



# aquatechnik®

## Chi siamo

Aquatechnik produce e distribuisce sistemi per impianti idrico-sanitari, di riscaldamento, condizionamento e aria compressa utilizzabili in ambito civile e industriale.

Le sedi produttive, ubicate in Magnago (MI), comprendono una serie di reparti destinati ai diversi processi di lavorazione: stampaggio ad iniezione, estrusione e rivestimento tubi, schiumatura in PUR, assemblaggio di pezzi speciali (collettori), il tutto supportato da un'officina meccanica che consente la realizzazione di apparecchiature e utensileria necessarie alla lavorazione dei vari sistemi. L'azienda si completa con i laboratori e il centro ricerche, i quali, insieme a un elevato livello di automazione, assicurano alti standard qualitativi e produttivi.

Il magazzino centrale, annesso alla produzione, consente un rapido e preciso smistamento del materiale che viene consegnato con mezzi propri o corrieri di fiducia in Italia e all'estero. La rete vendita, composta da personale specializzato e da selezionati distributori, garantisce una presenza consolidata e capillare sia sul territorio nazionale che estero, fornendo un servizio di vendita e post-vendita a livello internazionale.

Sempre attenta alle innovazioni e alle nuove esigenze cantieristiche, Aquatechnik ha sviluppato nel tempo un sistema integrato e completo di tubi, componenti, pezzi speciali e apparati per la regolazione in grado di soddisfare le più vaste richieste nella realizzazione dei sistemi idrici e di riscaldamento tradizionale e a pannelli radianti.

Ad oggi Aquatechnik può vantare migliaia di impianti realizzati, grazie anche alle omologazioni ottenute da parte dei più importanti istituti di certificazione, che la collocano tra le aziende più significative in Europa e nel mondo.

## La nostra storia

Aquatechnik nasce nei primi anni ottanta, dopo una lunga esperienza dell'attuale presidente e fondatore Lino Petenà nel settore idrotermo-sanitario, con lo scopo di introdurre sul mercato un nuovo sistema di tubi e raccordi per l'impiantistica in materiale plastico in alternativa al tradizionale tubo zincato. Da subito, l'introduzione del sistema a saldare fusio-technik incontra grande successo e già nel 1984 l'azienda deve ampliare le proprie strutture per adeguarsi ai livelli di commercializzazione raggiunti.

La prima sede sarà di circa 1000 m<sup>2</sup> ubicata a Busto Arsizio. All'inizio degli anni '90 vengono realizzati i Centri didattici per divulgare i propri sistemi tramite riunioni rivolte ad installatori e tecnici del settore e l'azienda si trasferisce a Magnago (MI), dove tuttora risiede, ricoprendo una superficie pari a 60.000 m<sup>2</sup>, di cui 15.000 coperti.

L'azienda, nata con il solo scopo di commercializzazione e distribuzione del prodotto, muove i primi passi verso l'attività produttiva e inizia l'attività commerciale all'estero. Nel nuovo millennio Aquatechnik si afferma con un sistema brevettato di connessione fra tubi multistrato e raccordi in PPS assolutamente originale: il sistema safety. Presentato in una prima versione ottone-plastica (safety-metal) e in un secondo momento con un raccordo interamente in materiale plastico (PPS), viene accolto a livello nazionale e internazionale con deciso entusiasmo. La capacità produttiva è oggi di circa 6.000 Ton/anno di PP-R per la produzione di tubi e la potenzialità di produzione è maggiore di 20.000.000 metri/anno di tubo multistrato.

## Wie zijn wij?

*Aquatechnik produceert en distribueert systemen voor sanitaire-, verwarming-, airconditioning- en persluchtinstallaties die gebruikt kunnen worden in gebouwen en in de industrie.*

*In de productielijn, gevestigd in Magnago (MI) Italië, worden verschillende processen uitgevoerd zoals; spuitgieten, extrusie, buiscoating, PUR-schuim islotatie en een assemblage van speciale koppelingen (manifolds), dit allemaal wordt ondersteund door een mechanische werkplaats die het ook mogelijk maakt om apparatuur en hulpmiddelen te creëren die nodig zijn voor de (ver)werking van de verschillende systemen. Het bedrijf wordt aangevuld door laboratoria en een onderzoekscentrum, die samen en met een hoge graad van automatisering er voor zorgen dat er hoge kwaliteits- en productienormen worden gehandhaafd. Het centrale magazijn dat zich naast de productiefaciliteit bevindt, maakt een snelle en nauwkeurige sortering van onze producten zodat het geleverd kan worden met vertrouwde koeriers zowel in Italië als in het buitenland. Het verkoopnetwerk, bestaande uit gespecialiseerde Aquatechnik personeelsleden en geselecteerde distributeurs, garandeert een consistente en brede beschikbaarheid, zowel in Italië als in het buitenland tevens biedt dit ook een verkoop- en aftersaleservice op internationaal niveau aan.*

*Altijd oplettend op innovaties en nieuwe productontwikkelingen, heeft Aquatechnik in de loop der tijd een geïntegreerd en compleet aanbod van; leidingsystemen, componenten, speciale koppelingen en regelapparatuur ontwikkeld die kunnen voldoen aan de meest uiteenlopende situaties en eisen in de constructie van watersystemen en/of traditionele- of spralingverwarmingssystemen.*

*Tot op de dag van vandaag, heeft Aquatechnik verschillende duizenden projecten afgerond, met dank aan de goedkeuringen verkeren van belangrijke certificatie instituten, hierdoor positioneert Aquatechnik zich met de markt leidende bedrijven in Europa en de rest van de wereld.*

## Onze geschiedenis

*Aquatechnik is opgericht in de begin jaren 80, met de veelomvattende ervaringen van de oprichter en huidige president Lino Petenà in de verwarmings-, sanitair- en koelsector, met als wens om nieuwe innovatieve oplossingen te ontwikkelen en te produceren voor leidingsystemen en koppelingen van kunststof materialen, als een alternatief voor de conventionele staal, koperen en roestvrijstalen buizen.*

*Het las systeem 'Fusio-Technik' was vanaf het begin een succes en in 1984 moest het bedrijf zijn faciliteiten uitbreiden om aan de stijgende verkoopniveaus en vraag te voldoen. Het eerste hoofdkantoor was ongeveer 1000 m<sup>2</sup> gevestigd in Busto Arsizio. In het begin van de jaren negentig bouwde het bedrijf een trainingscentrum om via bijeenkomsten voor installateurs en technici in de sector, hun systemen te verspreiden. Tevens verhuisde het bedrijf naar Magnago (MI), waar het tot op heden nog steeds gevestigd is, met een oppervlakte van 60.000 m<sup>2</sup> waarvan 15.000 m<sup>2</sup> bedekt is.*

*Het bedrijf, oorspronkelijk opgericht met als enig doel verkoop en distributie, zette de toch ook de eerste stappen in de productie en begon met verkoopactiviteiten in het buitenland. Rond de millenniumwisseling plaatste Aquatechnik zich met een uniek gepatenteerd verbindingssysteem tussen de meerlagenbuizen en PPS-fittingen: het "safety"-systeem. Aanvankelijk eerst geproduceerd van messing & kunststof (safety-metal) en later van volledig kunststof (PPS), het PPS systeem werd zowel nationaal als internationaal enorm verwelkomend. De huidige productiecapaciteit is ongeveer 6.000 ton PP-R per jaar en voor de productie van buizen is het productiepotentieel groter dan 20.000.000 meter/ meerlagenbuis per jaar.*



Nel reparto stampaggio ad iniezione si producono fino ad 80.000.000 pezzi/anno. Il sito produttivo lavora secondo standard qualitativi di eccellenza, nel rispetto delle norme ISO 9001 già dai primi anni 90 e nel pieno rispetto dell'ambiente secondo le norme ISO 14001. Oggi l'organizzazione aziendale coinvolge più di 150 persone.

### I nostri valori

La passione per il nostro lavoro è il motore che alimenta l'anima della nostra azienda, ci guida nel perseguire gli obiettivi prefissati e ci spinge a conseguire livelli sempre più elevati. Il nostro grande obiettivo è "costruire, sviluppare e distribuire prodotti innovativi in grado di semplificare le applicazioni, garantire la massima sicurezza nelle installazioni, contribuire al risparmio energetico nel rispetto dell'eco-sostenibilità ambientale".

La qualità è il centro della nostra filosofia aziendale, perché unisce i concetti di stile e design all'eccellenza dei prodotti che da sempre contraddistinguono il made in Italy: è l'unione di questi elementi la chiave di apertura ai mercati esteri.

L'ascolto e l'attenzione per il cliente stimolano la nascita di nuove idee e forgiano la nostra cultura imprenditoriale, facilitando un clima di collaborazione e soddisfazione delle reciproche esigenze. Aquatechnik significa "tecnologia dell'acqua", concetto che abbiamo esteso e integrato a diversi sistemi, diventando oggi uno degli attori più influenti nel mercato idro-termosanitario.

Marco Petenà (CEO): *"La nostra azienda è una società familiare, ogni persona che lavora con noi è una risorsa importante e parte di questa famiglia."*

*De spuitgietafdeling produceert tot 80.000.000 producten per jaar.*

*De productie werkt sinds begin jaren 90 conform de standaard kwaliteitsnormen voor excellentie aan de hand van de normen ISO 9001 en met volledig respect naar het milieu volgens de ISO 14001-normen.*

*Aquatechnik heeft vandaag de dag meer dan 150 mensen in dienst.*

### Onze waarden

*De passie voor ons werk is de drijfveer die de ziel van ons bedrijf aanmoedigt, tevens draagt het bij met het nastreven van de gestelde doelen en zet het ons aan om hogere niveaus te bereiken. Ons grote doel is; "innovatieve producten te ontwikkelen te bouwen en te distribueren, die in staat zijn om de toepassing te vereenvoudigen en maximale veiligheid in installaties garanderen, eveneens bijdragen aan energiebesparing met respect voor ecologische duurzaamheid.*

*Kwaliteit staat centraal in onze bedrijfsfilosofie, omdat kwaliteit de concepten van stijl en design gecombineert wat leidt tot excellentie in de producten, producten die te onderscheiden zijn door "Made in Italy"; de combinatie van deze elementen is de doorgang naar de internationale markten.*

*Luisteren naar en aandacht schenken aan de klant, stimuleert de ontwikkeling van nieuwe ideeën, tevens geeft het vorm aan onze ondernemers cultuur, waardoor de samenwerking en bevrediging van wederzijdse behoeften wordt bevorderd. Aquatechnik staat voor "watertechnologie", een concept dat we hebben uitgebreid en geïntegreerd in verschillende systemen waardoor we vandaag de dag een van de meest invloedrijke spelers op de hydro-thermo-sanitaire markt zijn geworden.*

