell'altra).

3. Posizionamento e serraggio del morsetto in acciaio.



Fig. 3.79 Foto Posizionamento del morsetto in acciaio SV (SML prodotto da KZO).

4. L'ultimo stadio è il posizionamento del mantello in acciaio del morsetto CV e il serraggio della vite di montaggio con una chiave (chiave esagonale). È necessario un serraggio alternato delle viti.



Fig. 3.81 Foto Frammento di un'installazione fatta di tubi SML, usando morsetti di tipo CV (immagine di proprietà dell'autore)

Nei frammenti dell'installazione per i quali è previsto un carico della tubazione più intenso (altezza del montante, modifiche della direzione del sistema fognario, ecc.) con forze che potrebbero provocare il distacco di parti del sistema, i giunti sono rinforzati con i cosiddetti artigli di bloccaggio. Per via della loro struttura caratteristica, con superfici interne dei morsetti lisce sostituite con "artigli" in acciaio, i giunti dei particolari elementi sono molto più durevoli rispetto ai casi in cui viene utilizzato solo CV.



Foto Frammenti di un'installazione fatta di tubi SML, usando morsetti di tipo CV, rinforzati con artigli di serraggio (immagine di proprietà dell'autore)

3.4.3 Sistemi fognari in HDPE (PE-HD).

HDPE [PE-HD] – sistemi fognari con requisiti chimici e meccanici incrementati

HDPE (polietilene ad alta densità) - è un materiale leggero (più leggero dell'acqua), appartenente al gruppo dei materiali termoplastici elastici. Può essere elaborato e unito per mezzo di saldatura o connettori meccanici (compresi i collegamenti a presa tradizionali). L'HDPE è resistente all'influenza dell'acqua, al sale, all'acido, alla lisciva, all'alcool e alle soluzioni a base di benzina.

A causa delle caratteristiche di cui sopra, può essere utilizzato in quasi tutte le aree dell'ingegneria delle costruzioni, tenendo conto dei processi tecnologici (ad eccezione di alcune applicazioni nell'industria chimica). Funziona bene nell'edilizia residenziale, nell'industria, nei laboratori o nelle officine, per il drenaggio di acqua piovana pulita dai tetti, l'acqua sporca dai parcheggi, le acque reflue municipali e di processo. In caso di alto contenuto di grasso e intasamento, i sistemi di depurazione HDPE possono essere puliti idromeccanicamente, anche utilizzando acqua calda ad alta pressione, senza perdita di proprietà e tenuta.

Grazie all'elasticità dell'HDPE, i sistemi fognari realizzati con questo materiale sono caratterizzati da un'elevata resistenza ai danni meccanici e da un grande assorbimento del rumore generato dal flusso delle acque reflue nei tubi. Tuttavia, per ottenere questo effetto, è necessario osservare le linee guida dei produttori nell'ambito della lavorazione e del montaggio dei materiali di installazione che formano i componenti del sistema.

Consegna e deposito dei materiali

I tubi e i raccordi in HDPE sono resistenti alle condizioni meteorologiche (inclusa la radiazione UV) e presentano un'elevata resistenza agli urti, anche a temperature negative. Possono essere conservati all'aperto o al coperto, senza particolari requisiti ambientali. Questo materiale è leggero e, quindi, può essere manipolato o trasportato meccanicamente in fasci e cestelli più grandi, senza preoccupazioni riguardo alla rottura o all'invecchiamento del materiale.

Giunti e montaggio dei componenti

I tubi e i raccordi del sistema Geberit PE possono essere uniti mediante saldatura di testa, elettrofusione o tramite connessioni a bussola, a vite e a flangia. A causa del coefficiente di dilatazione termica caratteristico di tutti questi materiali, l'installazione di condotte in polietilene deve prevedere delle compensazioni longitudinali, naturali o sistemiche, per mezzo di zoccoli di compensazione, secondo le istruzioni del produttore.

Gli elementi di sistema vengono installati su prese e brache standard e generalmente disponibili, o utilizzando elementi di sistema, se richiesto dalla tecnologia di installazione del produttore. In circostanze specifiche, potrebbe essere necessario l'uso di prese o supporti specializzati che garantiscano una migliore rigidità, protezione contro il rumore o non infiammabilità alle penetrazioni dell'installazione attraverso le pareti divisorie antincendio.



Fig. 3.82 Foto Tagliatubi per diametri fino a 160 mm e da 200 mm (nota: le figure 3.82 – 3.83 – 3.86 e 3.94 – 3.98 sono foto di materiali promozionali della ditta Geberit)



Foto Saldatrice per elettrofusione di accoppiatori e accoppiatore elettro-termico Geberit

L'uso della saldatrice Geberit consente di collegare fino a 3 giunti in un unico ciclo di saldatura, riducendo così i tempi di installazione.



Fig. 3.84 Foto Saldatrice per saldature testa a testa, dotata di piano meccanico e piastra riscaldante (immagine di proprietà dell'autore)

Un frammento dell'installazione e del successivo raccordo posizionato nelle ganasce del gruppo e pronto per la saldatura.

Preparazione degli elementi per l'installazione, lavorazione dei materiali.

I materiali (tubi, raccordi, prese tubi) sono elementi pronti all'uso, ma la loro unione, soprattutto mediante saldatura, richiede una preparazione adeguata nei sistemi di tubi in PE. Anche il taglio dei tubi nelle dimensioni desiderate è inevitabile ed è collegato alla necessità di uniformare i bordi di taglio, rimuovere trucioli e irregolarità di materiale, levigare i bordi o inclinare il bordo liscio del tubo che deve essere inserito nella presa. Nel caso di una connessione a presa, verificare nelle istruzioni del produttore la profondità necessaria a cui far scivolare il tubo nella presa stessa e contrassegnarlo sull'estremità piana. Dopo che il tubo è stato lubrificato con un agente di scivolamento (mai utilizzare del grasso!), inserirlo fino alla marcatura precedentemente eseguita.

Nel caso di giunti a saldare, dopo la lavorazione meccanica del materiale e la verifica di adattabilità al sito di installazione (utilizzando prese precedentemente predisposte), gli elementi da unire devono essere puliti, raschiati e sgrassati. La saldatura deve essere eseguita nel rigoroso rispetto delle procedure e dei tempi di riscaldamento per il metodo adottato.

Le foto Fig. 3.85 presentano il corretto ordine delle attività nella saldatura testa a testa

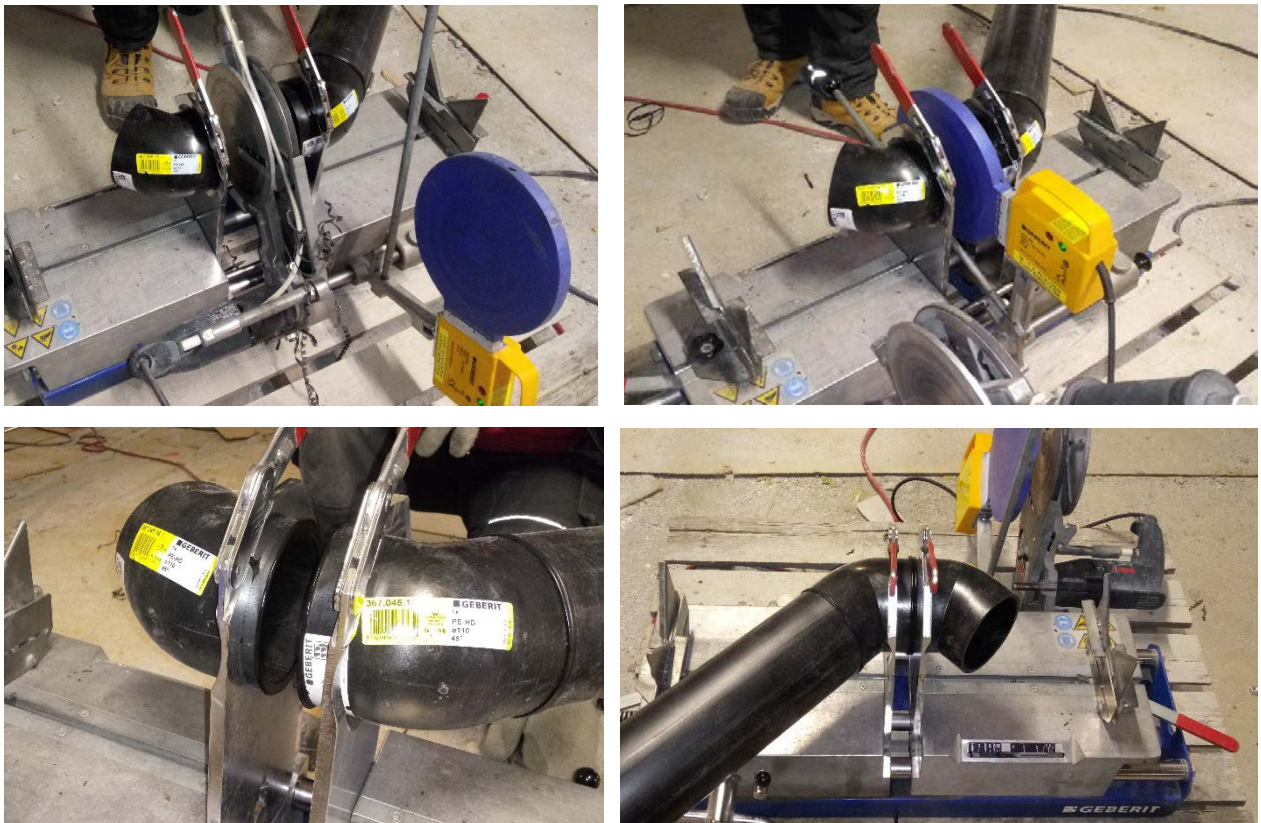


Fig. 3.85 (in alto a sinistra) rifilatura della superficie di contatto; (in alto a destra) riscaldamento del material; (in basso a sinistra) premere insieme gli elementi a saldare; (in basso a destra) fase di raffreddamento. (foto di proprietà dell'autore)

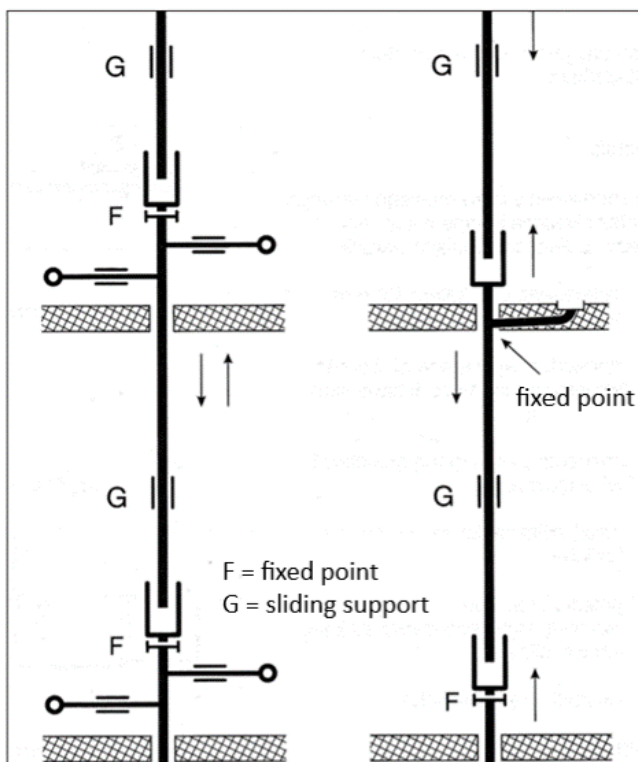
Raccordo di installazione

L'installazione di sezioni verticali e orizzontali del sistema fognario viene eseguita su una combinazione di prese tubi scorrevoli e fisse, i cosiddetti punti fissi. Solo la corretta costruzione delle prese garantisce che l'installazione rimarrà in posizione e non si muoverà in modo incontrollato, né avrà perdite.

La distanza massima tra i punti fissi consecutivi nel sistema di tubi HDPE Geberit Pe è di 6 m. Nel caso di sollevatori per reti fognarie sanitarie, i punti fissi devono essere posizionati su ogni piano (distanza non superiore a 6 m). Se l'installazione viene instradata nel terreno, il punto fisso può essere un blocco di cemento o qualsiasi altro elemento sotterraneo fisso.