Marco Petenà (CEO): *"Ons bedrijf is een familiale samenleving, elk persoon die met ons werkt is een belangrijke aanwinst en maakt deel uit van deze familie."*



# Safety per tubi multistrato index



Presentazione	5
Materiali di base	6-7
	Polietilene reticolato (PE-X) - Alluminio (Al) - Polietilene ad alta densità (PE-HD) Etilene/alcol vinilico (EVOH) - Polietilene ad alta densità con accresciuta resistenza alla temperatura (PE-RT)
Tubi multistrato	8-25
multi-calor multi-eco polipert	Descrizione prodotto - Vantaggi - Scheda tecnica e Marcatura - Specifiche prodotto - Classi di applicazione - Curve di regressione - Condizioni di esercizio - Campi di impiego - Norme e Certificazioni
Applicazione tubi	26
Raccorderia	27-33
Presentazione Raccorderia Safety-plus Raccorderia Safety-metal	Materiale di base - Vantaggi - Scheda tecnica e Marcatura - Specifiche prodotto - Curve di regressione - Campi di impiego - Norme e Certificazioni
Pezzi speciali	34-36
Riduzioni - Collettori - Collettori valurapid Tee filettato femmina ad angolo 90°	
Applicazione raccordi	37
Progettazione con tubi multistrato e sistema Safety	38-49
	Come orientarsi per la scelta del sistema più idoneo - Dispersione termica e isolamento - Gamma isoline e isoline-plus - Caratteristiche isolante - Isolamento raccorderie - Aria compressa - Impianti con fluidi diversi - Dimensionamento - Velocità di scorrimento consigliate - Perdite di carico continue nelle tubazioni - Perdite di carico localizzate nei raccordi - Rumorosità e risparmio energetico - Calcolo delle perdite di carico localizzate
Tecniche di posa	50-54
	Posa esterna ed interna all'edificio - Calcolo della dilatazione lineare termica - Installazione a punto fisso - Calcolo dei compensatori di dilatazione
Staffaggio	55-59
	Valori di staffaggio - Esempi di installazione
Efficienza energetica	60
Integrazione con altri sistemi Aquatechnik	61-63
	Sistemi di giunzione - Sistemi di intercettazione
Reazione al fuoco	64-65
	Carico d'incendio - Protezione antincendio
Lavorazione e Attrezzature	66-73
	Bicchieratura - Attenzioni per un corretto uso dei sistemi - Attrezzatura e accessori
Lavaggio dell'impianto idrosanitario	74-75
	Misure di prevenzione contro la diffusione della Legionella - Tecniche di disinfezione
Protezione dai raggi UV	76-77
Collaudo dell'impianto	78-80
Sistema di Gestione Integrato Qualità e Ambiente	81
Garanzia di Responsabilità contrattuale e Responsabilità di prodotto (Product liability)	82-83
Articoli e dimensioni raccordi safety-plus	84-99
Articoli e dimensioni raccordi safety-metal	100-104

# Safety voor multilayer buizen index



Presentatie	5
Standaard materialen	6-7
	Crosslinked polyethylene (PE-X) - Aluminium (Al) - Polyethylene high density (PE-HD) Ethylene/vinyl alcohol (EVOH) - Polyethyleen met verhoogde temperatuurbestendigheid (PE-RT)
Multilayer buizen	8-25
multi-calor multi-eco gepolierd	Product specificaties - Voordelen - Technische gegevens en markeringen Product specificaties - Toepasbaarheid - Regressie curves Toepassingsgebieden - Standaards en certificaties
Buis toepassingen	26
Koppelingen	27-33
Presentatie Safety-plus koppelingen Safety-metal koppelingen	Standaard materialen - Voordelen - Data sheet en Markeringen - Product specificaties - Regressie curves - Toepassingsgebieden - Standaard en Certifications
Speciale koppelingen	34-36
Verloopstukken - Verdelers - Valurapid verdelers 90° bocht met twee keer binnendraad	
Koppeling Toepassingen	37
Ontwerpen met multilayer pipes en het "safety" systeem	38-49
	Het meest geschikte systeem kiezen - Warmteverlies en isolatie - Isoline en isoline-plus range - Technische aspecten isolatie - koppeling isolatie - Perslucht - Speciale vloeistoffen - Ontwerpen - Aanbevolen vloeistof snelheid - Leiding continue drukval - Koppelingen Locale drukval - Geluidsniveau en energiebesparing -Berekening van plaatselijke drukvallen
Plaatsing technieken	50-54
	Toepassing buiten en binnenshuis - Liniare uitzetting uitrekenen- Vast punt installatie - Berekening van uitzettingscompensatoren
Beugelen	55-59
	Beugel waarde - Installatie voorbeelden
Energie-efficiëntie	60
Intergratie met andere Aquatechnik-systemen	61-63
	Verbindings systemen - Afsluit systemen
Brand preventie	64-65
	Vuurbelasting - Brandpreventiebeveiliging
Verwerking en apparatuur	66-73
	Koppelen - Waarschuwingen voor correct gebruik van het systeem -Apparatuur en toebehoren
Wassen van het sanitair systeem	74-75
	Preventieve maatregelen tegen de verspreiding van Legionella - Desinfectietechnieken
Bescherming tegen UV straling	76-77
Testen van het systeem	78-80
Geïntegreerd kwaliteits-/milieumanagementsysteem	81
Contractuele aansprakelijkheidsgarantie en Productaansprakelijkheid	82-83
Artikelen en afmetingen safety-plus	84-99
Artikelen en afmetingen safety-metal	100-104



## Presentazione

Aquatechnik propone una vasta e completa gamma di tubi multistrato e di raccordi che offrono un'ampia varietà di soluzioni dal Ø 14 al Ø 90 mm.

In funzione di ogni installazione è possibile scegliere di utilizzare tubazioni e raccorderie di altissima qualità omologate dai più importanti istituti di certificazione mondiali. Ogni processo è inoltre garantito da un Sistema di Gestione Integrato Qualità e Ambiente e conforme alle norme ISO 9001 e ISO 14001.

La continua ricerca e lo studio di nuove soluzioni ha ulteriormente allargato l'orizzonte dei possibili campi di applicazione.

Grazie alla realizzazione di pezzi speciali, tutti i sistemi di tubazioni e raccordi proposti da Aquatechnik possono essere integrati tra loro, eludendo il contatto con materiali metallici e consentendo la migliore realizzazione tecnica a condizioni economiche più vantaggiose, in un range di misure che parte dal Ø 14 mm e arriva fino al Ø 630 mm.

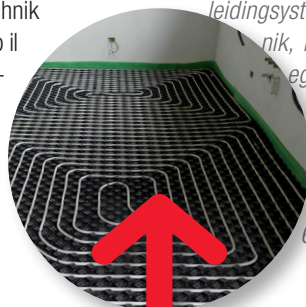
## Presentatie

Aquatechnik biedt een breed en compleet assortiment meerlagenbuizen en hulpstukken aan, even als een brede arsortiment aan oplossingen van Ø 14 tot Ø 90 mm.

Afhankelijk van de installatie kan gekozen worden voor buizen en hulpstukken van de hoogste kwaliteit, goedgekeurd door de belangrijkste, erkende certificeringsinstututen ter wereld. Bovendien wordt elk proces gegarandeerd door een geïntegreerd kwaliteits- en milieubeheersysteem en voldoet het aan de ISO 9001- en ISO 14001-normen.

Door constant onderzoek en studie naar nieuwe oplossingen, heeft er voor gezorgd dat potentiële toepassingsgebieden verder worden uitgebreid.

Dankzij de ontwikkeling van de speciale onderdelen, alle leidingsystemen en alle koppelingen van Aquatechnik, kunnen alle producten met elkaar geïntegreerd worden, dit zorgt ervoor dat contact van metaal op metaal wordt verminderd, laastgenoemde maakt het mogelijk voor optimale technische toepassingen en lage kosten met maten vanaf Ø 14 mm tot Ø 630 mm.





## Materiali di base

## Basis materialen

### PE-X (polietilene reticolato/ crosslinked polyethylene)

Il PE-X è un materiale polimerico che, dopo la reticolazione, acquisisce un comportamento termoindurente e ottime caratteristiche per la distribuzione di acqua termosanitaria in termini di resistenza chimica, termica, al creep, alla propagazione della frattura e allo stress-cracking.

Il PE-X è un polietilene che durante o al termine del processo di trasformazione (estrusione nel caso di tubo), mediante l'aggiunta iniziale di specifici additivi, viene reticolato. Il processo di reticolazione che porta alla formazione di legami laterali tra le diverse catene polimeriche può avvenire mediante tecnologie differenti:

#### ■ PE-Xa con perossidi

Si produce mediante la decomposizione del perossido durante il processo di estrusione: i radicali liberi che si formano, generano dei legami tra gli atomi di carbonio presenti nelle catene polimeriche.

#### ■ PE-Xb con silani

Successivamente all'estrusione del tubo, mediante l'esposizione del polimero a vapore acqueo, si attivano gli agenti reticolanti che portano alla formazione di ponti silanici tra gli atomi di carbonio presenti nelle catene polimeriche.

#### ■ PE-Xc per irraggiamento

Successivamente al processo di trasformazione (estrusione o stampaggio), si procede al bombardamento elettronico mediante radiazioni  $\gamma$  o  $\beta$  creando dei legami tra gli atomi di carbonio presenti nelle catene polimeriche. Tale operazione non viene eseguita direttamente da chi estrude o stampa i manufatti, ma da società specializzate.

#### ■ PE-Xd mediante composti azoici

Questo processo non ha, al momento, applicazioni industriali.

I tubi prodotti da Aquatechnik sono realizzati con PE-Xb.

### Alluminio Aluminium

Materiale noto per le sue caratteristiche di leggerezza, durata e resistenza.

L'accoppiamento tra polietilene reticolato e alluminio permette di ottenere tubazioni (cosiddette "multistrato") dalle eccezionali caratteristiche meccaniche riunendo in un unico prodotto i pregi dei due materiali.

Lo strato metallico intermedio dei tubi multistrato multicalor e multi-eco è realizzato da una lamina costituita da una speciale lega di alluminio.

La lamina viene formata attorno allo strato di PE-Xb e le due estremità, che corrono lungo la lunghezza del tubo, vengono successivamente saldate "testa a testa" con saldatura a TIG (Tungsten Inert Gas).

PE-X is een polymeer dat, na verknooping, thermohardend is en uitstekende eigenschappen vertoont voor de distributie van thermosanitair water, met betrekking tot chemische, thermische, kruip-, breekbaarheid en weerstand tegen spanningsscheuren.

PE-X is een polyethyleen dat verknoopt wordt tijdens of op het einde van het transformatieproces (extrusie in het geval van buizen) door de toevoeging van specifieke additieven. Het verknoepsproces leidt tot de vorming van laterale bindingen tussen de verschillende polymeerketens, dit kan plaatsvinden met behulp van een aantal verschillende technologieën:

#### ■ PE-Xa met peroxiden

Het wordt geproduceerd door de ontleding van peroxide tijdens het extrusieproces: de vrije radicalen die zijn gevormd, genereren bindingen tussen de koolstofatomen in de polymeerketens.

#### ■ PE-Xb met silanen

Aanstluitend op de extrusie van de buis, wordt het polymeer blootgesteld aan waterdamp, zodat de verknoepingsmiddelen geactiveerd kunnen worden, dit leidt tot vorming van de silaanbindingen tussen de koolstofatomen die aanwezig zijn in de polymeerketens.

#### ■ PE-Xc bij bestraling

Na het transformatieproces (extrusie of gieten), vindt er een bombardement van elektronen plaats met behulp  $\gamma$ - of  $\beta$ -straling, waardoor bindingen ontstaan tussen de koolstofatomen in de polymeer ketens. Deze procedure wordt niet rechtstreeks uitgevoerd door de fabrikanten van de producten, maar door gespecialiseerde bedrijven.

#### ■ PE-Xd door middel van azoverbindingen

Dit proces heeft momenteel geen industriële toepassing

De buizen die geproduceerd worden door Aquatechnik zijn gemaakt met PE-Xb.

Materiaal dat bekend staat om zijn lichtheid, levensduur en fysieke weerstand.

De combinatie van verknoopt polyethyleen en aluminium maakt de productie mogelijk van buizen (zogenaamde "multilayer") met uitzonderlijke mechanische eigenschappen, waarbij de voordelen van de twee materialen in één product worden gecombineerd.

De tussenliggende metaallaag van de meerlaagse multicalor- en multi-ecobuizen is gemaakt van folie, een speciale aluminiumlegering.

De folie wordt rond het PE-Xb proces gevormd en de twee uiteinden, die over de lengte van de buis lopen, worden vervolgens gestomplast, TIG (Tungsten Inert Gas).



Il processo di saldatura a TIG permette di saldare spessori di alluminio da 0,2 a 2,5 mm: è quindi possibile produrre con questo metodo di saldatura tubi di grosso diametro con spessori elevati di alluminio.

Le principali caratteristiche della lega di alluminio utilizzata nella produzione di tubo multistrato sono:

- lunga durata ed eccellente resistenza alla corrosione;
- ottime proprietà di formatura e di saldabilità;
- elevata resistenza meccanica alle alte temperature;
- elevato limite di snervamento, che rappresenta la massima sollecitazione applicabile affinché il materiale non si deformi in modo irreversibile.

*Met het TIG-lasproces is het mogelijk om aluminium met een dikte vanaf 0,2 tot 2,5 mm te lassen; en dus is het mogelijk buizen met een grotere diameter en een hoge aluminiumdikte te produceren. De belangrijkste kenmerken van de aluminiumlegering die wordt gebruikt bij de productie van meerlagenbuizen zijn de volgende:*

- *lange levensduur en uitstekende corrosieweerstand;*
- *uitstekende vorm- en laseigenschappen;*
- *hoge mechanische sterkte en temperatuurbestendigheid;*
- *hoge vloeigrens, die de maximaal toepasbare spanning vertegenwoordigt, zodat het materiaal niet onomkeerbaar vervormt.*

### PE-HD (polietilene ad alta densità polyethylene hoge dichtheid)

Il polietilene è un polimero termoplastico semicristallino costituito da lunghe molecole (macromolecole) che possono essere di tipo lineare o ramificato. La lunghezza complessiva delle macromolecole è funzionale al peso molecolare, definito come somma delle masse atomiche di tutti gli atomi che la costituiscono.

Il peso molecolare, la sua distribuzione e il grado di cristallinità determinano le caratteristiche del polimero.

Il polietilene è impiegato in diverse densità: quella bassa (LDPE), media (MDPE) e alta (HDPE). Con l'aumentare della densità crescono la resistenza a trazione, a flessione, all'impatto e la temperatura di fusione.

*Polyethyleen is een semi-kristallijn thermoplastisch polymeer dat bestaat uit lange moleculen (macromoleculen), die lineair of vertakt kunnen zijn. De totale lengte van de macromoleculen is functioneel voor het molecuulgewicht, gedefinieerd als de som van de atoommassa's van alle atomen in de ketens.*

*Het molecuulgewicht, de verdeling ervan en de mate van kristalliniteit, bepalen de eigenschappen van het polymeer. Polyethyleen wordt gebruikt in verschillende dichtheden: laag (LDPE), medium (MDPE) en hoog (HDPE). Naarmate de dichtheid toeneemt, nemen ook de treksterkte, buigsterkte, slagvastheid en smelttemperaturen toe.*

### EVOH (etilene/alcol vinilico ethyleen/vinylalcohol)

È un copolimero etilene/alcol vinilico e si classifica secondo la sua frazione molare di etilene: bassi contenuti di etilene conferiscono migliori proprietà di barriera mentre alti contenuti di etilene diminuiscono la sua temperatura di processo. Grazie alle sue altissime prestazioni come barriera all'ossigeno, EVOH è comunemente impiegato nel confezionamento degli alimenti per garantirne la conservazione e preservarne gli aromi.

È un materiale estremamente trasparente, resistente agli oli e ai solventi, stampabile e riciclabile. Questo polimero termoplastico viene solitamente coestruso tra due strati di materiale plastico o di carta.

*Is een ethyleen/vinylalcoholcopolymeer en wordt geclassificeerd op basis van zijn molaire fractie van ethyleen: een laag ethyleengehalte zorgt voor betere barrière-eigenschappen, terwijl een hoog ethyleengehalte de procestemperatuur verlaagt.*

*Vanwege zijn uitstekende prestatie-eigenschappen als zuurstofbarrière, wordt EVOH vaak gebruikt in voedselverpakkingen om de conservering te garanderen en de aroma te behouden. Het is een zeer transparant materiaal, dat olie- en oplosmiddelbestendig, bedrukbaar en recyclebaar is. Dit thermoplastische polymeer wordt gewoonlijk gecoëxtrudeerd tussen twee lagen plastic of papier.*

### PE-RT (polietilene ad accresciuta resistenza alla temperatura polyethyleen met verhoogde temperatuurbestendigheid)

Il PE-RT è un materiale termoplastico di ultima generazione sviluppato mediante l'impiego di un nuovo catalizzatore nel processo di polimerizzazione del polietilene e di speciali additivi.

Il risultato di questo innovativo processo è la realizzazione di una micro-struttura cristallina che conferisce specifiche caratteristiche come facilità e velocità nella fase di estrusione, flessibilità e resistenza alle alte temperature senza necessità di reticolazione, particolare che lo rende anche un prodotto economico.

*PE-RT is een uit de nieuwste generatie thermoplastisch materiaal dat wordt ontwikkeld met behulp van een nieuwe katalysator bij het polymerisatieproces van polyethyleen en speciale additieven.*

*Het resultaat van dit innovatieve proces is een kristallijn microstructuur met een reeks specifieke kenmerken, zoals gemak en snelheid tijdens de extrusiefase, flexibiliteit en weerstand tegen hoge temperaturen zonder dat er vernetting nodig is, wat het tevens een goedkoop product maakt.*



## Tubi multi-calor

Tubi multistrato in PE-X/Al/PE-X per impianti idrosanitari, di riscaldamento, condizionamento e aria compressa. Per posa libera e sottomuratura.

### Descrizione prodotto Product beschrijving

Multi-calor rappresenta la gamma di tubi multistrato più performante proposta da Aquatechnik. La loro struttura è costituita da cinque strati di materiali solidali tra loro che esaltano i valori del binomio metallo-polimero.

Gli strati interno ed esterno sono in polietilene reticolato (PE-Xb), un polimero la cui resistenza alle alte temperature e pressioni idrostatiche rilevanti è stata confermata da oltre un trentennio di utilizzo nel settore impiantistico. Per quanto compete il fattore organoleptico e di atossicità, questo materiale è universalmente riconosciuto come uno tra i più idonei per il trasporto di acque potabili.

La prima fase del processo produttivo riguarda l'estrusione dello strato interno del tubo.

L'impianto, alimentato da granuli di polietilene reticolabile, additivi e catalizzatori, fonde la miscela veicolandola attraverso una matrice per formare lo strato interno.

Il materiale, non ancora solidificato, passa attraverso una camera di calibrazione e di raffreddamento sotto vuoto dove assume le dimensioni e la forma stabilite.

Nella fase successiva, un secondo estrusore applica un primo strato di adesivo sulla superficie del tubo, che consentirà di realizzare un forte legame permanente tra il tubo plastico e la lamina di alluminio che verrà applicata successivamente.

La lamina di alluminio, fornita in bobine, viene calibrata alla perfezione tagliandone i bordi in modo tale che la larghezza coincida esattamente con la circonferenza del tubo sul quale deve essere avvolta.

Dopo essere stata calibrata, la lamina viene progressivamente formata attorno al tubo attraverso un processo multistadio che porta i due bordi esterni a contatto diretto "testa-testa" tra loro; è in questo momento che avviene la saldatura a TIG (Tungsten Inert Gas).

A differenza di altri processi, fra cui quello per sovrapposizione o quello per sovrapposizione e successiva saldatura, questa particolare tecnologia usata per la formazione del tubo in alluminio garantisce l'uniformità dello spessore sull'intera circonferenza e nella zona di saldatura, garantendo oltretutto una maggiore resistenza alla pressione, uniformità delle caratteristiche meccaniche, migliori valori di adesione con gli strati leganti e totale barriera all'ossigeno. Immediatamente dopo, la tubazione viene riscaldata al fine di attivare lo strato di adesivo e generare il legame tra polietilene e alluminio.

## Multi-calor buizen

Meerlagenbuizen in PE-X/Al/PE-X voor sanitair, verwarming, airconditioning en persluchtssystemen. Voor open installaties en onder metsel werk.