Nel caso di installazioni ricoperte di cemento in lastre di fondazione, non vengono utilizzati punti fissi o prese di compensazione. Alla penetrazione delle installazioni attraverso le pareti di un edificio, il punto fisso può essere la parete stessa, se il tubo vi è fissato.

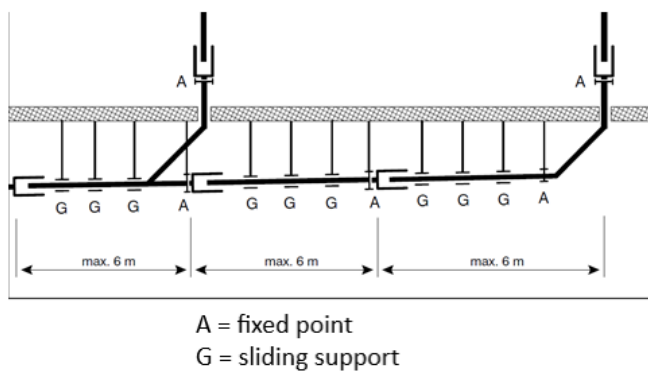
L'uso dell'isolamento protettivo è necessario alla penetrazione dell'installazione attraverso pareti e terra o fessure di espansione - questo eviterà guasti causati da tagli ai tubi durante lo spostamento degli elementi strutturali durante l'insediamento dell'edificio.



fixed point = punto fisso

F = fixed point = F = punto fisso

G = sliding support = G = supporto scorrevole



A = fixed point = A = punto fisso

G = sliding support = G = supporto scorrevole

Fig. 3.86 Schemi di installazione di riser e tubi orizzontali per il sistema Geberit PE

Se la tubazione non può essere installata su brache con la spaziatura richiesta o se la temperatura ambientale o quella del fluido nella tubazione supererà i 50 gradi, l'installazione può essere montata utilizzando uno speciale canale di scolo, secondo le linee guida del produttore del sistema.



Fig. 3.87 Foto Frammento di un'installazione finita montata mediante prese tubo, eseguita nel sistema PE prodotto da Geberit



Fig. 3.88 Tra i numerosi accessori, come scarichi, pozzetti, rami orizzontali e raccordi di sistema, Geberit offre anche un unico sistema di raccordi monolitico per il collegamento dei vari livelli del sistema fognario dalle strutture sanitarie, chiamato Sovent. Questo elemento garantisce un notevole risparmio di tempo nell'installazione dei raiser e ne aumenta la portata ammissibile rispetto alla soluzione basata su accoppiatori tradizionali con lo stesso diametro.

Combinazioni con altri materiali

Grazie al diametro esterno normalizzato dei tubi (identico ai tubi in PVC/PP) e ai componenti sviluppati, il sistema fognario in HDPE può essere collegato con quasi tutti i sistemi tradizionali e moderni.



Fig. 3.89 Foto Raccordo di transizione del sistema Geberit PE/ghisa



Fig. 3.90 Foto Raccordo di transizione del sistema Geberit PE/gres



Fig. 3.91 Foto Fascetta di transizione del sistema Geberit PE



Fig. 3.92 Foto Il raccordo di transizione del sistema Geberit PE con un accoppiatore termoretraibile consente il collegamento a qualsiasi sistema fognario non standard.

Riparazione di danni al tubo in HDPE

In fase di costruzione e in una fase successiva, l'installazione finita può essere danneggiata durante l'esecuzione di lavori. Le forme più comuni di danno includono incrinature dovute al forte impatto di componenti e materiali da costruzione, nonché forature, tagli e perforazioni con strumenti affilati. I frammenti danneggiati dei tubi devono essere sostituiti utilizzando nuove sezioni di tubo ed elettroaccoppiatori. In caso di danni minori e in mancanza di possibilità di sostituire il frammento interessato dell'installazione, è possibile utilizzare un kit per riparazioni topiche.



Fig. 3.93 Foto Dispositivo di riparazione con kit di accessori

Sistema di recupero delle acque piovane

Le tubazioni in HDPE, come nel sistema Geberit PE sopra descritto, possono essere utilizzate con successo per il drenaggio a gravità interno di tetti e terrazze. A causa della minore variabilità della

temperatura del liquido trasportato (solo acque reflue), per i raiser è necessaria una spaziatura minore per gli accoppiatori di compensazione e i punti fissi: 6 m per questa applicazione. Per altri casi, devono essere rispettate tutte le linee guida del produttore.

Drenaggio a depressione del tetto e della terrazza

Grazie alla sua elasticità, resistenza alle sollecitazioni meccaniche, durata e tenuta dei giunti, l'uso di tubi in HDPE in impianti di drenaggio a depressione è una vera innovazione nei sistemi di recupero delle acque piovane.

Molti produttori hanno sviluppato e distribuito sistemi simili. Con il nome commerciale Pluvia, Geberit offre un sistema di drenaggi, tubi, raccordi, brache e tutti i tipi di accessori e strumenti necessari per la corretta costruzione di un'installazione completa, utilizzabile e duratura.

Il principio di funzionamento del drenaggio a depressione si distanzia dal tradizionale layout del drenaggio per gravità dove, secondo la norma, oltre all'acqua scaricata dal tetto, deve esserci almeno un margine del 30% per l'aria che stabilizza il flusso d'acqua nella tubatura. La base del funzionamento del sistema di fognatura a depressione assume il riempimento al 100% delle tubazioni generando una forza di vuoto che aspira l'acqua attraverso i drenaggi e la scarica nel serbatoio ad alta velocità. Il rispetto di questi presupposti consente di ridurre in modo significativo i diametri delle tubazioni e la portata dell'installazione (meno riser), nonché di instradare l'installazione senza la pendenza richiesta per il sistema fognario a gravità.

L'efficacia del funzionamento dell'installazione a depressione può essere garantita solo da un'adeguata selezione di drenaggi e condutture, con lunghezze accuratamente determinate. Se il progettista non lo approva, è inammissibile spostare, modificare, abbreviare e/o allungare le installazioni progettate o i loro frammenti, in quanto ciò può comportare un deterioramento dei parametri operativi e, talvolta, anche un completo malfunzionamento dell'installazione.

A causa delle differenze nella struttura dei sistemi particolari, è inoltre inammissibile costruire un'installazione progettata in un sistema specifico con l'uso di elementi anche molto simili di altri produttori o mescolando materiali diversi. In caso di modifiche, il design deve essere verificato e confermato dal progettista.

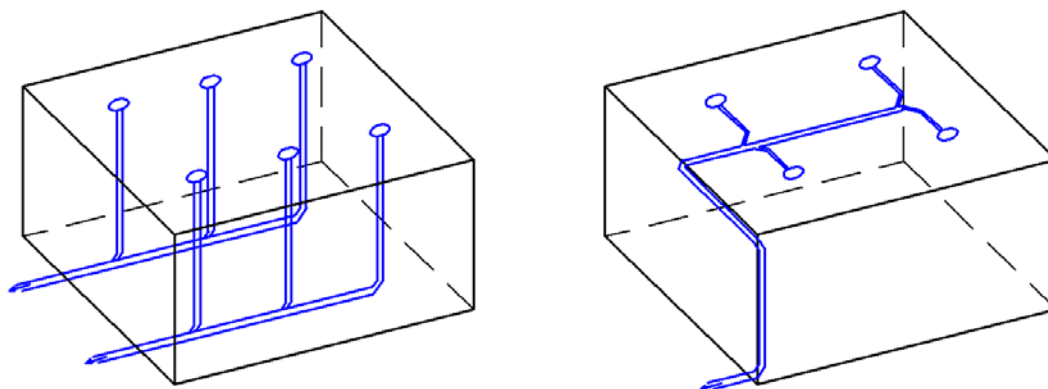


Fig. 3.94 Confronto tra drenaggio a gravità tradizionale e drenaggio a pressione.

Il sistema completo di drenaggio a depressione Pluvia offerto da Geberit è costituito da elementi quali drenaggi con 3 diametri (d56, d75 e d90 mm) adattati a varie strutture e coperture del tetto, tubi con diametri da d40 a d315mm e un ricco assortimento di raccordi, un sistema di brache che garantiscono un montaggio completo e duraturo dell'installazione, nonché strumenti e accessori per la costruzione e il montaggio.

Il sistema di aspirazione può essere utilizzato per il drenaggio di tutti i tipi di tetti piani, terrazze, garage e persino per raccogliere l'acqua dai tetti tradizionali con pendenze significative, posizionando il drenaggio in una grondaia con una struttura adeguata.

Accessori per installazioni e drenaggi

Le installazioni Pluvia possono essere montate tradizionalmente, con fascette di installazione, direttamente sulla struttura dell'edificio. Tuttavia, a causa delle elevate forze esercitate sulla presa e del rumore generato dall'acqua che scorre rapidamente, si consiglia di installare sezioni orizzontali su un sistema di brache dedicate, con un profilo di raccordo intermedio con una sezione quadrata e brache di sistema. L'uso di questo sistema facilita e accelera il processo di montaggio, garantisce un livellamento ideale dell'installazione (dopo che il profilo di supporto è stato livellato, le brache mantengono la tubazione di drenaggio orizzontale) e riduce il numero di punti di montaggio dell'installazione sulla struttura dell'edificio.



Fig. 3.95 Foto Montaggio dell'installazione Pluvia alla struttura dell'edificio su prese tubo tradizionali



Fig. 3.96 Foto Installazione di tubi orizzontali Pluvia su brache di sistema. Raffigurate 2 soluzioni di punti fissi: mediante 2 prese installate sugli accoppiatori di elettrofusione, nonché una presa e una fascetta accessoria dedicati ai punti fissi nel punto di cambio della direzione verticale e orizzontale dell'installazione.

Analogamente ai sistemi GEBERIT PE, la giunzione e il montaggio di riser e tubi orizzontali di un'installazione a filo Geberit Pluvia possono essere eseguiti mediante saldatura testa a testa e mediante accoppiatori elettrici e termici. Poiché è necessaria una tenuta al 100% dell'installazione, non vengono utilizzati altri tipi di connessioni. Le prese di compensazione vengono applicate solo per i raiser, alla loro base e poi ogni 6 m per la lunghezza.

Strumenti, accessori, procedure e regimi nell'esecuzione dei giunti a saldare sono identici a quelli utilizzati per i giunti discussi nella sezione relativa alle installazioni a gravità realizzate con tubi in HDPE.

A causa dei diametri più stretti e della necessità di realizzare praticamente tutti i collegamenti a saldare, si consiglia di prefabbricare grandi sezioni del sistema sul pavimento o in officina e di montarle successivamente - grazie al peso ridotto del materiale, alla sua flessibilità e alle barre del sistema, non si presenterà alcuna difficoltà e verrà garantita un'alta qualità delle connessioni.

Se non è possibile costruire grondaie di emergenza o troppopieno nel sottotetto, il sistema fognario di aspirazione di emergenza può anche servire da drenaggio di emergenza. A tale scopo, si costruisce un impianto di drenaggio parallelo raddoppiato con drenaggi tradizionali, ma dotato di speciali elementi di aumento del livello dell'acqua. In caso di eccedenza o intasamento dell'installazione di base, il livello dell'acqua sul tetto aumenta e trabocca verso il drenaggio in una struttura superiore.