*Multi-calor is de best presterende meerlagenbuis uit het assortiment van Aquatechnik. De structuur bestaat uit vijf lagen vaste materialen die de kwaliteiten van de metaal-polymeercombinatie versterken.*

*De interne- en externe lagen zijn gemaakt van cross-linked polyethyleen (PE-Xb), een polymeer waarvan de weerstand tegen hoge temperaturen en verhoogde hydrostatische druk is bevestigd door het gebruik ervan in installaties, in de technische sector, voor meer dan dertig jaar.*

*Aangaande de organoleptische en non-toxische factoren, wordt dit materiaal in het algemeen erkend als één van de meestgeschikte materialen voor het transport van drinkwater. De eerste fase van het productieproces is de extrusie van de binnenlaag van de buis.*

*De machine, gevoed door cross-links polyethyleenkorrels, additieven en katalysatoren, smelt het mengsel en transporteert het door een mal om de binnenlaag te vormen.*

*Het gesmolten materiaal passeert een vacuüm, een kalibratiesysteem en een koelkamer waar de buis de vereiste grootte en vorm aanneemt.*

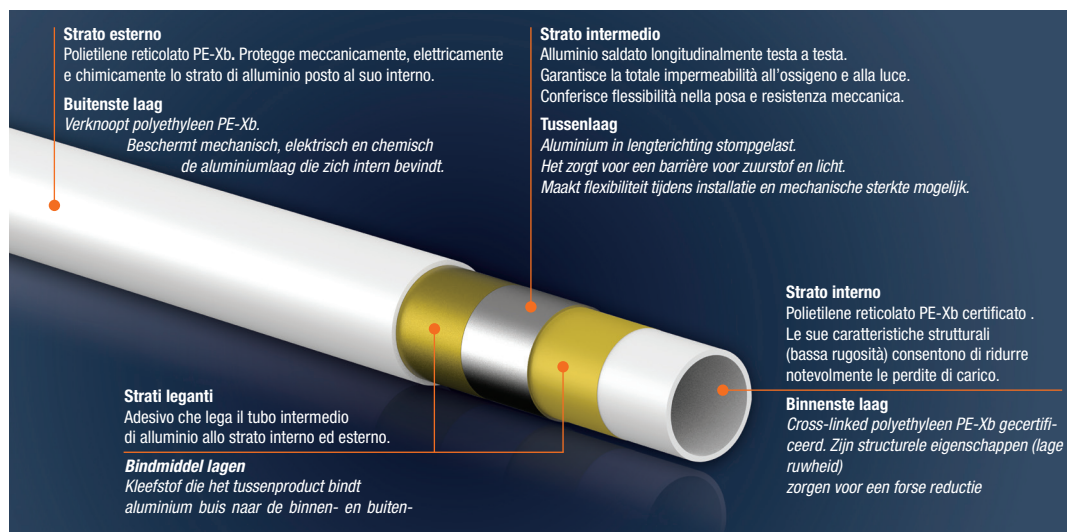
*Tijdens de daarop volgende fase brengt een tweede extruder de eerste laag lijm aan op het oppervlak van de buis, waardoor een sterke permanente hechting tussen de plastic buis en het aluminiumfolie wordt gevestigd. Het aluminiumfolie, dat op rollen wordt geleverd, wordt nauwkeurig uitgelijnd door de randen zo af te snijden dat de breedte exact samenvalt met de omtrek van de buis waarop deze worden gewikkeld. Na het uitlijnen wordt het folie geleidelijk rond de buis gevouwen met behulp van een meertrapsproces; dat de twee buitenranden in direct contact met elkaar brengt, waarna TIG-stomplassen (Tungsten Inert Gas) plaatsvindt.*

*In tegenstelling tot andere processen, inclusief overlapping met daaropvolgend lassen, garandeerd deze specifieke technologie die wordt gebruikt voor het vormen van aluminium buizen, overeenstemming van de dikte over de gehele omtrek en het lasgebied, tevens zorgt dit ook voor een grotere weerstand tegen druk, uniformiteit in termen van mechanische eigenschappen, zoals betere adhesiewaarden met de lagen en een totale barrière tegen zuurstof.*

*Direct na het TIG-stomplassen wordt de buis verwarmt om de lijm laag te activeren en de hechting tussen het polyethyleen en het aluminium tot stand te brengen.*

Un terzo estrusore riveste poi l'alluminio con un ulteriore strato di adesivo. Infine, un quarto estrusore riveste la tubazione con uno spessore di polietilene reticolabile avente spessore sufficiente a raggiungere il diametro definitivo del tubo finito. Al termine dell'estrusione, avviene il processo di reticolazione con il metodo a silani. Tale processo viene innescato attraverso la presenza contemporanea di calore e umidità: in questo modo le molecole di acqua si diffondono all'interno del polietilene, attivando i componenti di natura silanica e facendo in modo che le catene polimeriche si leghino tra loro attraverso ponti silanici, creando una solida struttura molecolare con elevata resistenza meccanica.

### Stratigrafia tubo multi-calor Multi-calor pipe stratigraphy



In questi ultimi decenni, con la progettazione e realizzazione delle raccorderie safety, Aquatechnik ha contribuito in modo consistente al miglioramento della tecnologia multistrato. Il perfezionamento ha riguardato tutte le fasi costruttive a partire dall'applicazione di nuovi adesivi maggiormente resistenti alle sollecitazioni meccaniche, alle lamine in lega di alluminio con prestazioni più elevate e più facilmente saldabili, fino alla sincronizzazione dell'intero processo produttivo per garantire il massimo degli standard qualitativi.

Nel caso di trasporto di prodotti chimici, verificare la compatibilità con il nostro Ufficio Tecnico.

### Vantaggi Voordelen

I tubi della gamma multi-calor, grazie all'accoppiamento metallo-plastica, costituiscono un prodotto dalle eccellenti proprietà che non possono essere raggiunte da una tubazione costituita da un solo materiale.

#### ■ Durabilità e resistenza meccanica

Il sistema ha una durabilità garantita dalle normative di prodotto di almeno 50 anni con l'impiego a pressioni di 10 bar e temperature fino a 95°C. Per temperature di esercizio inferiori ai 95°C, le tubazioni possono resistere a pressioni superiori ai 10 bar, mantenendo un altissimo grado di affidabilità nel tempo.

Le caratteristiche meccaniche dei tubi multi-calor sono tali che le pressioni da raggiungere a temperatura ambiente per determinarne la rottura sono (in relazione al diametro) di oltre 100 bar.

La durabilità è inoltre rafforzata dall'alta resistenza all'abrasione del materiale, che rende le tubazioni particolarmente resistenti all'effetto delle impurità trascinate dallo scorrimento dell'acqua.

Een derde extruder bedekt het aluminium vervolgens met een extra lijmlaag. Ten slotte bedekt een vierde extruder de buis met een laag verknopbaar polyethyleen met de dikte die nodig is om de uiteindelijke diameter van de afgewerkte buis te bereiken. Aan het einde van het extrusieproces vindt een verknopingsproces plaats met behulp van de silaanmethode. Dit proces wordt uitgevoerd door de aanwezigheid van warmte en vochtigheid; hierdoor kunnen de watermoleculen zich in het polyethyleen verspreiden, waardoor de silaancomponenten worden geactiveerd en de polymereketens via silaanbindingen aan elkaar worden gebonden, waardoor een solide moleculaire structuur met een hoge mechanische sterkte ontstaat.

Aquatechnik heeft de afgelopen decennia een belangrijke bijdrage geleverd aan de verbetering van de meergelagetechnologie met behulp van het ontwerp en de constructie van de "Safety" buizen. De verbeteringen hebben betrekking op alle stadia van de constructie en op de toepassing van nieuwe lijmen die beter bestand zijn tegen mechanische spanningen, folies van aluminium, legeringen met hogere prestatiekenmerken die gemakkelijker te lassen zijn, dit omvat zelfs de synchronisatie van het gehele fabricageproces om de hoogste kwaliteitsnormen te garanderen. In het geval van de transport van chemische producten, controleer de compatibiliteit met de technische afdeling.

Dankzij de Multi-calor buizen assortiment van zowel metaal als kunststof, is de Multi-calor buis een excellent product, door de vele kwaliteiten die andere buizen van een soort materiaal niet hebben.

#### ■ Duurzaamheid en mechanische weerstand

Het systeem heeft een duurzaamheid die per product wordt gegarandeerd door de voorgeschreven normen; ten minste 50 jaar levenscyclus met gebruik bij een druk van 10 bar en temperaturen tot 95°C. Bij een lagere temperatuur vraag, dan 95°C, zijn de leidingen bestand tegen drukken van meer dan 10 bar met een zeer hoge betrouwbaarheid. De mechanische eigenschappen van de multi-calor buizen zijn zodanig, dat de drukken die bereikt worden bij kamertemperatuur, demate de druk van meer dan 100 bar (in relatie met de diameter). De duurzaamheid wordt ook verbeterd door materiaal te gebruiken met een hoge weerstand tegen slijtage, tevens zijn deze materialen ook bestand tegen wrijvingschade wat veroorzaakt wordt door meegevoerde onzuiverheden in de waterstroom.

#### ■ Resistenza alla corrosione

La natura polimerica dei materiali impiegati garantisce la totale assenza di fenomeni corrosivi tipici dei metalli. L'altissima resistenza ai principali composti chimici ne consente l'impiego per svariate applicazioni, anche di tipo industriale.

#### ■ Bassa rugosità superficiale e resistenza alle incrostazioni

La ridotta rugosità della superficie interna (pari a 0,007 mm) assicura la riduzione delle perdite di carico ed elimina la formazione di depositi superficiali.

#### ■ Dilatazione termica

Il ridotto valore di coefficiente di dilatazione termica lineare consente una notevole riduzione dell'allungamento assiale dei tubi rispetto a quelli realizzati con altri materiali termoplastici.

Le caratteristiche del tubo multi-calor sono infatti paragonabili a quelle dei normali tubi in metallo utilizzati nell'impiantistica termosanitaria, ma con una notevole riduzione delle tensioni generate dal tubo per dilatazione.

#### ■ Conducibilità termica

La conducibilità termica del tubo, compresa fra 0,42 ÷ 0,52 W/mK (in relazione al diametro), è circa 900 volte inferiore a quella del rame, garantendo un miglior mantenimento della temperatura del fluido trasportato.

#### ■ Leggerezza, flessibilità e stabilità di sagoma

Le tubazioni multi-calor sono estremamente leggere rispetto ai tubi metallici: generalmente il peso è di 1/4 rispetto a quello di un corrispondente tubo di rame e di 1/5 rispetto a quello di un corrispondente tubo di acciaio. Inoltre, l'accoppiamento polietilene reticolato e alluminio garantisce un'ottima flessibilità in fase di piegatura che viene mantenuta anche dopo modellazione del tubo.

Il tubo multi-calor mantiene la configurazione nel tempo permettendo di ridurre il numero di collari di staffaggio rispetto a impianti che prevedono l'installazione di altri materiali plastici (PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, ecc.).

#### ■ Assorbimento acustico

Il polietilene reticolato ha la capacità di assorbire notevolmente le vibrazioni, favorendo dunque un eccellente isolamento acustico. Inoltre, la riduzione delle perdite di carico garantite dal sistema safety consente di operare in regime di velocità ridotto sempre a vantaggio dell'abbattimento del rumore e comunque di impattare direttamente in tal senso.

#### ■ Impermeabilità all'ossigeno e alla luce

Lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una barriera totale all'ossigeno e alla luce evitando la formazione di alghe e la corrosione delle parti metalliche costituenti l'impianto.