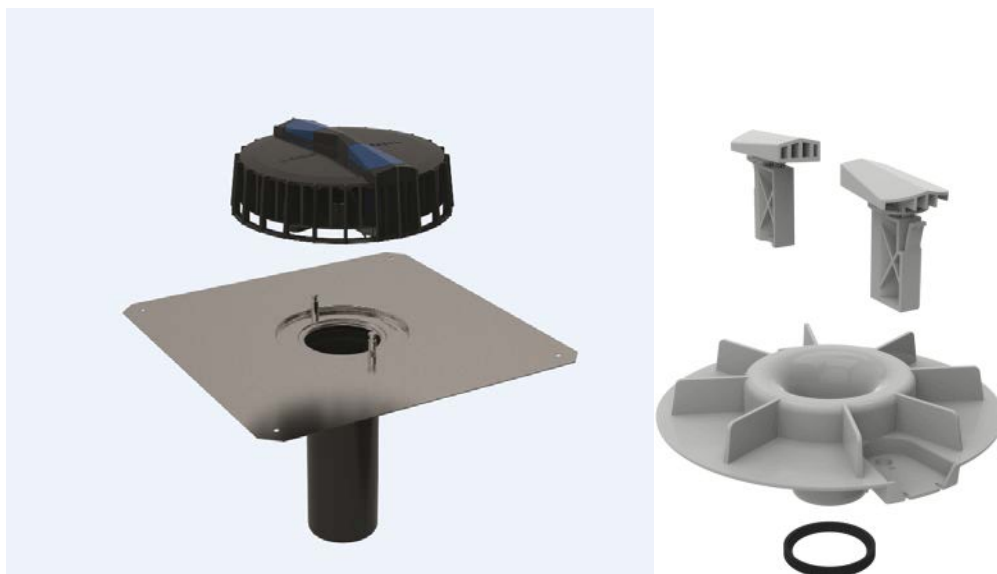


Fig. 3.97 Foto Drenaggio del sistema Geberit Pluvia (una delle molte soluzioni disponibili, a seconda della struttura del tetto e del tipo di copertura) e elemento di innalzamento del livello montato sul drenaggio Geberit standard

A causa del diametro relativamente ridotto dei drenaggi, è fondamentale proteggerli dagli intasamenti durante la costruzione e dal congelamento e dalla contaminazione durante l'uso. A tal fine, i drenaggi forniti al cantiere sono dotati di speciali piastre di protezione temporanee che devono essere smontate dopo che i lavori sul tetto sono stati completati, insieme all'equipaggiamento simultaneo dei drenaggi con gli strumenti target e un cesto protettivo.

Nelle condizioni climatiche dell'Europa centrale e settentrionale, in quasi tutte le applicazioni, i drenaggi dei sistemi a pressione negativa devono essere dotati di cavi o anelli di riscaldamento prima del montaggio e collegati a un sistema elettrico correttamente progettato.



Fig. 3.98 Foto Anello e condotto di riscaldamento

Una volta completata l'installazione o il suo frammento, eseguire il test di tenuta della tubazione, collegare l'installazione alla sua base e riempirla con acqua fino al livello dei drenaggi del tetto. L'installazione è considerata a tenuta se non vi è caduta di livello dell'acqua nei drenaggi e non si osservano perdite sulla superficie. Dopo una corretta prova di tenuta, l'installazione o le sezioni che richiedono una protezione anti-sgocciolamento vengono coperte con un tappeto in gomma o un rivestimento isolante.

4. Organizzazione del lavoro

A causa di un numero sempre più elevato di sistemi negli edifici contemporanei e dei requisiti di mercato per la durata dell'implementazione e la conservazione dello spazio che un sistema deve assumere, è di vitale importanza coordinare i lavori tra le diverse discipline già in fase di progettazione e preparazione dei pozzi e organizzazione dei lavori in cantiere. Alla luce di ciò, è estremamente importante leggere correttamente i progetti, preparare le valutazioni, fornire risorse al cantiere e instradare ed eseguire i sistemi in una struttura già costruita. Eventuali errori in uno qualsiasi degli elementi di cui sopra comporteranno ritardi nella consegna, correzioni o alterazioni e, a loro volta, notevoli perdite finanziarie.

La corretta pianificazione e l'ordine di conduzione delle opere nella fase di esecuzione dipendono innanzitutto dalla precisione della distinta dei quantitativi, dalla conoscenza della tecnologia impiegata e dalla comprensione della progettazione esecutiva.

Uno studio di progettazione completo deve sempre includere un piano dei locali e il profilo o l'estensione dei sistemi che coprono le ordinate per l'instradamento del sistema. Inoltre, a seconda della complessità della struttura fornita, nello studio di progettazione il progettista può aggiungere ulteriori disegni come dettagli di mozzi idraulici, dettagli strutturali di travi portanti, soluzioni per punti duri, soluzioni per collisioni ecc. Se la documentazione disponibile non è sufficientemente leggibile e inequivocabile al riguardo, l'appaltatore dovrebbe richiedere al responsabile dei lavori di costruzione/responsabile del cantiere di fornire la soluzione di progettazione completa.

4.1. Elementi di prezzo

La parte basilare della documentazione finanziaria che accompagna i processi di costruzione è rappresentata dalle stime dei costi di costruzione. Questi documenti definiscono i prezzi per l'esecuzione dei singoli ambiti delle opere e si sommano al valore finanziario complessivo dell'intero investimento.

Le stime dei costi di costruzione vengono redatte in ogni fase di un investimento di costruzione, iniziando con la stima dei costi complessivi necessari per la prestazione dell'intera impresa (ad esempio la stima dei costi dell'investitore) e terminando con la stima dei costi a costruzione terminata che conferma il livello delle spese sostenute per singoli ambiti eseguiti.

Le stime dei costi di costruzione (valutazioni) sono effettuate sulla base dei seguenti dati quantitativi:

distinta dei quantitativi – specifiche che determinano il tipo e la quantità dei singoli elementi del campo di applicazione dato, elaborati prima dell'inizio dei lavori.

take-off - specifiche che determinano il tipo e la quantità dei singoli elementi del campo di applicazione dato, realizzati dopo il completamento dei lavori.

L'elemento di base dei prezzi che potrebbe essere necessario affrontare dall'installatore del sistema sanitario è la distinta dei quantitativi compilata sulla base della progettazione e/o della visita in loco nella struttura.

Nel primo caso, dovrebbe essere sufficiente leggere i dati di progettazione e accedere ai dati del produttore del materiale/sistema in termini di consumo standard di materiali, strumenti necessari o struttura integrata per metro di funzionamento del sistema.

L'altro caso comporta cambiamenti di ogni genere introdotti già dopo la fase di costruzione su richiesta dell'investitore o dell'ispettore di vigilanza. Tali modifiche sono più frequentemente legate alla necessità di risolvere alcune collisioni, ma è abbastanza frequente che vengano apportate per motivi legati all'uso e talvolta anche solo per motivi estetici. In tal caso, l'appaltatore deve non solo conoscere il progetto, ma anche essere consapevole delle modifiche introdotte, avere la conoscenza della tecnologia, del suo potenziale e dei suoi limiti e le conseguenze dell'introduzione di tali modifiche (indipendentemente dall'entrata del progettista nel registro di progettazione o costruzione che li sanziona).

La corretta quantificazione dei materiali necessari, la stima del tempo necessario per il completamento delle opere, la contabilizzazione delle opere ausiliarie necessarie (ad es. tempo per lo scarico dell'acqua da un sistema, prove di pressione aggiuntive ecc.), sono la base per una valutazione affidabile delle opere e della loro pianificazione.

4.2. Elementi di pianificazione

La costruzione, insieme a ciascuna delle sue fasi, è un'impresa molto complicata. Richiede immense spese immobiliari e finanziarie e, a sua volta, un'adeguata pianificazione nel tempo.

La pianificazione nel tempo delle singole fasi di costruzione di cui sopra è indicata come **programma dei lavori di costruzione**.

Gli orari dei lavori di costruzione molto spesso formano parte integrante dei contratti conclusi tra le società che partecipano ai processi di costruzione, come la banca, l'investitore o le società appaltanti più piccole. È pertanto importante che tale pianificazione sia effettuata sulla base di analisi approfondite e ipotesi attuabili.

Un programma dei lavori di costruzione (inclusi i lavori di installazione) si basa su quanto segue:

- 1) Determinazione dello scopo di attuazione (ambito di applicazione dei lavori);
- 2) Determinazione dei compiti necessari per raggiungere l'obiettivo (attività che comprendono l'ambito dei lavori);
- 3) Determinazione dell'ordine e del tempo necessari per eseguire le attività programmate.

Il programma dei singoli ambiti di lavoro fa parte di un programma collettivo di tutti i lavori di costruzione condotti in tutte le discipline. Pertanto, è estremamente importante che le assunzioni di tempo accettate tra tutte le opere appartenenti alle diverse discipline in gioco vengano coordinate in modo da evitare interferenze tra i vari lavori eseguiti contemporaneamente.

				Miesiąc	grudzień				styczeń				luty				marzec				
				Tygodnie	50	51	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
L.P.	OPIS PRAC	Rozpoczęcie	Zakończenia																		
24	Instalacja deszczowa poziom -1	20.12.2017	18.01.2017																		
25	Instalacja deszczowa poziom +1	13.01.2017	23.01.2017																		
26	instalacja hydrantowa	03.02.2017	28.02.2017																		
27	montaż skrzynek hydrantowych	27.02.2017	03.03.2017																		
28	Montaż zbiornika deszczowego	30.01.2017	05.02.2017																		
29	Montaż separatora	18.02.2017	29.02.2017																		
30	zestaw hydroforowy - dostawa	22.02.2017	25.02.2017																		
31	montaż zestawu hydroforowego i węzeł wody	25.02.2017	15.03.2017																		
32	izolacja węzła wody	06.03.2017	15.03.2017																		
33	URUCHOMIENIA	20.03.2017	23.03.2017																		
34	REGULACJE	20.03.2017	23.03.2017																		
35	Ostateczne testy działania oraz współdziałania instalacji	27.03.2017	31.03.2017																		
36	Przekazanie dokumentacji powyż. (wersja do odbiorów przez służby państwowe)		31.03.2017																		
37	Przekazanie dokumentacji powyż. (wersja dla Inwestora)		15.04.2017																		

Id.	Task Name	Czas trwania	Rozpoczęcie	Zakończenie	Poprzedniki	Następniki	wrzesień		listopad		styczeń		marzec		maja	
							pocz.	koniec	pocz.	koniec	pocz.	koniec	pocz.	koniec	pocz.	koniec
162	Instalacja w łazienkach	13 dn	wto, 15-03-31	czw, 15-04-16	158RR											
163	Instalacje wod-kan +7	46 dn	pią, 15-03-06	pią, 15-05-08												
164	Piony wod-kan	46 dn	pią, 15-03-06	pią, 15-05-08	168RR;168RR											
165	Instalacja w łazienkach	10 dn	wto, 15-04-07	pon, 15-04-20	105RR+12 dn	168RR;232ZZ+2 dn										
166	Instalacja CT WL +7	46 dn	pią, 15-03-06	pią, 15-05-08	164RR											
167	Instalacja wentylacji +7	46 dn	pią, 15-03-06	pią, 15-05-08												
168	Piony wentylacyjne	46 dn	pią, 15-03-06	pią, 15-05-08	164RR											
169	Instalacja w łazienkach	13 dn	wto, 15-04-07	czw, 15-04-23	165RR											
170	Poziom od +8 do +11	71 dn	pią, 15-03-13	pią, 15-06-19												
171	Instalacje wod-kan +8	41 dn	pią, 15-03-13	pią, 15-05-08												
172	Piony wod-kan	41 dn	pią, 15-03-13	pią, 15-05-08	174RR;178RR											
173	Instalacja w łazienkach	10 dn	wto, 15-04-14	pon, 15-04-27	106ZR+12 dn	177RR;234ZZ+2 dn										
174	Instalacja CT WL +8	20 dn	pon, 15-03-23	pią, 15-04-17	172RR											
175	Instalacja wentylacji +8	35 dn	pon, 15-03-23	pią, 15-05-08												
176	Piony wentylacyjne	35 dn	pon, 15-03-23	pią, 15-05-08	172RR											
177	Instalacja w łazienkach	10 dn	wto, 15-04-14	pon, 15-04-27	173RR											
178	Instalacje wod-kan +9	36 dn	pią, 15-03-20	pią, 15-05-08												
179	Piony wod-kan	36 dn	pią, 15-03-20	pią, 15-05-08	181RR;183RR											
180	Instalacja w łazienkach	14 dn	wto, 15-04-21	pią, 15-05-08	107ZR+12 dn	184RR;235ZZ+2 dn										

Fig. 4.1 Foto Frammenti di esempio di programmi di lavori di costruzione.

Nel caso dell'installatore di un sistema sanitario, il problema della pianificazione e dell'organizzazione dell'orario di lavoro si riduce all'agire entro i singoli periodi di tempo stabiliti per lo scopo dei lavori e la pianificazione dei singoli lavori inclusi in tale ambito, ovvero l'abilità di instradare nella struttura i frammenti eseguiti di un sistema, che consentirà all'installatore di pianificare meglio le proprie attività consecutive.