#### ■ Atossicità

Il sistema è composto da materiali completamente atossici ed è certificato per il trasporto di acqua potabile.

#### ■ Eco-friendly

I tubi multi-calor sono prodotti con materiali riciclabili che a fine vita possono essere avviati a operazioni di recupero.

#### ■ Corrosie weerstand

Het polymere aard van de materialen, die gebruikt worden, garandeert een totale weerstand tegen corrosie en corrosieve verschijnselen, die juist typerend zijn voor metalen. De weerstand tegen corrosie maakt het mogelijk om de buizen te gebruiken in een verscheidenheid aan toepassingen, inclusief industriële omgevingen.

#### ■ Lage oppervlakte ruwheid en weerstand tot kalkaanslag

*Verminderde ruwheid van het binnenoppervlak (gelijk aan 0,007 mm) zorgt voor een vermindering van drukverliezen en elimineert de vorming van oppervlakte afzettingen.*

#### ■ Thermische expansie

De lage waarde van lineaire thermische uitzetingscoëfficiënt vermindert de axiale verlenging van buizen aanzienlijk in vergelijking met andere thermoplastische materialen. De eigenschappen van multi-calor buizen zijn vergelijkbaar met die van normale metalen buizen die gebruikt worden in thermosanitaire systemen, maar met een aanzienlijke vermindering van de spanning die de buis ontwikkelt tijdens de uitzetting.

#### ■ Thermische geleidbaarheid

De thermische geleidbaarheid van de buis, tussen 0,42 ÷ 0,52 W/mK (in verhouding tot de diameter) is ongeveer 900 keer lager dan dat van koper, wat zorgt voor meer temperatuurstabiliteit van de getransporteerde vloeistof.

#### ■ Lichtheid, flexibiliteit en vormvastheid

*Multi-calor pijpen zijn extreem licht in vergelijking met metalenpijpen: gewichten zijn over het algemeen 1/4 van een te vergelijken koperenbuis en 1/5 van een te vergelijken stalenbuis. Bovendien zorgt de combinatie van verknoopt polyethyleen en aluminium voor een uitstekende flexibiliteit in de vormingsstadia, dat ook blijft na de modellering van de buis. Multi-calor buizen zijn vormstabiel waardoor het aantal klemkragen kan worden verminderd in vergelijking met systemen die de installatie van andere kunststoffen vereisen (PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, enz.).*

#### ■ Geluidsabsorptie

Cross-linked polyethyleen kan trillingen en geluiden in hoge mate absorberen, waardoor het een uitstekende geluidsisolator is. Bovendien is het "Safety" systeem geschikt voor installaties met lagere snelheden (in vergelijking met MLCP-systemen met persfittingen), en garandeert het geen verlies in doorgang van de lading.

#### ■ Ondoordringbaar voor zuurstof en licht

De stompgelaste aluminium laag vormt een barrière tegen zuurstof en licht en voorkomt algenvorming en corrosie van de metalen delen waaruit de buis bestaat.

#### ■ Niet giftig

*Het systeem is gemaakt uit volledig niet-giftige materialen en is gecertificeerd voor het transport van drinkwater.*

#### ■ Eco-friendly

*Multi-calor buizen worden gemaakt van recycleerbare materialen die aan het einde van hun levenscyclus kunnen worden teruggewonnen.*

**Scheda tecnica e Marcatura**  
*Technische gegevens en  
markeringen*

**Composizione:**

PE-X/Al/PE-X (polietilene reticolato + alluminio + polietilene reticolato)

**Materiale:**

- 1) strato interno polietilene reticolato (PE-Xb)
- 2) strato intermedio adesivo (PE graffato anidride maleica)
- 3) strato centrale alluminio (Al)
- 4) strato intermedio adesivo (PE graffato anidride maleica)
- 5) strato esterno polietilene reticolato (PE-Xb)

**Colore:**

bianco

**Saldatura alluminio:**

testa a testa con tecnologia TIG (Tungsten Inert Gas) con telecamera di controllo

**Reticolazione chimica strato interno:**

PE-Xb con silani, valore di reticolazione minimo 65%

**Reticolazione chimica strato esterno:**

PE-Xb con silani, valore di reticolazione minimo 65%

**Lega d'alluminio:**

- trattamento ricottura
- snervamento valore minimo 50 MPa
- allungamento a rottura valore minimo 30%
- allargamento dopo saldatura maggiore del 20%

**Adesivo:**

valore di adesione minimo: 80 N/cm<sup>2</sup>

**Permeabilità ossigeno:**

< 0,1 mg/l

**Temperatura massima:**

- in esercizio continuo 70°C come da norma UNI EN 21003
- picchi 95°C

**Temperatura minima:**

-45°C (sotto gli 0°C è necessaria l'additivazione con glicole o antigelo)

**Pressione massima:**

- a 70°C: 10 bar con picchi fino a 95°C
- a 20°C: 25 bar (SF1 / 50 anni)

**Euroclasse:**

C-s2, d0 secondo EN 13501-1

**Conducibilità termica:**

W/mK 0,420 ÷ 0,520 (a seconda del Ø del tubo)

**Coefficiente di dilatazione termica lineare:**

mm/mK 0,026

**Rugosità interna:**

mm 0,007

**Raggi di curvatura:**

5 volte il diametro

**Potabilità e proprietà organolettiche:**

conforme alle Direttive Unione Europea 10/11; per il territorio Nazionale cfr. Decreto n. 174 del 06 aprile 2004

**Marcatura:**

dicitura stampigliata lungo la direttrice con un intervallo tratteggiato su ogni metro lineare, come di seguito:

m. <nnn> ft. <nnn> aquatechnik - multi-calor - dd x ss - PE-X/AL/PE-X - Data di produzione: HH:MM GG/GG/AA - Data tubo di servizio: GG/MM/AA - (riferimenti normativi e di certificazione prodotto) - PN 10 - 95°C - barcode - (note interne di produzione) ----- MADE IN ITALY -----

**Compositie:**

PE-X/Al/PE-X (cross-linked polyethyleen + aluminium + cross-linked polyethyleen)

**Materiaal:**

- 1) Binnen: cross-linked polyethylene laag (PE-Xb)
- 2) Tussen: lijm laag (grafted PE maleic anhydride)
- 3) Midden: aluminium laag (Al)
- 4) Tussen: lijm laag (grafted PE maleic anhydride)
- 5) Buiten: cross-linked polyethylene laag (PE-Xb)

**Kleur:**

Wit

**Aluminium lassen:**

Uiteinde tegen uiteinde met TIG-technologie (Tungsten Inert Gas) met controlecamera

**Chemische verknoping binnenlaag:**

PE-Xb met silanen, minimale vernettingswaarde 65%

**Chemische vernetting van de buitenste laag:**

PE-Xb met silanen, minimale vernettingswaarde 65%

**Aluminium legering:**

- gloeibehandeling
- minimale vloeigrens 50 MPa
- rek bij breuk minimale waarde 30%
- vergroting na lassen ruim 20%

**Lijm:**

minimale hechting: 80 N/cm<sup>2</sup>

**Zuurstofdoorlaatbaarheid:**

< 0,1mg/l

**Maximum temperatuur:**

- bij continu gebruik 70°C volgens de norm UNI EN 21003
- pieken 95°C

**Minimum temperatuur:**

- 45°C (onder 0°C zijn glycol- of antivriesadditieven vereist)

**Maximum druk**

- bij 70°C: 10 bar met pieken tot 95°C
- bij 20°C: 25 bar (SF1 / 50 jaar)

**Euroklasse:**

Brandklasse: C-s2, d0 volgens EN 13501-1

**Warmtegeleiding:**

W/mK 0,420 ÷ 0,520 (afhankelijk van de buis-Ø)

**Coëfficiënt van lineaire thermische uitzetting:**

0.026 mm/mK

**Interne ruwheid:**

0.007 mm

**Buigstraal:**

5 x diameter

**Drinkbaarheid en organoleptische eigenschappen:**

In overeenstemming met Richtlijnen 10/11 van de Europese Unie; voor nationaal grondgebied, zie decreet nr. 174 van 6 april 2004

**Markering:**

Formulering gedrukt langs de stippellijn op elke meter is als volgt;

m. <nnn> ft. <nnn> aquatechnik - multi-calor - dd x ss - PE-X/AL/PE-X - Productie date: HH:MM DD/MM/YY - Datum service leiding: DD/MM/YY- (regelgeving en product certificatie) - PN 10 - 95°C - barcode - (interne productie noties) ----- MADE IN ITALY -----

## Specifiche prodotto Product specificaties

La vasta gamma diametrale e i vantaggi offerti da queste tubazioni consentono l'utilizzo dei tubi multi-calor nei più diversificati campi applicativi del settore civile, industriale e terziario, per impianti idrosanitari, impianti di riscaldamento, raffrescamento, irrigazione e aria compressa.

Het brede assortiment aan diameters en de voordelen van deze buizen maakt het gebruik van multic-calar buizen mogelijk in comcommerciële, industriële en civiele techniek in toepassingen, voor sanitair, verwarming, koeling, irrigatie en persluchtsystemen.



### Tubi multi-calor in verghe

Articolo artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Verga lengte	Presso per metro prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		l/m	Kg/m	m	€
74154	16	12	2	0,30	12	0,113	0,113	4	5.40
74156	20	16	2	0,40	15	0,201	0,156	4	7.25
74158	26	20	3	0,58	20	0,314	0,286	4	13.99
74160	32	26	3	0,75	25	0,531	0,390	4	21.03
74162	40	33	3,5	0,80	32	0,854	0,545	4	40.97
74164	50	42	4	1,00	40	1,383	0,833	4	60.64
74166	63	54	4,5	1,20	50	2,286	1,232	4	90.91
74168	75	65	5	1,35	65	3,312	1,603	4	139.80
74170	90	76	7	1,35	80	4,528	2,403	4	239.71

### Multi-calor buizen op lengte

### Tubi multi-calor in rotoli

Articolo artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Verga lengte	Presso per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		l/m	Kg/m	m	€
74002	14	10	2	0,30	10	0,077	0,097	100	4.69
74004	16	12	2	0,30	12	0,113	0,113	100	4.76
74006	18	14	2	0,30	15	0,154	0,130	100	5.51
74008	20	16	2	0,40	15	0,201	0,156	100	6.29
74010	26	20	3	0,58	20	0,314	0,286	50	12.06
74012	32	26	3	0,75	25	0,531	0,390	50	18.23

### Multi-calor buizen in rol

\*Il valore DN/OD riportato nelle tabelle è relativo a tubazioni in materiale metallico e vuole indicare la tubazione corrispondente in materiale polimerico.

\*De in de tabellen getoonde DN/OD-waarde heeft betrekking op metalen buizen en geeft de overeenkomstige kunststof buis aan.