L'instradamento di un sistema comporta misurazioni delle distanze da elementi strutturali fissi dell'edificio e determinazione di linee/rotte attraverso le quali verranno eseguiti i sistemi. Per verificare se la scala di un disegno è corretta, ogni volta prima di procedere al lavoro, è necessario verificare se le distanze fornite nei disegni (ad esempio tra le pareti) corrispondono alle distanze effettive in cantiere. Dopo che una linea o un punto sono misurati da un elemento strutturale, il percorso deve essere marcato in modo permanente secondo il metodo concordato con il responsabile dei lavori di costruzione - ad es. tradizionalmente con una linea di gesso e una polvere di gesso per marcatura. Un'altra soluzione, sempre più popolare, è l'instradamento basato su punti fissi che determinano la progettazione di assi e laser incrociati che collegano quei punti solo per la durata del montaggio della braca. Attualmente, è abbastanza frequente che i soffitti e le pareti vengano realizzati

prima che il montatore del sistema inizi la sua opera e un metodo di instradamento così pulito è generalmente l'unico da utilizzare in una tale situazione. Solo dopo aver determinato il percorso o il suo frammento più grande, sarà evidente se funziona secondo il progetto, è coordinato con le altre opere in corso, non collide con percorsi di cavi e altri sistemi sanitari e se si adatta alle aperture già eseguite nelle strutture di soffitti e pareti.

Dopo l'instradamento e la conferma del posizionamento di un sistema, è possibile montare barre e supporti, tenendo conto dei loro parametri tecnici e della spaziatura come specificato nella progettazione e nella documentazione tecnica.

Essendo solitamente la precisione di esecuzione delle opere in cemento armato di ± 2 cm, quando si instradano i percorsi di un sistema non si può fare riferimento solo alla lunghezza fissa delle brache misurata ad es. dal solaio. Ogni volta, prima che un sistema venga installato su brache, è necessario verificarne la linearità e le pendenze in modo da non dover smontare e regolare il sistema installato.

5. Etica del lavoro

I **codici di etica professionale** per alcune professioni, quelle con uno speciale significato sociale e un profondo impatto sulle situazioni umane, sono state redatte per molto tempo.

In questa epoca, tuttavia, viene prestata molta attenzione ai valori praticamente in qualsiasi professione. L'era industriale è finita - non solo fisicamente, ma anche spiritualmente. Anche il legante connesso a quell'epoca, le relazioni industriali, sta svanendo. Al tempo delle aziende basate sulla rete virtuale e distribuite in molte località, è necessario un nuovo legante: i valori.

Il metodo di gestione, la cultura e l'etica organizzativa non possono essere attuati dall'oggi al domani e non si può credere che lo stato reale delle cose si adatterà alle proprie esigenze. Si tratta di un lungo processo le cui prestazioni richiedono una buona comprensione, comunicazione adeguata, coerenza, pazienza, corsi di formazione e monitoraggio. A volte occorre rinunciare ai cambiamenti personali. La figura impiegata in un'azienda, alla quale è permesso contribuire, è molto importante, che ci sia o meno una buona cooperazione personale con una tale persona, anche in termini di costruzione o mantenimento della cultura organizzativa e dell'etica desiderate. Tuttavia, tale diagnosi non è facile da fare. Richiede conoscenza, esperienza e intuizione. È facile commettere errori in questo ambito, ad esempio impiegando solo persone simili tra loro in termini di età, istruzione e cultura. Team omogenei di questo tipo possono fallire laddove occorre ricercare nuove soluzioni e devono essere affrontate situazioni straordinarie. Team eterogenei svolgono un lavoro molto migliore; si tratta di team composti da persone di sesso diverso, età diverse, con esperienza ed educazione diverse, che rappresentano diverse discipline di conoscenza e specialità, in generale più creative. In molte aziende, questo è ciò che la **politica sulla diversità** rappresenta: sostenere quanto sia preziosa la "diversità" nei team.

Utili nel plasmare i principi dell'etica nelle aziende sono i codici di buone pratiche, il più delle volte indicati come **codici etici**: questi promuovono valori selezionati e pratiche eque ed etiche (di condotta e comportamento), sia all'interno dell'organizzazione che nelle sue relazioni con l'ambiente esterno, in particolare con tutti gli stakeholder.

Pertanto, la funzione di tali codici è duplice: interna ed esterna. La funzione interna si esprime nel tentativo di promuovere pratiche etiche e sradicare le pratiche non etiche in un'unica organizzazione. La funzione esterna si esprime nel tentativo di trovare le relazioni con i partner esterni sugli standard e sui valori etici seguiti. Questa attività può portare a benefici per l'azienda, nonché a buoni feedback. La funzione esterna comporta anche la formazione di una buona immagine dell'azienda.

Per diverse decine di anni, il numero di società e imprese più grandi che utilizzano codici di buone pratiche è cresciuto nei paesi altamente sviluppati. Si presume che la maggior parte delle aziende globali appartenga già a questo gruppo. Secondo varie stime, tali codici si verificano nel 18-23% delle medie e grandi aziende che operano in Polonia.

5.1. Status di operaio edile

Le imprese di costruzione hanno una natura specifica. Nella maggior parte delle aziende, esiste una divisione in due gruppi di dipendenti che collaborano strettamente: impiegati di supervisione (ingegneri con diploma universitario, caposquadra, responsabili dei lavori di costruzione, responsabili dei cantieri edili, responsabili di contratto/progettazione), che dirigono l'esecuzione di una struttura edile in un luogo specifico o in una certa misura, e lavoratori manuali, persone che hanno le capacità e le qualifiche per svolgere attività tecniche fisiche in cantiere.

Il settore delle costruzioni sta assistendo a molti problemi legati in particolare al deficit di lavoratori manuali. L'assenza di manodopera è una delle barriere più onerose nel funzionamento e nello sviluppo delle imprese di costruzioni. Non vi è offerta di nuovi lavoratori nel paese, non esiste un'istruzione che sia efficace per il mercato del lavoro e che fornisca giovani e qualificati artigiani e specialisti in professioni come le seguenti: ferraiolo, muratore in cemento armato, carpentiere del legno, muratore, posatore di piastrelle o idraulico. La quota dei lavoratori esperti è andata in pensione e non ha nemmeno avuto l'opportunità di insegnare le proprie conoscenze pratiche. Ciò si traduce in un numero sempre maggiore di aziende che iniziano ad assumere lavoratori dall'estero, cosa che ha comportato il multiculturalismo tra le squadre edili e una maggiore necessità di accettazione e rispetto delle norme e dei costumi degli altri.

In ogni azienda, la libertà personale è in una certa misura limitata dalla necessità di seguire la strategia e la disciplina lavorativa, raggiungere obiettivi collettivi, svolgere compiti e seguire le istruzioni dei superiori ecc. Dal punto di vista etico, non dovrebbero esserci più limitazioni di quanto non sia assolutamente necessario. Inoltre, per accettarle, le persone dovrebbero comprendere le ragioni per le quali occorrono alcune limitazioni. Nel caso delle aziende del settore edile, ciò si applica principalmente alle normative SSL e al rispetto dei requisiti della tecnologia e della parte ordinante, altre importanti procedure relative al lavoro, specifiche limitazioni e autolimitazioni relative al lavoro di squadra ecc. Non dovrebbero esserci limitazioni là dove non siano strettamente necessarie.

5.1.1. Standard etici in fase di assunzione

Un'azienda costruisce la sua immagine attraverso la qualità della comunicazione con i potenziali lavoratori. L'etica prevede che le informazioni fornite ai candidati, sia in fase di assunzione che successivamente, comunicando il rifiuto all'assunzione, debbano essere veritiere. Uno standard elevato in questo settore include descrizioni affidabili e specifiche delle mansioni e la precisazione dei benefit offerti ai lavoratori, inclusa la distribuzione dei possibili guadagni. I benefit per il lavoratore devono essere descritti in modo specifico, ad es. "Ti consentiamo di ottenere la licenza di operatore di gru in 2 anni."

Un elevato standard di assunzione implica anche una situazione in cui tutti i candidati abbiano l'opportunità di dimostrare le proprie capacità indipendentemente dal sesso, dall'origine etnica, dalle disabilità, dall'età e da altri fattori estranei al lavoro. Tutte le forme di assunzione dovrebbero essere correlate ai compiti che verranno eseguiti sul posto di lavoro. Si raccomanda di utilizzare degli esempi di lavoro come fase del processo di reclutamento per impieghi nel settore delle costruzioni che

comportano attività manuali. Per lavori relativi alla supervisione, si possono testare le conoscenze o abilità nell'uso di un determinato software.

Le domande che vanno oltre il codice del lavoro e penetrano nella vita personale dei futuri dipendenti non sono una buona scelta. Questioni come la visione del mondo o le dipendenze non dovrebbero essere utilizzate come criteri effettivi per valutare un candidato.

5.1.2 Qualità della vita sul lavoro - ambiente di lavoro favorevole.

Al momento della firma del contratto di lavoro, una persona inizia a formarsi sistematicamente nei compiti che gli vengono imposti dall'azienda. Conosce i propri subordinati e colleghi: ha già incontrato i propri superiori all'inizio. Si trova in una fase in cui non può essere valutato criticamente dal punto di vista etico. Il neoassunto lavoratore viene investito da nuove informazioni, di conseguenza, ha difficoltà a valutare le cose in termini etici e guadagna una certa distanza.

In un'azienda etica c'è molta autonomia e senso di libertà personale. Si possono esprimere i propri pensieri e opinioni (e criticare gli altri mantenendo buone maniere ed essendo rispettosi) senza timore di sanzioni o molestie. Si evitano azioni sorprendenti e contrarie alla volontà dei lavoratori, le persone non vivono nell'incertezza. Inoltre, i lavoratori di una tale azienda dovrebbero evitare azioni che sorprendano il datore di lavoro e causino loro problemi. La libertà e il senso di sicurezza sono facilitati dalla trasparenza, un principio che si applica a tutti.

Le aziende etiche assicurano che i loro membri godano di:

- protezione contro la violazione della dignità personale e la necessità di rispetto, libertà dalla maleducazione e mancanza di buone maniere - in particolare, questo vale per le relazioni tra il lavoratore e il suo superiore. Questo perché spesso la valutazione di un superiore nei confronti del proprio subordinato viene espressa in un modo che viola la dignità del dipendente. Tutti i dipendenti, anche quelli con scarsi risultati di valutazione, hanno il diritto di esperire un comportamento civile conforme ai principi della vita comunitaria;

- libertà da persecuzioni, mobbing e molestie sessuali in qualsiasi forma;

- libertà da qualsiasi pratica discriminatoria: ogni dipendente ha il diritto alla parità di trattamento e all'accesso alle stesse risorse e benefici indipendentemente dalla religione, dal sesso, dall'età, dall'origine, ecc.;

- libertà dalla violazione della legge e della buona morale: l'azienda non può utilizzare disposizioni contrattuali proibite nei confronti di entità e persone, costringere i propri dipendenti a compiere atti di concorrenza o pratiche di mercato sleali; l'azienda è tenuta a creare condizioni di lavoro sicure e igieniche ed esercitare un'efficace supervisione sul rispetto delle normative SSL e sulla vigenza del diritto del lavoro, del diritto delle società commerciali ecc.

- libertà da stili di leadership onerosi e disumanizzati - combattere tutte le patologie (corruzione, discriminazione, nepotismo, soffitto di cristallo, manipolazione e altro);

- libertà da interferenze con la privacy: ogni dipendente ha il diritto di preservare la propria vita privata mantenendola riservata rispetto alle persone appartenenti al proprio ambiente professionale.

Le organizzazioni etiche operano in modo da supportare l'innovatività e la creatività delle persone coinvolte. Lo fanno accettando l'assertività altrui (clienti, lavoratori, subappaltatori) e supportando lo sviluppo professionale dei lavoratori - espansione e modifica del contenuto del lavoro in direzioni a cui i lavoratori e l'organizzazione sono interessati.

Tali aziende creano per tutti i propri lavoratori condizioni di pari opportunità di promozione secondo gli stessi criteri di professionalità e onorabilità e non consentono la formazione del cosiddetto soffitto di cristallo.