\*\*NB: i pesi riportati sono quelli reali del manufatto rilevati durante le fasi di produzione, pertanto possono risentire delle variazioni dimensionali del prodotto.

\*\*NB: de aangegeven gewichten zijn de fysieke gewichten van het artikel tijdens de productiefase, daarom kunnen ze vanderen afhankelijk van de dimensionale variaties van het product.

### Tubi multi-calor isoline in rotoli, rivestiti con guaina termoisolante

I tubi in rotoli dei diametri compresi tra i 14 e 32 mm vengono forniti anche in versione preisolata.

Il materiale isolante, che costituisce il rivestimento dei tubi, è polietilene espanso a celle chiuse avente un fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo di circa 5000 e una conducibilità termica pari a  $\lambda = 0,040$  W/mK.

Sullo strato isolante viene poi estrusa una guaina in polietilene a bassa densità di colori differenti.

### Multi-calor isoline buizen op rol, gecoat met thermische isolatie

De buizen in rollen met diameters van 14 tot 32 mm worden ook geleverd in voorgeïsoleerde uitvoering.

Het isolatiemateriaal dat de bekleding/omhulsel van de leidingen vormt, is geëxpandeerd polyethyleen met gesloten cellen, met een weerstandsfactor(m) tegen de diffusie van waterdamp van ongeveer 5000 en een thermische geleidbaarheid gelijk aan  $I = 0,040$  W/mK.

Het omhulsel van polyethyleen, met een lage dichtheid van verschillende kleuren, wordt vervolgens op de isolatielaag geëxtrudeerd.

### Tubi multi-calor in rotoli, con guaina termoisolante verde

Linea dedicata a impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari ad alta temperatura (contenimento energetico).

### Multi-calor buizen op rol, met groene thermische isolatie

Assortiment voor verwarmingssystemen en sanitaire systemen van hoge temperaturen (energie insluiting).



Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito buiten. Ø geïsoleerde buis	Spessore rivestimento isolatie dikte	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo rol	Presso per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74032	14	10	2	0,30	10	26	6	0,077	0,105	50	6.18
74033	16	12	2	0,30	12	28	6	0,113	0,121	25	6.29
74034	16	12	2	0,30	12	28	6	0,113	0,121	50	6.29
74035	16	12	2	0,30	12	28	6	0,113	0,121	100	6.29
74036	18	14	2	0,30	15	30	6	0,154	0,139	50	7.43
74037	20	16	2	0,40	15	32	6	0,201	0,166	25	8.29
74038	20	16	2	0,40	15	32	6	0,201	0,166	50	8.29
74039	20	16	2	0,40	15	32	6	0,201	0,166	100	8.29
74040	26	20	3	0,58	20	46	10	0,314	0,320	25	16.51
74041	26	20	3	0,58	20	46	10	0,314	0,320	50	16.51
74042	32	26	3	0,75	25	52	10	0,531	0,430	25	25.49
74043	32	26	3	0,75	25	52	10	0,531	0,430	50	25.49



### Tubi multi-calor in rotoli, con guaina termoisolante azzurra

Linea dedicata a impianti di riscaldamento, condizionamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico e anticondensa).

### Multi-calor buizen op rol, met blauwe thermische isolatie

Assortiment voor verwarmingssystemen, airconditioning en sanitaire systemen (energiebeheersing en anticondensatie).

Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito ext. Ø geïsoleerde buis	Spessore rivestimento isolatie dikte	Cont. H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo Rol	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74062	14	10	2	0,30	10	34	10	0,077	0,115	50	7.13
74064	16	12	2	0,30	12	36	10	0,113	0,133	50	7.25
74068	20	16	2	0,40	15	40	10	0,201	0,179	50	9.17
74070	26	20	3	0,58	20	52	13	0,314	0,334	25	18.08
74072	32	26	3	0,75	25	58	13	0,531	0,445	25	26.69

### Tubi multi-calor isoline-plus in rotoli, con guaina termoisolante

Il materiale isolante che costituisce il rivestimento dei tubi è realizzato con uno speciale polietilene espanso a celle chiuse avente un fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo di circa 5000 ed una conducibilità termica particolarmente bassa  $\lambda = 0,035$  W/mK.

### Multi-calor isoline-plus buizen op rol, met thermische isolatie

Het isolatiemateriaal, dat de bekleding van de buis vormt, is gemaakt van een speciaal polyethyleen celschuim met gesloten cellen met een waterdampdiffusieweerstandsfactor ( $m$ ) van ongeveer 5.000 en een bijzonder laag warmtegeleidingsvermogen  $\lambda = 0,035$  W/mK.



### Tubi multi-calor in rotoli, con guaina termoisolante rossa

Linea dedicata a impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari ad alta temperatura (contenimento energetico) con aumentato valore di isolamento.

### Multi-calor buizen op rol, met rode thermal isolatie

Assortiment voor verwarmingsinstallaties en sanitaire installaties voor hoge temperaturen (energiebeheersing) met verhoogd isolatievermogen.

Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito ext. Ø geïsoleerde buis	Spessore rivestimento isolatie dikte	Cont. H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo Rol	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74084R	16	12	2	0,30	12	28	6	0,113	0,121	50	6.52
74088R	20	16	2	0,40	15	32	6	0,201	0,166	50	8.61



### Tubi multi-calor in rotoli, con guaina termoisolante blu

Linea dedicata a impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari ad alta temperatura (contenimento energetico) con aumentato valore di isolamento.

### Multi-calor buizen op rol, met blauwe thermal isolatie

Assortiment voor gebruik in verwarmingssystemen en sanitaire systemen voor hoge temperaturen (energiebeheersing) met verhoogd isolatievermogen.

Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito ext. Ø geïsoleerde buis	Spessore rivestimento isolatie dikte	Cont. H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo Rol	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74084B	16	12	2	0,30	12	28	6	0,113	0,121	50	6.52
74088B	20	16	2	0,40	15	32	6	0,201	0,166	50	8.61

\*Il valore DN/OD riportato nelle tabelle è relativo a tubazioni in materiale metallico e vuole indicare la tubazione corrispondente in materiale polimerico.

\*\*NB: i pesi riportati sono quelli reali del manufatto rilevati durante le fasi di produzione, pertanto possono risentire delle variazioni dimensionali del prodotto.

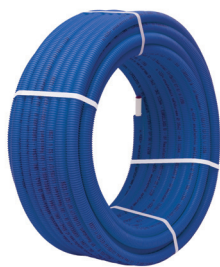
\*De in de tabellen weergegeven DN/OD-waarde heeft betrekking op metalen buizen en geeft de overeenkomstige kunststof buis aan.

\*\*NB: de aangegeven gewichten zijn de fysieke gewichten van het artikel tijdens de productiefasen, daarom kunnen ze veranderen naargelang de dimensionale variaties van het product verandert.

Il valore di sforzo massimo che il materiale può sopportare a 20°C, estrapolato ad un tempo convenzionale di 50 anni,

## Tubi multi-calor rivestiti con guaina corrugata

Tubi multi-calor in rotoli, con guaina corrugata blu  
Linea dedicata a impianti di distribuzione idrosanitaria dove è richiesta una certa protezione o la possibilità di sfilamento e sostituzione del tubo.



Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore Dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito ext. Ø golfmantel	Spessore guaina corrugata mantel dikte	Cont. H <sub>2</sub> O cont.	Peso** Gewicht**	Rotolo Rol	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74204	16	12	2	0,30	12	32,5	0,85	0,113	0,172	50	8.37
74206	20	16	2	0,40	15	37,5	1,05	0,201	0,235	50	10.18

Tubi multi-calor in rotoli, con guaina corrugata rossa  
Linea dedicata a impianti di distribuzione idrosanitaria dove è richiesta una certa protezione o la possibilità di sfilamento e sostituzione del tubo.



Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore Dikte	alluminio Aluminum dikte	DN DN	Spessore rivestito ext. Ø golfmantel	Ø est. tubo guaina corrugata mantel dikte	Spessore H <sub>2</sub> O cont.	Cont. H <sub>2</sub> O cont.	Peso** Gewicht**	Rotolo Rol	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	l/m	Kg/m	m	€	
74204	16	12	2	0,30	12	32,5	0,85	0,113	0,172	50	8.37	
74206	20	16	2	0,40	15	37,5	1,05	0,201	0,235	50	10.18	

\*Il valore DN/OD riportato nelle tabelle è relativo a tubazioni in materiale metallico e vuole indicare la tubazione corrispondente in materiale polimerico.

\*\*NB: i pesi riportati sono quelli reali del manufatto rilevati durante le fasi di produzione, pertanto possono risentire delle variazioni dimensionali del prodotto.

## Multi-calor buizen bekleed met golf mantel

**Multi-calor buizen op rol, met blauwe golfmantel**  
Assortiment voor drinkwater en distributiesystemen waar bepaalde bescherming vereist is of de mogelijkheid om de buizen te verwijderen of te vervangen.

**Multi-calor buizen op rol, met rode golfmantel**  
Assortiment voor drinkwater en distributiesystemen waar een bepaalde bescherming vereist is of de mogelijkheid van het verwijderen of vervangen van buizen

\*De in de tabellen weergegeven DN/OD-waarde heeft betrekking op metalen buizen en geeft de overeenkomstige kunststof buis aan.

\*\*NB: de aangegeven gewichten zijn de fysieke gewichten van het artikel tijdens de productiefasen, daarom kunnen ze veranderen afhankelijk van de dimensionale variaties van het product.

Volgens de internationale norm EN ISO 21003 zijn er vier toepassingsklassen of toepassingsgebieden die door laboratoriumtests moeten worden gecontroleerd in combinatie met de door de fabrikant vastgestelde werkdruk (PD) (4, 6, 8, 10 bar).

Uit deze norm blijkt dat multi-calor buizen gecertificeerd zijn voor alle vier toepassingsklassen voor drukken tot 10 bar, zoals weergegeven in de tabel.

## Classi di applicazione Applicatie klassen

In accordo alla norma internazionale EN ISO 21003, sono previste quattro classi di applicazione o campi di impiego che devono essere verificati mediante prove di laboratorio in combinazione alla pressione operativa (PD) che il produttore ha scelto (4, 6, 8, 10 bar).  
Da tale normativa, si desume che i tubi della serie multi-calor sono certificati per tutte e quattro le classi di applicazione per pressioni fino a 10 bar, come illustrato in tabella.