5.2. Rapporti sociali con azienda/cliente/ambiente

5.2.1 Rapporti sociali con l'azienda

L'armonia tra le sfere fondamentali della vita umana, professionale e non professionale, è il fondamento delle relazioni etiche nella diade azienda-lavoratore. Il tempo e il modo di lavorare non possono essere dannosi per la famiglia e ridurla a un fenomeno sociale secondario. Per il lavoro e la famiglia è meglio quando l'armonia reciproca è sostenuta e segnali positivi da entrambe le sfere si completano a vicenda. Un tale fenomeno viene chiamato **Work Life Balance** (equilibrio tra vita lavorativa e familiare).

Questo principio è difficile da mantenere nel settore delle costruzioni. Spesso capita che gli investimenti in corso si trovino al di fuori del luogo di residenza dei lavoratori creando la necessità di lavorare lontano da casa. Tuttavia, un datore di lavoro etico garantisce ai propri lavoratori una regolare opportunità di contattare famiglia e casa, stabilisce condizioni di riposo tali da garantire comfort e suggerisce ulteriori benefici come eventi sportivi, culturali o sociali.

Qui occorre richiamare l'attenzione sulla crescente frequenza di incontri di integrazione per i lavoratori organizzati dai datori di lavoro allo scopo di facilitare la creazione di un'atmosfera di coinvolgimento e del cosiddetto spirito di squadra - l'ideale per molte culture organizzative. Tuttavia, la partecipazione a riunioni di integrazione o eventi di beneficenza dell'azienda dovrebbe essere sempre volontaria: un lavoratore che non è disposto a trascorrere il proprio tempo libero in questo modo dovrebbe essere in grado di dire di no a tali eventi.

5.2.2 Rapporti sociali con clienti e appaltatori

La qualità, l'innovazione e la soddisfazione del cliente hanno occupato i primi tre posti in termini di valori più preziosi, sia nel mondo che in Polonia. L'unica differenza è che nel resto del mondo l'ordine era qualità, innovazione e soddisfazione del cliente, mentre in Polonia soddisfazione del cliente, qualità e innovazione.

I clienti apprezzano soprattutto la qualità dei prodotti e dei servizi, quindi anche questo conferisce alla qualità una dimensione etica. Non è etico vendere o utilizzare prodotti difettosi, pericolosi da usare, onerosi e costosi per via della manutenzione. Un servizio di scarsa qualità e prestato con negligenza è particolarmente non etico. In termini di prestazione di servizi, si potrebbe presumere che le ampiamente comprese competenze delle persone responsabili dell'esecuzione degli ordini abbiano un alto rango etico.

Per quanto riguarda le relazioni con i clienti, è possibile elencare diversi argomenti di natura etica:

1. Qualità dei prodotti (beni o servizi): l'azienda dovrebbe impegnarsi affinché i servizi forniti siano ai massimi livelli o per soddisfare le aspettative della parte ordinante;
2. Contratti di vendita - assicurarsi che le disposizioni contrattuali siano eque e affidabili, gli obblighi delle parti leciti e le condizioni contrattuali rispettate;
3. Servizio post-vendita, riparazioni in garanzia, garanzie implicite - adempimento degli obblighi previsti dalla legge effettiva, soddisfazione degli interessi legittimi dei clienti, cura del buon nome dei clienti e dell'azienda;
4. Promozione, compresa la pubblicità - comunicazione di informazioni veritiere, attività conformi ai principi di concorrenza leale, rispetto delle buone maniere e del buon gusto, possibilità di distinguere tra fatti e finzione.

Per quanto riguarda gli appaltatori e i subappaltatori:

1. Tenendo conto degli interessi ragionevoli di entrambe le parti - assicurarsi che i termini e le condizioni della cooperazione siano ugualmente vantaggiosi per i contraenti dell'azienda; evitare situazioni in cui il marchio e le dimensioni dell'azienda (comprese le risorse disponibili, ad esempio i servizi legali) impongano disposizioni contrattuali sfavorevoli per l'altra parte;
2. Liquidazione puntuale degli importi dovuti - il problema del blocco dei pagamenti incide su quasi la metà delle imprese in Polonia (48%). Si verifica più spesso nelle industrie di costruzione e produzione. Pertanto, i ritardi nella liquidazione dei pagamenti sono un fenomeno comune che ostacola il funzionamento poiché solo poco più della metà dei crediti vengono pagati in tempo nel gruppo di società che hanno problemi con la riscossione dei propri crediti;
3. Scambio reciproco delle informazioni necessarie e veritiere - evitare di trattenere o manipolare le informazioni;
4. Evitare azioni sorprendenti e sfavorevoli per i contractor.

5.2.3 'essenza della Responsabilità sociale d'impresa.

L'atteggiamento delle imprese nei confronti della Responsabilità sociale d'impresa (RSI) varia. Molti hanno il senso del dovere, ma in misura limitata. Il problema si riduce al conflitto tra la lotta dell'impresa per l'aumento del profitto e l'interesse sociale. La vita mostra che le imprese spesso ignorano gli interessi sociali quando cercano di ottenere una maggiore redditività dell'azienda.

La Responsabilità sociale d'impresa si applica alle seguenti relazioni:

1. Azienda - clienti (discussi sopra)

A questo proposito, ciò che è più importante è la qualità e la sicurezza dell'uso dei prodotti, garanzia e riparazioni in garanzia, assistenza e soddisfazione di altri obblighi previsti dal contratto (vedi sopra);

2. Azienda - Stato

Questa relazione include principalmente il pagamento di tasse, contributi assicurativi e altri oneri fiscali simili, necessari per il normale funzionamento dello stato e della società, ma anche il prestigio e l'immagine dello stato. Non è etico offrire ai lavoratori il pagamento della remunerazione "in nero" - tali incidenti, ovvero escludere un elemento o parte della remunerazione dalla base imponibile e dal sistema dei contributi assicurativi, sono come minimo una violazione o, addirittura, elusione della legge.

3. Azienda - ambiente naturale

Questa relazione deriva dalla collaborazione con le autorità locali e altre istituzioni responsabili delle condizioni ambientali e della supervisione ecologica. Le negligenze in quest'area, per non parlare dei disastri ecologici, sono sempre scioccanti e hanno conseguenze di vasta portata. La sensibilità ecologica e la consapevolezza della società stanno crescendo e l'impatto delle organizzazioni sull'ambiente sta diventando sempre più importante.

4. Azienda - concorrenza

Nell'economia di mercato, la concorrenza dovrebbe essere protetta in quanto svolge un ruolo importante al suo interno. Tutto degenera senza concorrenza. Sebbene sia difficile da cogliere e comprendere per molti imprenditori, non dovrebbero sforzarsi di distruggere la concorrenza. Tanto più che i concorrenti creano sempre più spesso reti di entità cooperanti, partecipano a joint venture tecniche, logistiche, di marketing e di altro tipo e, a loro volta, ne traggono profitto.

In pratica, la definizione e l'armonizzazione di tutte queste relazioni è un processo complicato. Da un lato, in tale processo un'azienda deve proteggersi dall'eccesso di richieste e aspettative che a volte possono minacciare il suo futuro e la sua esistenza. Dall'altro, non può essere egocentrica poiché la cattiva immagine e l'inimicizia dei clienti, dello stato o della società nei confronti dell'azienda non favoriscono neppure i suoi interessi di vasta portata.

Il tempo è essenziale quando si discute di etica. Nel breve periodo, le persone responsabili di un'azienda potrebbero avere l'impressione che un comportamento non etico possa "essere redditizio". Tuttavia, questo risulta diverso nel lungo periodo.

Ipotesi di RSI nel Gruppo Erbud

Il Gruppo Erbud considera la RSI come uno degli strumenti per l'attuazione della sua strategia di sviluppo a lungo termine. L'attività di RSI del Gruppo mira a costruire l'immagine delle Società del Gruppo ottenendo buoni risultati economici ed essendo socialmente responsabili e amichevoli allo stesso tempo.

Le principali aree di sponsorizzazione e attività sociale:

attività di sponsorizzazione e sociale relativa alle aree di business in cui operano le Società del Gruppo Erbud

Le attività svolte in quest'area consentono la promozione dell'attività commerciale delle Società del Gruppo. Vengono svolte per le comunità locali, il supporto per l'istruzione del personale nelle aree relative all'attività commerciale delle Aziende, il supporto per l'attività sportiva.

attività di sponsorizzazione e sociale svolta in accordo con i partner commerciali delle Società del Gruppo Erbud.

Quest'area di attività mira a creare un'immagine positiva dei marchi del Gruppo e costruirne il prestigio. Le nostre attività in questo ambito si concentrano principalmente sul supporto ad attività sportive e di beneficenza dei nostri partner commerciali.

supporto alle attività della fondazione di Erbud WSPÓLNE WYZWANIA im. Eryka Grzeszczaka (Fondazione Eryk Grzeszczak COMMON CHALLENGES).

L'essenza della Fondazione è aiutare i giovani in situazioni di vita difficili che, alla soglia della maturità, affrontano una serie di problemi legati all'autosufficienza. La Fondazione si occupa in primo luogo dei giovani che lasciano gli orfanotrofi. L'assistenza è fornita in forma individuale e prevede l'impegno da parte del tutor della Fondazione per il reparto in affidamento. I tutor sono lavoratori del gruppo Erbud e l'assistenza è fornita principalmente sotto forma di servizio volontario del lavoratore.



Finalità delle azioni intraprese:

Costruire un'immagine positiva del Gruppo e delle singole Società del Gruppo come marchi caratterizzati non solo da elevata professionalità nelle attività commerciali, ma anche amichevoli e sensibili verso le esigenze sociali e locali;

Promuovere il Gruppo e i marchi del Gruppo Erbud aumentando il grado di consapevolezza del ciclo dei partner commerciali nei loro confronti;

Raggiungere ambienti significativi per il Gruppo e le Società del Gruppo ed enfatizzare l'entità degli elevati standard di impegni e iniziative organizzate dal Gruppo;

Costruire la reputazione del Gruppo e delle Società del Gruppo e acquisire un rapporto con l'opinione pubblica e la loro simpatia.

Supporto alle attività promozionali e commerciali del Gruppo e delle Società del Gruppo.

Le nostre attività sono focalizzate nell'area di attività delle aziende che fanno parte del Gruppo Erbud.

Supportiamo iniziative locali e attività nazionali.

Il Gruppo Erbud non è coinvolto in cose che potrebbero pregiudicare strutture di merito storico o artistico o eventi che potrebbero avere un impatto negativo sull'ambiente naturale. Inoltre, non viene coinvolto in progetti relativi ad attività politiche, a servizio di qualsiasi discriminazione, violazione della legge o norme sociali generalmente accettate o che abbiano a che fare con tematiche legate ad alcol, dipendenze e patologie.

6. Riferimenti/ulteriori letture

6.1 Glossario

Raccordi (di sistema): tutti gli apparecchi di un sistema come valvole di intercettazione, regolazione e collegamento e rubinetti adattati al mezzo fornito, al materiale del sistema e al tipo di giunti (ad es. filettati, saldati, sigillati, flangiati)

Il miscelatore è un tipo di raccordo che consente di prelevare acqua fredda o calda o miscelare l'acqua in qualsiasi proporzione.

Salute e sicurezza sul lavoro (SSL): un insieme di termini e regole relativi allo svolgimento sicuro e igienico del lavoro e alla creazione di condizioni di lavoro adeguate prescritte dalla legge e basate sull'esperienza.

Bacino della doccia: un elemento di un box doccia o una doccia indipendente che serve a raccogliere l'acqua consumata durante la doccia e drenarla nel sistema fognario. Al posto dei bacini, sempre più spesso vengono utilizzati pavimenti del bagno a tenuta stagna con drenaggio sotto forma di scarico a pavimento.

Pressione nominale: pressione minima dichiarata dal produttore (fornita per l'acqua a 20°C) che non causa deformazione o difetto di tenuta dei prodotti come tubi, giunti, raccordi o dispositivi. Per fluidi diversi dall'acqua e altre temperature di lavoro, il valore della pressione nominale deve essere calcolato secondo le tabelle appropriate del produttore.

Pressione di esercizio: la pressione massima, ad es. dell'acqua di servizio o del riscaldamento, per la quale il sistema dato è stato progettato secondo la funzionalità e i parametri di un determinato edificio (altezza). Il valore della pressione di esercizio è la base per la selezione dei materiali e dei raccordi di sistema corretti.

La RSI (responsabilità sociale d'impresa): è un concetto in base al quale le imprese, quando sviluppano la propria strategia, includono interessi sociali, protezione dell'ambiente e relazioni con una varietà di stakeholder.

Pozzetto d'ispezione: serve per consentire l'accesso a un condotto di fognatura per la pulizia nella parte inferiore della colonna montante.

Manuale di funzionamento e manutenzione: documentazione rilasciata dal produttore che determina lo scopo, le condizioni d'uso e le modalità di esecuzione dei lavori e l'uso di un sistema o di un dispositivo.

Programma dei lavori di costruzione: si tratta di un documento che tratta della corretta pianificazione delle spese immobiliari e finanziarie in cantiere. Gli orari dei lavori edili molto spesso formano parte integrante dei contratti conclusi tra le società che partecipano ai processi di costruzione, come la banca, l'investitore o le società appaltanti più piccole.

HDPE [PE-HD]: polietilene ad alta densità utilizzato nei sistemi sanitari per costruire sistemi fognari con requisiti chimici e meccanici maggiori.

SWPI è un documento il cui scopo è quello di informare sui metodi di prevenzione delle minacce legate al particolare tipo di lavori edili che richiedono la preparazione di tale studio.

Il sistema di riscaldamento è costituito da condotti e dispositivi (locali caldaie, centro di distribuzione del calore, pompe, raccordi e radiatori) che servono a riscaldare gli edifici.

Il sistema di approvvigionamento idrico è un insieme di condotti e raccordi che forniscono acqua ai destinatari in base al loro scopo (acqua di servizio, acqua di processo o acqua antincendio).

Il sistema di fognatura di un edificio è un insieme di condotti di fognatura, insieme a raccordi e attrezzature, che serve a scaricare le acque reflue domestiche o di processo e le acque piovane verso un collettore esterno (una rete fognaria o un serbatoio).

La valvola antiriflusso serve a proteggere un edificio dagli allagamenti dovuti al trabocco del sistema fognario esterno. Questo dispositivo di protezione è montato su un condotto di scarico (ramo orizzontale) o su una connessione di fognatura (scarico dell'edificio).

KML è un sistema di condotte fognarie in ghisa destinato allo scarico di liquami di maggiore aggressività (provenienti da processi gastronomici, stabilimenti balneari, ospedali, locali tecnici, scarichi di petrolio).

Il codice etico (codice di buone pratiche) di una società XYZ è un documento interno che promuove valori selezionati e pratiche eque ed etiche (di condotta e comportamento), sia all'interno dell'organizzazione che nelle sue relazioni con l'ambiente esterno, specialmente con tutti gli stakeholder.

Il codice etico professionale è un insieme di principi di condotta, valori e norme etiche efficaci nell'azienda in questione.

Raccordo di sistema: un elemento già pronto di un sistema che consente il collegamento di tubi con altri elementi del sistema, un cambio di direzione, ecc. I raccordi di sistema sono gomiti, connettori a T, giunti, nippli, dispositivi di riduzione, raccordi per tubi, adattatori.

Tazza del water: un pezzo di hardware per il bagno o la toilette tradizionalmente realizzato in ceramica smaltata, ma anche in plastica o acciaio inossidabile (soluzione antivandalo). Può presentarsi come pezzo indipendente di ferramenta per il bagno (vasca da appoggio o sospesa) o

come elemento del cosiddetto gabinetto compatto, ovvero una ciotola integrata con la cassetta della toilette.

Fascette di installazione: servono per montare tubi su pareti divisorie. La loro struttura dipende dal diametro e dal materiale del tubo utilizzato, dai parametri operativi del sistema e dal modo in cui è stato posato.

Take-off: specifiche che determinano il tipo e la quantità di singoli elementi del campo di applicazione dato, realizzati dopo il completamento dei lavori.

Lo scopo del **piano SHP** è l'identificazione di tutte le minacce relative ai lavori eseguiti in un determinato cantiere, nonché la determinazione delle soluzioni da attuare per prevenirle durante l'esecuzione dei lavori.

Tubo di alimentazione: condotto che collega utensili e dispositivi sanitari con un condotto di alimentazione dell'acqua o fognario.

Connessione alla rete fognaria: condotto che scarica le acque reflue dall'immobile alla rete fognaria esterna o ad un altro collettore.

Il polivinilcloruro (PVC) è una sostanza utilizzata per creare materie plastiche, ad es. tubi e raccordi di sistema utilizzati nel sistema sanitario. Ha proprietà termoplastiche, è caratterizzato da un'elevata resistenza meccanica ed è resistente a una varietà di solventi.

Polipropilene (PP): è la plastica più comunemente usata nella costruzione di sistemi di tubazioni; fra l'altro, nei sistemi di riscaldamento e di approvvigionamento idrico. Il polipropilene è una termoplastica del gruppo poliolefinico ed è una delle due plastiche più comunemente usate (l'altra è il polietilene). Tubi e raccordi sono prodotti con copolimero di polipropilene (polipropilene copolimero casuale) (PP-R).

Le politiche sulla diversità sono linee guida per l'approccio alla creazione di team in un'azienda. La politica sulla diversità presuppone che il datore di lavoro crei team composti da persone di sesso diverso, di età diversa, con esperienza e istruzione diverse, che rappresentino diverse discipline di conoscenza e specialità, più creative in generale.

Il collegamento di approvvigionamento idrico è una sezione del condotto che collega la fonte di approvvigionamento idrico con i dispositivi di approvvigionamento idrico di un immobile.

Area di drenaggio dell'acqua piovana: un'area dalla quale l'acqua piovana viene scaricata nel sistema fognario.

Distinta delle quantità: specifiche che determinano il tipo e la quantità dei singoli elementi del campo di applicazione in oggetto, elaborati prima dell'inizio dei lavori.

Il flusso di progettazione è il cosiddetto valore convenzionale del flusso volumetrico (ad es. di acque reflue o di servizio) che costituisce la base per il dimensionamento dei condotti del sistema.

I condotti del sistema di approvvigionamento idrico servono a distribuire l'acqua all'interno degli immobili in modo da consentirne l'assunzione in punti selezionati.

Condotto di scarico (ramo orizzontale): condotto per lo scarico delle acque reflue dalle colonne montanti alla connessione fognaria (scarico dell'edificio) o al dispositivo locale per la raccolta dei rifiuti (serbatoio di raccolta, stazione di pompaggio).

Tubo di scarico (riser): condotto che consente lo scarico delle acque reflue dai tubi di alimentazione delle fognature (nel caso di acqua piovana da grondaie o drenaggi di acqua piovana) ai condotti di drenaggio.

L'hardware sanitario comprende dispositivi che servono a raccogliere e scaricare la contaminazione liquida (acqua usata) generata a seguito di attività igieniche e sanitarie e di attività di pulizia. Sono gli elementi di partenza dei sistemi fognari.

Un tombino è un luogo in cui l'acqua viene raccolta da un sistema.

Un tubo zincato è un tubo di acciaio protetto dalla corrosione mediante uno strato protettivo di zinco.

I tubi multistrato di PE-X o PE-RT sono i tubi più comunemente utilizzati negli impianti di approvvigionamento idrico e di riscaldamento.

La grondaia è un condotto aperto che raccoglie le acque piovane dalle superfici del tetto e le porta in un tubo di scarico (riser), da dove scorrono ulteriormente per raggiungere il terreno o la rete fognaria esterna.

SML è un sistema di condotte fognarie in ghisa, destinato principalmente alle acque reflue domestiche e al drenaggio delle acque piovane.

Le acque reflue domestiche comprendono esclusivamente le acque reflue municipali, ovvero generate dall'acqua consumata in ambito domestico per mantenere l'igiene personale, lavare i dispositivi sanitari, preparare i pasti ecc. Include anche le fognature delle unità sanitarie negli edifici di pubblica utilità o nei luoghi di lavoro.

Acque reflue industriali/di processo: le acque reflue sono un sottoprodotto di processo utilizzati negli impianti industriali e provenienti da processi di preparazione dei pasti professionali (bar, ristoranti). Di solito contengono vari composti chimici e/o grandi quantità di grasso. Pertanto, è necessario un trattamento preliminare e/o una neutralizzazione chimica prima dello scarico nella rete esterna.

L'instradamento del sistema comporta misurazioni di elementi strutturali fissi dell'edificio e determinazione di linee/percorsi attraverso i quali si dirameranno i sistemi.

Lavabo: una parte dell'hardware dei bagni e di altri locali sanitari che serve a svolgere attività igieniche e sanitarie personali (lavaggio di mani, viso e denti). I lavabi sono spesso realizzati in ceramica smaltata, ma si possono trovare anche in plastica, polimeri, pietra o acciaio inossidabile. Molto spesso si trovano in una forma sospesa libera, montati sopra top e mobili da bagno. Tuttavia, esistono anche modelli posati sotto i mobili, in piedi ecc.

I raccordi sono dispositivi integrati nel sistema che ne consentono il controllo del funzionamento (raccordi di controllo), misurazioni (raccordi di misurazione) e la raccolta organizzata dell'acqua (raccordi di uscita).

L'utente del sistema è una persona fisica o giuridica nominata per l'utilizzo di un sistema all'interno di una struttura dell'edificio e dei suoi dintorni.

Vasca da bagno: dispositivo sanitario ad immersione totale del corpo per il bagno. Le vasche da bagno tradizionali sono realizzate in ghisa, ma attualmente vasche da bagno in fibra di vetro o acrilico stanno prendendo il sopravvento. A causa dell'elevato consumo di acqua nel loro utilizzo, vengono sempre più spesso sostituite da cabine doccia.

Lo sfiato della rete fognaria collega il sistema fognario all'atmosfera e serve a ventilare il sistema ed equilibrare le pressioni.

I sifoni (trappole) proteggono dai gas emanati dal sistema fognario. Il principio di funzionamento è il seguente: parte dell'acqua che scorre attraverso la trappola vi rimane all'interno, limitando la penetrazione dei gas nella stanza.

I rubinetti servono per convogliare un tipo di acqua, ovvero solo acqua fredda o solo acqua calda.

Lavandino: più comunemente, si tratta di una controparte funzionale del lavello, installata in cucina o in un altro locale di servizio e che serve per svolgere attività di pulizia della casa (ad es. lavare i piatti). In applicazioni al di fuori della famiglia, i lavandini possono essere richiesti in locali di servizio, di ordine, di produzione o di laboratorio, dove servono ai fini dei processi di produzione. I lavandini sono più comunemente realizzati in acciaio inossidabile, ma a causa di particolari requisiti di processo (ad es. resistenza agli agenti chimici) o requisiti funzionali, possono essere realizzati in ceramica, ghisa, pietra (composito di resina di granito), acrilico e altri.

6.2 Riferimenti

1. Andrzej Świderek, Wykonywanie i eksploatacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych (*Preparation and use of water supply and sewerage systems*), Institute of Sustainable Technologies – National Research Institute, Radom 2007
2. Alfons Gasner, Instalacje sanitarne (*Sanitary systems*), Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warsaw 2008
3. Jan Guzik - Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne (*Water supply and sewerage systems*), Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", Krostno 2014
4. K. Michalski, G. Wiśniewska, P. Złotkowski - Wewnętrzne instalacje wodociągowe i kanalizacyjne (*Internal water supply and sewerage systems*), Arkady, Warsaw 1979
5. Tweetop - Poradnik Instalatora 2019 (*Tweetop – Fitter's Guide 2019*)
6. Zbigniew Heidrich - Wodociąg...gi i Kanalizacja. Part 1. Wodociągi (*Water supply systems and sewerage systems. Part 1. Water supply systems*), Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warsaw 1999
7. Zbigniew Heidrich - Wodociąg...gi i Kanalizacja. Part 2. Kanalizacja (*Water supply systems and sewerage systems. Part 2. Sewerage systems*), Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warsaw 1999
8. Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe. Projektowanie, wykonanie, eksploatacja (*Water supply systems. Designing, preparation, use*), Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warsaw 2011
9. Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje kanalizacyjne. Projektowanie, wykonanie, eksploatacja (*Water supply systems. Designing, preparation, use*), Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warsaw 2004

7. Domande per l'autovalutazione

DOMANDE DI CONTROLLO

CAPITOLO II

1. Che cos'è la SSL? Spiegare l'abbreviazione e fornire una breve definizione.
2. Specificare l'atto giuridico di base che garantisce a tutte le persone il diritto a condizioni di sicurezza e di igiene del lavoro svolto.
3. Cosa significa "piano SHP"?
4. Che cos'è un piano SHP e come viene implementato?
5. Cosa significa "SWPI"?
6. Che cosa sono le Istruzioni per l'esecuzione di lavori sicuri e quando vengono implementate?
7. Elencare i luoghi presenti in un cantiere la cui posizione deve essere nota prima dell'avvio dei lavori.
8. Elencare alcuni esempi di precauzioni prese quando si lavora in quota (almeno 3).
9. Elencare i principi di base per spostarsi all'interno di un cantiere.
10. Elencare i requisiti generali per l'utilizzo delle macchine movimento terra.
11. Elencare i documenti necessari per iniziare dei lavori di costruzione.
12. Elencare 5 esempi di misure di protezione permanente.
13. Elencare due divieti di base relativi all'osservanza delle regole di protezione dell'ambiente in cantiere.
14. Quali condizioni deve soddisfare un cantiere se genera rifiuti pericolosi?
15. Le attività da svolgere in cantiere in caso di perdita incontrollata di carburante.