Classe di applicazione Applicatie klassen	Temperatura operativa Operatie temperatuur	Durata Duur	Temperatura max operativa Max operatie temperatuur	Durata Duur	Temperatura malfunzionamento Storing temperatuur	Durata Duur	Applicazione tipica Typische applicatie
	°C	anni jaar	°C	anni jaar	°C	ore uur	
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria Sanitair warm water (60°C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria Sanitair warm water (70°C)
4 <sup>a</sup>	20 + 40 + 60	2,5 + 20 + 25	70	2,5	100	100	Riscaldamento radiante e impianti a bassa temperatura vloerverwarming en lage temperatuur installatie
5 <sup>a</sup>	20 + 60 + 80	14 + 25 + 10	90	1	100	100	Impianti di riscaldamento ad alta temperatura Hoge temperatuur verwarmings installatie



## Curve di regressione secondo ISO 9080

### ISO 9080 Regressie krommen

è determinato mediante prove di resistenza alla pressione interna eseguite su tubi per oltre 10000 ore (più di un anno) secondo la norma ISO 9080/DIN 16788.

Le prove vengono condotte a diverse temperature allo scopo di accelerare i fenomeni di cedimento per "creep", sottoponendo i campioni a diverse pressioni e valutando il tempo necessario a provocare la rottura del tubo.

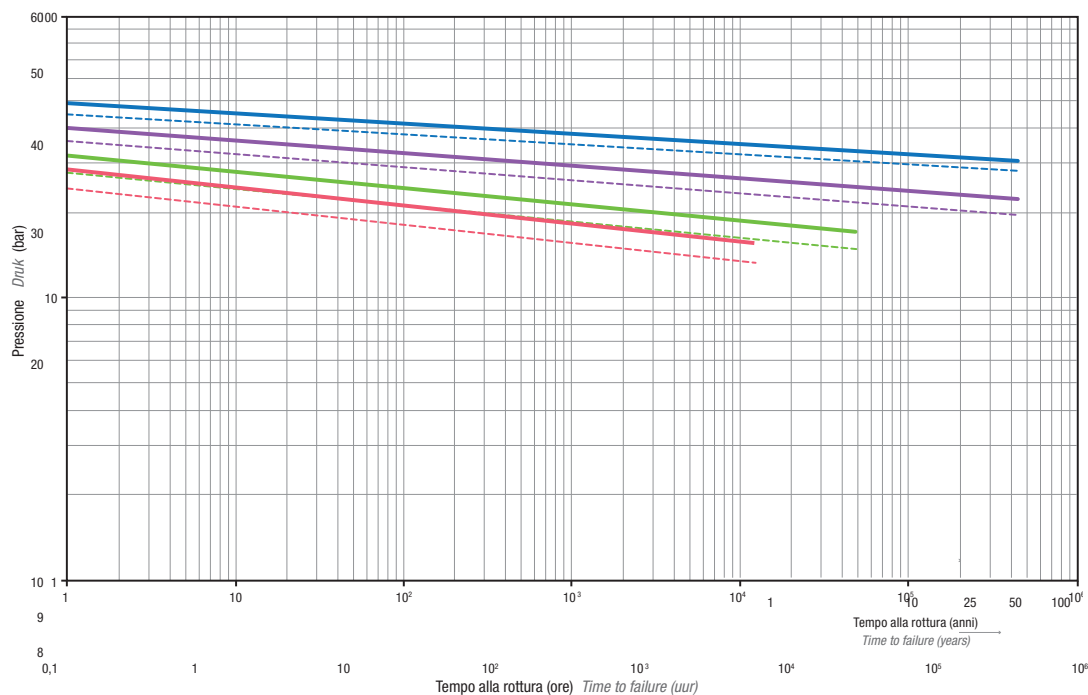
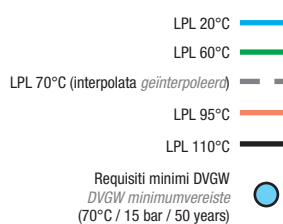
I valori del seguente grafico sono estrapolati dal rapporto di prova N°. B477/14 eseguito da IMA Dresden, istituto accreditato da DVGW, DIN CERTCO, DIBt e ISO 17025.

Queste curve consentono di determinare le condizioni di esercizio (pressioni e temperatura) correlate a un'aspettativa di vita.

*Het wordt bepaald door middel van interne drukweerstandstests uitgevoerd op buizen gedurende meer dan 10.000 uur (meer dan een jaar) volgens de norm ISO 9080/DIN 16788. De tests worden uitgevoerd bij verschillende temperaturen om het falen als gevolg van "kruip" te versnellen, door de monsters aan verschillende drukken te onderwerpen en de tijd te evalueren die nodig is om de leiding te laten breken. De waarden in de volgende grafiek zijn geëxtrapoleerd uit testrapport nr. B477/14 uitgevoerd door IMA Dresden, instituut geaccrediteerd door DVGW, DIN CERTCO, DIBt en ISO 17025.*

*Deze curves maken het mogelijk om de bedrijfsomstandigheden (drukken en temperaturen) gerelateerd aan een levensverwachting te bepalen.*

Curve di regressione tubi multi-calor  
Regressie krommen voor multi-calor



Alcune aspettative di resistenza a lungo termine possono variare con la gravosità di particolari applicazioni o in presenza di liquidi chimicamente aggressivi e/o tensioattivi: in questi casi si consiglia di contattare il nostro Ufficio Tecnico.

*Sommige verwachte weerstanden/waarden kunnen op lange termijn variëren afhankelijk van de ernst van bepaalde toepassingen of de aanwezigheid van chemisch agressieve vloeistoffen en/of oppervlakteactieve stoffen: in deze gevallen wordt aanbevolen om contact op te nemen met onze Technische Dienst.*

## Condizioni di esercizio tubi multi-calor

### Werk condities multi-calor buizen

\* SF= Fattore di sicurezza  
Veiligheids factor

Temperatura Temperatuur	Anni di esercizio Operatie jaren	Pressione Druk (bar)		
		SF 1*	SF 1,25*	SF 1,5*
10°C	10	29,8	23,8	19,8
	25	28,6	22,8	19,0
	50	27,8	22,2	18,5
	100	27,0	21,6	18,0
20°C	10	27,8	22,2	18,5
	25	26,8	21,4	17,8
	50	26,0	20,8	17,3
	100	25,2	20,1	16,8
30°C	10	26,0	20,8	17,3
	25	24,8	19,8	16,5
	50	24,0	19,2	16,0
	100	23,2	18,5	15,4
40°C	10	24,0	19,2	16,0
	25	22,8	18,2	15,2
	50	22,0	17,6	14,6
	100	21,2	16,9	14,1
50°C	10	22,0	17,6	14,6
	25	20,8	16,6	13,8
	50	20,0	16,0	13,3
	100	19,2	15,3	12,8
60°C	10	20,0	16,0	13,3
	25	18,8	15,0	12,5
	50	18,0	14,4	12,0
	100	17,8	14,2	11,8
70°C	25	16,8	13,4	11,2
	50	16,0	12,8	10,6
	100	15,8	12,6	10,5
80°C	25	14,8	11,8	9,8
	100	13,6	10,8	9,0
95°C	5	13,6	10,8	9,0
	10	12,8	10,2	8,5

## Campi di impiego Toepasbaarheden

Le tubazioni multi-calor possono essere impiegate nei più diversificati campi applicativi del settore civile, industriale e terziario, per impianti idrosanitari, di riscaldamento, irrigazione e aria compressa. Le tubazioni sono idonee al trasporto di acqua potabile calda e fredda.

Per la realizzazione di impianti veicolanti liquidi e/o sostanze diverse, consultare preventivamente il nostro Ufficio Tecnico.

*Multi-calor buizen kunnen worden gebruikt in de meest uiteenlopende toepassingsgebieden in de civiele, industriële en tertiaire sector, voor sanitaire, verwarmings-, irrigatie- en persluchtsystemen. De buizen zijn geschikt voor het transport van warm en koud drinkwater.*

*Voor de opbouw van systemen met andere vloeistoffen en/of verschillende stoffen dient u vooraf contact op te nemen met onze Technische Dienst.*

## Norme e certificazioni Regelgeving and Certificaten

Prodotto conforme a EN ISO 21003 e ai principali standard organolettici europei, nord-americani e australiani per il trasporto di acqua potabile calda e fredda, per riscaldamento, condizionamento e aria compressa.

I tubi multi-calor hanno inoltre ottenuto la certificazione dai più importanti Enti a livello europeo e mondiale. Certificazioni disponibili su [www.aquatechnik.nl](http://www.aquatechnik.nl) - pagina download.

*Product is in overeenstemming met EN ISO 21003 en de belangrijkste normen van Europese, Noord-Amerikaanse en Australische voor de organoleptische verbindingen en voor het transport van warm en koud drinkwater, in verwarming, airconditioning en perslucht installaties.*

*Ook de multicalor buizen zijn gecertificeerd volgens de belangrijkste instellingen op Europees en mondiaal niveau. Certificeringen beschikbaar op [www.aquatechnik.nl](http://www.aquatechnik.nl) - downloadpagina.*



## Tubi multi-eco

Tubi multistrato in PE-X/Al/PE-HD per impianti idrosanitari, di riscaldamento, condizionamento e aria compressa. Per posa libera e sottomuratura.

### Descrizione prodotto Product beschrijving

Multi-eco è la gamma di tubi multistrato (PE-X/Al/PE-HD) che uniscono elevati standard prestazionali al risparmio economico. La loro struttura è costituita da 5 strati di materiali solidali tra loro che esaltano i valori del binomio metallo-polimero.

Lo strato interno a contatto con i fluidi è in polietilene reticolato, un polimero la cui resistenza alle alte temperature e pressioni idrostatiche, è stata confermata da oltre un trentennio di utilizzo nel settore impiantistico con esiti eccellenti. Anche per quanto compete il fattore organoleptico, il materiale è universalmente riconosciuto come uno tra i migliori per il trasporto di acque potabili.

Lo stato intermedio è composto da una lamina di alluminio saldata testa a testa con spessore ridotto rispetto ai tubi multi-calor, unita agli strati interno ed esterno mediante pellicole adesive che vengono estruse in fase di produzione.

Il processo produttivo è lo stesso impiegato per i tubi multi-calor, a differenza che lo strato esterno dei tubi multi-eco è costituito da polietilene ad alta densità (PE-HD) anziché da polietilene reticolato (PE-X).

Nel caso di trasporto di prodotti chimici, verificare la compatibilità con il nostro Ufficio Tecnico.