CAPITOLO III

1. Elencare i tipi di sistemi sanitari utilizzati all'interno degli edifici.
2. Elencare i vantaggi dei sistemi in polipropilene.
3. Elencare 3 tipi base di tubi in polipropilene.
4. Che effetto ha la temperatura ambiente inferiore a +5°C sulla durata della saldatura in PP?
5. È possibile collegare direttamente elementi in acciaio al carbonio con acciaio inossidabile?
6. Discutere i vantaggi e gli svantaggi dei sistemi di approvvigionamento idrico realizzati con tubi zincati.
7. Discutere di due metodi di connessione noti tra i tubi multistrato PE-X o PE-RT
8. Elencare i vantaggi dei sistemi fognari sanitari in PVC
9. Quali diametri hanno i tubi comunemente usati nei sistemi fognari interni in PP?
10. È consentito l'uso di gomiti e ramificazioni a T con angolo uguale o superiore a 90° nei sistemi fognari sanitari a gravità?
11. Elencare i vantaggi e gli svantaggi dei sistemi fognari interni in ghisa
12. Elencare i tipi di connessione utilizzabili nei sistemi fognari HDPE (PE-HD)
13. Discutere le differenze di base tra il sistema fognario gravitazionale e il sistema fognario a depressione (per quanto riguarda il sistema fognario interno per acqua piovana in HDPE)

14. A cosa dovresti prestare particolare attenzione eseguendo lavori di costruzione su drenaggi quando il sistema di drenaggio del tetto a depressione è già eseguito?

CAPITOLO IV

1. Quali elementi dovrebbe contenere un progetto esecutivo completo di un sistema?
2. In quale fase dell'investimento nella costruzione vengono preparate le stime dei costi di costruzione?
3. Che cos'è una distinta delle quantità?
4. Cos'è il take-off?
5. Cos'è il programma dei lavori di costruzione?
6. Elencare le attività necessarie per preparare un programma di lavori di costruzione.
7. Cos'è l'instradamento dei sistemi interni di un edificio e con quale metodo può essere eseguito?

CAPITOLO V

1. Cos'è il codice etico di un'azienda?
2. Quali funzioni può svolgere un codice etico?
3. In cosa consiste la politica sulla diversità?
4. In quali gruppi vengono spesso classificati lavoratori edili?
5. Quali standard etici di base fornisce un'azienda eticamente operativa ai propri dipendenti?
6. Che cos'è l'equilibrio tra lavoro e vita privata (Work Life Balance)?
7. Cosa significa "RSI"?

RISPOSTE:

CAPITOLO II

1. Che cos'è la SSL? Spiegare l'abbreviazione e fornire una breve definizione.

Risp. Salute e sicurezza sul lavoro (SSL): un insieme di termini e regole relativi allo svolgimento sicuro e igienico del lavoro e alla creazione di condizioni di lavoro adeguate prescritte dalla legge e basate sull'esperienza.

2. Specificare l'atto giuridico di base che garantisce a tutte le persone il diritto a condizioni di sicurezza e di igiene nel lavoro svolto.

Risp. L'atto giuridico di base che garantisce a tutte le persone il diritto a condizioni igieniche e sicure nel lavoro svolto è la Costituzione della Repubblica di Polonia.

3. Cosa significa "piano SHP"?

Risp. Piano di sicurezza e protezione della salute.

4. Che cos'è un piano SHP e come viene implementato?

Risp. Il responsabile del cantiere è tenuto a preparare o garantire la preparazione (prima dell'inizio della costruzione) di un piano di protezione della sicurezza e della salute (piano SHP) per i cantieri in cui si prevede che i lavori di costruzione saranno eseguiti *per un periodo di tempo superiore a 30 giorni e, contemporaneamente, dove almeno 20 lavoratori saranno assunti per eseguirli e l'intensità di lavoro delle opere pianificate supererà i 500 giorni-uomo, così come i processi di costruzione che coinvolgono almeno uno dei tipi di lavori specificati di seguito:*

Lavori la cui natura, organizzazione o esecuzione in cantiere comportino un rischio particolarmente elevato di minaccia per la sicurezza o la vita umana, in particolare la possibilità di un crollo o una caduta dall'alto;

- L'esecuzione di lavori che coinvolgano l'uso di sostanze chimiche o altri fattori biologici che rappresentino una minaccia per la sicurezza e la vita umana;
- Che comportino una possibile minaccia di radiazioni ionizzanti;
- Eseguiti in prossimità di linee ad alta tensione o linee di comunicazione attive;
- A rischio di annegamento per gli esecutori;
- Eseguiti in pozzi, sotterranei e tunnel;
- Eseguiti da conducenti di veicoli alimentati da linee aeree;
- Eseguiti in cassoni con atmosfera ad aria compressa;
- Che richiedano l'uso di esplosivi;

Eseguiti durante l'installazione e lo smontaggio di elementi prefabbricati pesanti.

5. Cosa significa "SWPI"?

Risp. Istruzioni per l'esecuzione di lavori sicuri.

6. Che cosa sono le Istruzioni per l'esecuzione di lavori sicuri e quando vengono implementate?

Risp. Sulla base del documento di cui sopra, vengono sviluppate istruzioni per l'esecuzione di lavori in sicurezza, denominate SWPI, il cui scopo è quello di informare sui metodi di prevenzione delle minacce

relative alle specifiche tipologie di lavoro edile (specificate sopra) che richiedono la preparazione di un tale studio. È fondamentale che le disposizioni del SWPI siano presentate e discusse con tutti i lavoratori coinvolti nell'esecuzione dei suddetti lavori, i quali sono oggetto delle istruzioni fornite.

7. Elencare i luoghi presenti in cantiere la cui posizione deve essere nota prima dell'avvio dei lavori.

Risp. Prima di iniziare i lavori in cantiere, è necessario determinare la posizione di:

punto di raccolta per l'evacuazione,
ingresso al cantiere,
ufficio di cantiere.

8. Elencare alcuni esempi di precauzioni prese quando si lavora in quota (almeno 3).

Risp. In caso di lavori in quota, occorre utilizzare mezzi di protezione opportunamente selezionati, come ad esempio:

imbracatura di sicurezza,
kit di assorbimento degli urti,
blocchi anticaduta,
punti di ancoraggio,
barriere.

9. Elencare i principi di base per spostarsi all'interno del cantiere.

Risp. In cantiere, spostarsi solo lungo i percorsi di passaggio predeterminati e non ostruirli con pallet, materiali di installazione o altri carichi;

10. Elencare i requisiti generali per l'utilizzo delle macchine movimento terra.

Risp. Utilizzare le apparecchiature che soddisfino i requisiti pertinenti, secondo le raccomandazioni del produttore previste nel manuale e in buone condizioni tecniche;

11. Elencare i documenti necessari per iniziare i lavori di costruzione.

Risp. I lavori di costruzione possono essere avviati solo dopo aver fornito quanto segue:

certificati medici di idoneità psicofisica in corso di validità,
formazione SSL aggiornata (preliminare o periodica),
formazione teorico pratica in cantiere aggiornata,
licenze necessarie derivanti dal tipo e dalla natura delle attività svolte.

12. Elencare 5 esempi di misure di protezione permanente.

Risp. Elmetto protettivo, imbracatura di sicurezza, scarpe antinfortunistiche, occhiali protettivi, cuffie protettive.

13. Elencare due divieti di base relativi all'osservanza delle regole di protezione dell'ambiente in cantiere.

Risp. In tutti i cantieri è severamente vietato bruciare rifiuti e mescolare rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi!

14. Quali condizioni deve soddisfare un cantiere se genera rifiuti pericolosi?

Risp. In caso di contatto con rifiuti pericolosi, è necessario fornire quanto segue per il cantiere:

Presenza frequente di contenitori opportunamente contrassegnati (informazioni e segnali di avvertimento) protetti contro l'effetto di fattori esterni;
Organizzazione di kit ecologici (ad es. sorbente - neutralizzante) in caso di fuoriuscita di una sostanza pericolosa e formazione dei lavoratori sul loro utilizzo;
Smaltimento di rifiuti pericolosi da parte di un'azienda autorizzata.

15. Le attività da svolgere in cantiere in caso di perdita incontrollata di carburante.

Risp. In caso di perdita di carburante, eseguire quanto segue il più rapidamente possibile:

- a. Proteggere l'area da ulteriori fuoriuscite incontrollate mediante misure di contenimento (ad es. sorbente, sabbia, ecc.),
- b. Assicurare i canali contro la penetrazione della perdita,
- c. Rimuovere la fuoriuscita usando sorbenti (secondo le istruzioni del produttore).

CAPITOLO III

1. Elencare i tipi di sistemi sanitari utilizzati all'interno degli edifici.

Risp. Impianti sanitari:

Ventilazione, non ampiamente trattata in questa parte

Riscaldamento: il più delle volte si tratta ancora di riscaldamento tradizionale con radiatori, ma può anche capitare un impianto a pavimento o l'impiego di vari tipi di dispositivi diversi

Fornitura e distribuzione di acqua per uso domestico, antincendio o di processo

Sistema di acqua piovana per il drenaggio dell'acqua da tetti e terrazze, in sostituzione di grondaie tradizionali in edifici più grandi

Sistema fognario sanitario e di processo per il drenaggio delle acque reflue domestiche e delle acque reflue da tutti i processi di produzione o, ad esempio, la preparazione commerciale dei pasti

Gas di riscaldamento o altri gas di processo, impianti di aria compressa, ecc.

2. Elencare i vantaggi dei sistemi in polipropilene.

Risp. Il polipropilene è caratterizzato da:

elevata igiene dei prodotti (neutralità microbiologica e fisiologica) - può essere utilizzata in impianti di acqua di servizio destinati al consumo umano,

elevata resistenza chimica,

resistenza alla corrosione del materiale,

bassa conduzione di calore (elevato isolamento termico dei tubi),

basso peso specifico,

resistenza al ridimensionamento,

assorbimento di vibrazioni e rumori di flusso,

resistenza meccanica,

omogeneità delle connessioni,

elevata durata operativa.

3. Elencare 3 tipi base di tubi in polipropilene.

Risp. Esistono 3 tipi di tubi in polipropilene disponibili sul mercato:

omogeneo,
stabilizzato con un foglio di alluminio, il cosiddetto Stabil,
stabilizzato con fibra di vetro, il cosiddetto Bicchiere.

4. Come viene fornito il diametro delle tubazioni in plastica?

Risp. Si noti che, nel caso di tubi in plastica, vengono sempre specificati i diametri esterni delle tubazioni e, come secondo parametro, lo spessore delle pareti (valore in millimetri).

5. Che effetto ha la temperatura ambiente inferiore a +5°C sulla durata della saldatura in PP?

Risp. "Nota! Estendere il tempo di riscaldamento del 50% a temperature esterne inferiori a +5°C.

6. È possibile collegare direttamente elementi in acciaio al carbonio con acciaio inossidabile?

Risp. No. Il collegamento diretto di elementi in acciaio al carbonio con acciaio inossidabile, alluminio o rame (raccordi e giunti) può provocare la corrosione da contatto dell'acciaio zincato. Per evitare il fenomeno sopra descritto, utilizzare un separatore in ottone o bronzo (ad esempio un raccordo) con una lunghezza di almeno 50 mm.

7. Discutere i vantaggi e gli svantaggi dei sistemi di approvvigionamento idrico realizzati con tubi zincati.

Risp. I Vantaggi dell'installazione di tubi di alimentazione dell'acqua zincati:

elevata rigidità e, a sua volta, minor numero di punti di attacco,
bassa dilatazione termica (cioè la compensazione è richiesta solo per sezioni più lunghe),
elevata resistenza a compressione e trazione,
resistenza all'alta pressione,

II Svantaggi dell'installazione di tubi di alimentazione dell'acqua zincati:

protezione con strati protettivi che possono essere facilmente danneggiati durante l'inserimento, l'avvitamento, il trasporto e lo stoccaggio,
la durata più breve di tutti gli impianti destinati alla preparazione di sistemi di approvvigionamento idrico,
aumento della propensione alla corrosione quando esposto ad acqua addolcita,
elevato indice di rugosità, che aumenta le resistenze idrauliche e porta a una deposizione intensa di calcare e sedimenti sulle pareti interne (riduzione della sezione di lavoro dei tubi),
graduale dissoluzione dello strato interno di zincatura e contaminazione dell'acqua con esso.

8. Discutere di due metodi di connessione noti tra tubi multistrato PE-X o PE-RT

Risp. I tubi multistrato PE-X o PE-RT si possono collegare in due modi: con manicotti serrati sul giunto, il cosiddetto giunto radiale, o manicotti fatti scorrere sul giunto, giunto assiale. Nel caso del giunto assiale, l'intera superficie del giunto viene sigillata: la parete del tubo viene inserita nelle tacche del giunto, garantendo il massimo indice di sicurezza. A sua volta, il giunto radiale è sigillato con 1 o 2 O-ring. In questo caso avviene una saldatura a punti, vale a dire solo in uno o più dispositivi di tenuta, a seconda del sistema.

9. Elencare i vantaggi dei sistemi fognari sanitari in PVC

Risp. I vantaggi dei tubi e dei raccordi in PVC sono i seguenti:

piena resistenza alla corrosione generale e puntiforme,

elevata scorrevolezza delle pareti (ridotte resistenze idrauliche durante il flusso delle acque reflue),
resistenza agli effetti dannosi delle sostanze chimiche,
peso molto basso,
resistenza microbiologica.
Raggiungimento della resistenza termica (per sistemi PVC HT (alte temperature)): per flusso continuo - fino a 75°C, per flusso momentaneo - fino a 95°C.

10. Quali diametri hanno i tubi comunemente usati nei sistemi fognari interni in PP?

Risp. Magnaplast HTplus è prodotto per i seguenti diametri esterni (in millimetri): 32, 40, 50, 75, 110, 125 e 160.

11. È consentito l'uso di gomiti e diramazioni a T con angolo uguale o superiore a 90° nei sistemi fognari sanitari a gravità?

Risp. No. "NOTA! Nei sistemi fognari sanitari a gravità, è vietato utilizzare gomiti e diramazioni a T con angolo uguale o superiore a 90°.

12. Elencare i vantaggi e gli svantaggi dei sistemi fognari interni in ghisa

Risp. Nonostante i molteplici vantaggi offerti dai sistemi fognari in ghisa, vale a dire:

alto assorbimento acustico,
resistenza alle variazioni di temperatura,
elevata durata (compresa la resistenza all'abrasione),
stabilità e invariabilità delle forme (inclusa una maggiore resistenza all'impatto)
montaggio relativamente rapido di giunti,
possibile installazione a temperature negative,

l'elevato prezzo degli elementi particolari (tubi e raccordi), nonché problemi di natura logistica e di installazione relativi al peso del materiale (ghisa), comportano una bassa percentuale di diffusione di questi sistemi nelle moderne installazioni di sistemi fognari interni.

13. Elencare i tipi di connessione che si verificano nei sistemi fognari HDPE (PE-HD)

Risp. Giunti e montaggio dei componenti

I tubi e i raccordi del sistema Geberit PE possono essere uniti mediante saldatura di testa, elettrofusione o tramite connessioni a bussola, a vite e a flangia.

14. Discutere le differenze di base tra il sistema fognario a gravità e il sistema fognario a depressione (per quanto riguarda il sistema fognario interno per acqua piovana in HDPE)

Risp. Il principio di funzionamento del drenaggio a depressione si distanzia dal tradizionale layout del drenaggio per gravità dove, secondo la norma, oltre all'acqua scaricata dal tetto, deve esserci almeno un margine del 30% per l'aria che stabilizza il flusso d'acqua nella tubatura. La base del funzionamento del sistema di fognatura a depressione assume il riempimento al 100% delle tubazioni generando una forza di vuoto che aspira l'acqua attraverso i drenaggi e la scarica nel serbatoio ad alta velocità. Il rispetto di questi presupposti consente di ridurre in modo significativo i diametri delle tubazioni e la portata dell'installazione (meno tubi di scarico), nonché di instradare l'installazione senza la pendenza richiesta per il sistema fognario a gravità.

15. 14. A cosa dovresti prestare particolare attenzione eseguendo lavori di costruzione su drenaggi quando il sistema di drenaggio del tetto a depressione è già eseguito?

Risp. A causa del diametro relativamente ridotto dei drenaggi, è fondamentale proteggerli dagli intasamenti durante la costruzione e dal congelamento e dalla contaminazione durante l'uso. A tal fine, i drenaggi forniti al cantiere sono dotati di speciali piastre di protezione temporanee che devono essere smontate dopo che i lavori sul tetto sono stati completati, insieme all'equipaggiamento simultaneo dei drenaggi con gli strumenti target e un cesto protettivo.

CAPITOLO IV

1. Quali elementi dovrebbe contenere un progetto esecutivo completo di un sistema?

Risp. "Uno studio di progettazione completo deve sempre includere un piano dei locali e il profilo o l'estensione dei sistemi che coprono le ordinate per l'instradamento del sistema. Inoltre, a seconda della complessità della struttura fornita, nello studio di progettazione il progettista può aggiungere ulteriori disegni come dettagli di mozzi idraulici, dettagli strutturali di travi portanti, soluzioni per punti duri, soluzioni per collisioni ecc.

2. In quale fase di esecuzione dell'investimento in costruzione vengono preparate le stime dei costi di costruzione?

Risp. Le stime dei costi di costruzione vengono redatte in ogni fase di un investimento di costruzione, iniziando con la stima dei costi complessivi necessari per la prestazione dell'intera impresa (ad esempio la stima dei costi dell'investitore) e terminando con la stima dei costi a costruzione terminata che conferma il livello delle spese sostenute per singoli ambiti eseguiti.

3. Che cos'è una distinta delle quantità?

Risp. Distinta delle quantità: specifiche che determinano il tipo e la quantità dei singoli elementi del campo di applicazione in oggetto, elaborati prima dell'inizio dei lavori.

4. Cos'è il take-off?

Risp. Take-off: specifiche che determinano il tipo e la quantità di singoli elementi del campo di applicazione dato, realizzati dopo il completamento dei lavori.

5. Cos'è il programma dei lavori di costruzione?

Risp. La pianificazione nel tempo delle singole fasi di costruzione di cui sopra è indicata come il programma dei lavori di costruzione.

6. Elencare le attività necessarie per preparare un programma di lavori di costruzione.

Risp. Un programma di lavori di costruzione (inclusi i lavori di installazione) si basa su quanto segue:

- Determinazione dello scopo di attuazione (ambito di applicazione dei lavori);
- Determinazione dei compiti necessari per raggiungere l'obiettivo (attività che comprendono l'ambito dei lavori);
- Determinazione dell'ordine e del tempo necessari per eseguire le attività programmate.

7. Cos'è l'instradamento dei sistemi interni di un edificio e con quale metodo può essere eseguito?

Risp. "L'instradamento dei sistemi comporta misurazioni delle distanze da elementi strutturali fissi dell'edificio e determinazione di linee/rotte attraverso le quali verranno instradati i sistemi - possono essere instradati con una linea di gesso o laser a linee incrociate."

CAPITOLO V

1. Cos'è il codice etico di un'azienda?

Risp. Il codice etico (codice di buone pratiche) di un'azienda XYZ è un documento interno che promuove valori selezionati e pratiche eque ed etiche (di condotta e comportamento), sia all'interno dell'organizzazione che nelle sue relazioni con l'ambiente esterno, specialmente con tutti gli stakeholder.

2. Quali funzioni può svolgere un codice etico?

Risp. La funzione del codice è duplice: interna ed esterna. La funzione interna si esprime nel tentativo di promuovere pratiche etiche e sradicare le pratiche non etiche in un'unica organizzazione. La funzione esterna si esprime nel tentativo di trovare le relazioni con i partner esterni sugli standard e sui valori etici seguiti. Questa attività può portare a benefici per l'azienda, nonché a buoni feedback. La funzione esterna comporta anche la formazione di una buona immagine dell'azienda.

3. In cosa consiste la politica sulla diversità?

Risp. Sono linee guida per l'approccio alla creazione di team in un'azienda. La politica sulla diversità presuppone che il datore di lavoro crei team composti da persone di sesso diverso, di età diversa, con esperienza e istruzione diverse, che rappresentano diverse discipline di conoscenza e specialità, più creative in generale.

4. In quali gruppi vengono spesso classificati i lavoratori edili?

Risp. Nella maggior parte delle aziende, esiste una divisione in due gruppi di dipendenti che collaborano strettamente: impiegati di supervisione (ingegneri con diploma universitario, caposquadra, responsabili dei lavori di costruzione, responsabili dei cantieri edili, responsabili di contratto/progettazione), che dirigono l'esecuzione di una struttura edile in un luogo specifico o in una certa misura, e lavoratori manuali, persone che hanno le capacità e le qualifiche per svolgere attività tecniche fisiche in cantiere.

5. Quali standard etici di base fornisce un'azienda eticamente operativa ai propri dipendenti?

Risp. Le aziende etiche forniscono ai propri membri:

- protezione contro la violazione della loro dignità personale e la necessità di rispetto, libertà dalla maleducazione e mancanza di buone maniere - in particolare, questo vale per le relazioni tra il lavoratore e il suo superiore. Questo perché la valutazione del superiore nei confronti del proprio subordinato viene spesso espressa in un modo che viola la dignità del dipendente. Tutti i dipendenti, anche quelli con scarsi risultati di valutazione, hanno il diritto di esperire un comportamento civile conforme ai principi della vita comunitaria;
- libertà da persecuzioni, mobbing e molestie sessuali in qualsiasi forma;
- libertà da qualsiasi pratica discriminatoria: ogni dipendente ha il diritto alla parità di trattamento e all'accesso alle stesse risorse e benefici indipendentemente dalla religione, dal sesso, dall'età, dall'origine, ecc.;

libertà dalla violazione della legge e della buona morale: l'azienda non può utilizzare disposizioni contrattuali proibite nei confronti di entità e persone, costringere i propri dipendenti a compiere atti di concorrenza o pratiche di mercato sleali; l'azienda è tenuta a creare condizioni di lavoro sicure e igieniche ed esercitare un'efficace supervisione sul rispetto delle normative SSL e sulla vigenza del diritto del lavoro, del diritto delle società commerciali ecc.

libertà da stili di leadership onerosi e disumanizzati - combattere tutte le patologie (corruzione, discriminazione, nepotismo, soffitto di cristallo, manipolazione e altro);

libertà da interferenze con la privacy: ogni dipendente ha il diritto di preservare la propria vita privata mantenendola riservata rispetto alle persone appartenenti al proprio ambiente professionale.

6. Che cos'è l'equilibrio tra lavoro e vita privata (Work Life Balance)?

Risp. Il Work Life Balance è l'armonia tra le sfere fondamentali della vita umana, vale a dire quella professionale e quella non professionale. Il tempo e il modo di lavorare non possono essere dannosi per la famiglia e ridurla a un fenomeno sociale secondario. Per il lavoro e la famiglia è meglio quando l'armonia reciproca è sostenuta e segnali positivi da entrambe le sfere si completano a vicenda.

7. Cosa significa "RSI"?

Risp. La RSI (responsabilità sociale d'impresa) è un concetto in base al quale le imprese, quando sviluppano la propria strategia, includono interessi sociali, protezione dell'ambiente e relazioni con una varietà di stakeholder.



PROMOTER:



**Polskie Stowarzyszenie
Menedżerów Budownictwa**

PARTNERS:

**Politechnika
Warszawska**



ISBN: 978-83-66906-03-7