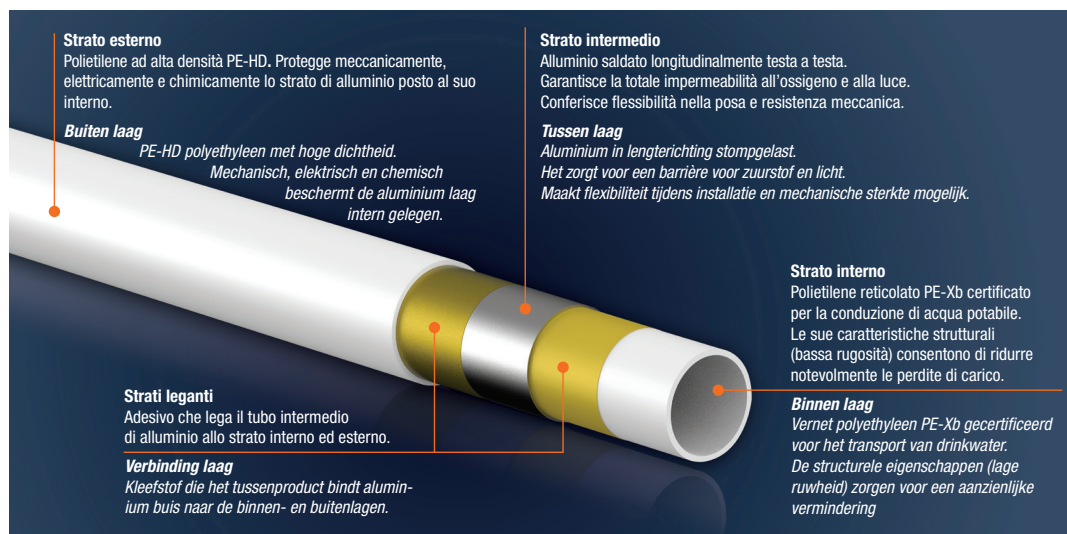
## Multi-eco buizen

Meerlagen PE-X/Al/PE-HD buizen voor sanitair, verwarming, airconditioning en perslucht installaties. Voor toegankelijke plaatsingen en bedekte toepassingen.

Multi-eco buizen is in het assortiment meerlagenbuizen (PE-X/Al/PE-HD) de buis die hoge prestatiekenmerken combineert met een kostenbesparing. De structuur van de buis bestaat uit 5 lagen vaste materialen die de kwaliteiten van dit metaal-polymeer duo versterken. De binnenste laag, die in contact komt met de vloeistoffen, is gemaakt van verknoopt polyethyleen, een polymeer waarvan de weerstand tegen hoge temperaturen en hydrostatische druk is bevestigd door het gebruik ervan in installaties in de technische sector met uitstekende resultaten. Wat de organoleptische factoren betreft, wordt dit materiaal algemeen erkend als een van de meest geschikte materialen voor het vervoeren van drinkwater.

De tussenlaag is samengesteld uit spiegelgelaste aluminiumfolie, met een kleinere dikte in vergelijking met multi-calor buizen, verbonden met de binnen- en buitenlagen door middel van kleeffilms die tijdens de fabricagefase worden geëxtrudeerd. Het fabricageproces is identiek aan het proces dat wordt gebruikt voor multi-calor-buizen, behalve dat de buitenste laag van multi-eco-buizen is gemaakt van polyethyleen met hoge dichtheid (PE-HD) in plaats van verknoopt polyethyleen (PE-X). Controleer de compatibiliteit met onze technische afdeling voor het transporteren van chemische producten.

### Stratigrafia tubo multi-eco Multi-eco pipe stratigraphy



## Vantaggi Voordelen

I tubi della gamma multi-eco, grazie all'accoppiamento metallo-plastica, costituiscono un prodotto dalle eccellenti proprietà che non possono essere raggiunte da una tubazione costituita da un solo materiale.

### ■ Durabilità e resistenza meccanica

Il sistema ha una durabilità garantita dalle normative di prodotto di almeno 50 anni con l'impiego a pressioni di 10 bar e temperature fino a 95°C. Per temperature di esercizio inferiori ai 95°C, le tubazioni possono resistere a pressioni superiori ai 10 bar, mantenendo un altissimo grado di affidabilità nel tempo. Le caratteristiche meccaniche dei tubi multi-eco sono tali che le pressioni da raggiungere a temperatura ambiente per determinarne la rottura sono (in relazione al diametro) di oltre 100 bar. La durabilità è inoltre rafforzata dall'alta resistenza alla abrasione del materiale, che rende le tubazioni particolarmente resistenti all'effetto delle impurità trascinate dallo scorrimento dell'acqua.

### ■ Resistenza alla corrosione

La natura polimerica dei materiali impiegati garantisce la totale assenza di fenomeni corrosivi tipici dei metalli. L'altissima resistenza ai principali composti chimici ne consente l'impiego per svariate applicazioni, anche di tipo industriale.

### ■ Bassa rugosità superficiale e resistenza alle incrostazioni

La ridotta rugosità della superficie interna (pari a 0,007 mm) assicura la riduzione delle perdite di carico ed elimina la formazione di depositi superficiali.

### ■ Dilatazione termica

Il ridotto valore di coefficiente di dilatazione termica lineare consente una notevole riduzione dell'allungamento assiale dei tubi rispetto a quelli realizzati con altri materiali termoplastici. Le caratteristiche del tubo multi-eco sono infatti paragonabili a quelle dei normali tubi in metallo utilizzati nell'impiantistica termosanitaria, ma con una notevole riduzione delle tensioni generate dal tubo per dilatazione.

### ■ Conducibilità termica

La conducibilità termica del tubo, compresa fra 0,42 ÷ 0,44 W/mK (in relazione al diametro), è circa 900 volte inferiore a quella del rame, garantendo il mantenimento della temperatura del fluido trasportato.

### ■ Leggerezza, flessibilità e stabilità di sagoma

Le tubazioni multi-eco sono estremamente leggere rispetto ai tubi metallici: generalmente il peso è di 1/4 sia rispetto a un corrispondente tubo di rame che di acciaio. Inoltre, l'accoppiamento polietilene reticolato, alluminio e polietilene ad alta densità garantisce un'ottima flessibilità in fase di curvatura sia meccanica che manuale che viene mantenuta anche dopo modellazione del tubo. Il tubo multi-eco mantiene la configurazione nel tempo permettendo di ridurre il numero di collari di staffaggio rispetto a impianti che prevedono l'installazione di altri materiali plastici (PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, ecc.).

*De buizen van het multi-eco-assortiment vormen dankzij de koppeling van metaal en kunststof een product met uitstekende eigenschappen die niet kunnen worden bereikt met een buis uit één materiaal.*

### ■ Levensduur en mechanische sterkte

*Het systeem heeft door regelingen gegarandeerde duurzaamheid, minimaal*

*50 jaar (levenscyclus) bij druk van 10 bar en temperaturen tot 95°C.*

*Voor temperaturen onder 95°C zijn de buizen bestand tegen een druk van meer dan 10 bar, waardoor een zeer hoge mate van betrouwbaarheid in de loop van der tijd behouden blijft. De mechanische eigenschappen van multi-eco buizen zijn zodanig dat de druk die nodig is om bij kamertemperatuur te breken (in verhouding tot de diameter) is meer dan 100 bar. De duurzaamheid wordt ook verbeterd door de hoge weerstand tegen slijtage van het materiaal, waardoor de buizen bijzonder goed bestand tegen hoge snelheden van de waterstroom en vuil in het systeem.*

### ■ Corrosie weerstand

*Het polymeer karakter van de materialen zorgt voor een totaal afwezigheid van corrosieve verschijnselen die typerend zijn voor metalen. Een verhoogde weerstand tegen veelgebruikte chemicaliën maakt het gebruik in verschillende installaties mogelijk, waaronder in industriële omgevingen.*

■ *Lage oppervlakteruwheid en weerstand tot kalkaanslag*  
*Verminderde ruwheid van het binnenoppervlak (0,007mm) zorgt voor vermindering van drukverliezen en elimineert de vorming van oppervlakteafzettingen.*

### ■ Thermische expansie

De lage waarde van lineaire thermische uitzetingscoëfficiënt vermindert de axiale verlenging van buizen aanzienlijk in vergelijking met andere thermoplastische materialen. De eigenschappen van multi-eco buizen zijn vergelijkbaar met die van normale metalen buizen die gebruikt worden in termosanitaire systemen, maar met een aanzienlijke vermindering van de spanning die de buis ontwikkelt tijdens de uitzetting.

### ■ Thermische geleiding

*De thermische geleidbaarheid van de buis, tussen 0,42 ÷ 0,44 W/mK (in verhouding tot de diameter) is ongeveer 900 keer lager dan dat van koper, wat zorgt voor meer temperatuurstabiliteit van de getransporteerde vloeistof.*

### ■ Lichtheid, flexibiliteit en vormvastheid

*Multi-eco buizen zijn extreem licht in vergelijking met metaal pijpen: gewichten zijn over het algemeen 1/4 in vergelijking met die van bijbehorende buizen van koper en staal. Tevens is de koppeling van verknoopt polyethyleen, aluminium en polyethyleen, materialen die bekend staan voor hoge dichtheid en uitstekende flexibiliteit, zowel tijdens de mechanische als handmatige buigproces dat zelfs na de buis gehandhaafd blijft.*

*Multi-eco buizen zijn vormstabiel, waardoor het aantal beugels verminderd kan worden in vergelijking met systemen die voor de installatie andere kunststoffen vereisen (PE-X, PE-*

Scheda tecnica e Marcatura  
Technische gegevens en  
markeringen

■ **Assorbimento acustico**

Il polietilene reticolato ha la capacità di assorbire notevolmente le vibrazioni, favorendo dunque un eccellente isolamento acustico. Inoltre, la riduzione delle perdite di carico garantite dal sistema safety consente di operare in regime di velocità ridotto sempre a vantaggio dell'abbattimento del rumore e comunque di impattare direttamente in tal senso.

■ **Impermeabilità all'ossigeno e alla luce**

Lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una barriera totale all'ossigeno e alla luce evitando la formazione di alghe e la corrosione delle parti metalliche costituenti l'impianto.

■ **Atossicità**

Il sistema è composto da materiali completamente atossici ed è certificato per il trasporto di acqua potabile.

■ **Eco-friendly**

I tubi multi-eco sono prodotti con materiali riciclabili che a fine vita possono essere avviati a operazioni di recupero.

**Composizione:**

PE-X/Al/PE-HD (polietilene reticolato + alluminio + polietilene ad alta densità)

**Materiale:**

- 1) strato interno polietilene reticolato (PE-Xb)
- 2) strato intermedio adesivo (PE graffato anidride maleica)
- 3) strato centrale alluminio (Al)
- 4) strato intermedio adesivo (PE graffato anidride maleica)
- 5) strato esterno polietilene ad alta densità (PE-HD)

**Colore:** bianco

**Saldatura alluminio:**

testa a testa con tecnologia TIG (Tungsten Inert Gas) con telecamera di controllo

**Reticolazione chimica strato interno:**

PE-Xb con silani, valore di reticolazione minimo 65%

**Lega d'alluminio:**

- trattamento ricottura
- snervamento valore minimo 50 MPa
- allungamento a rottura valore minimo 30%
- allargamento dopo saldatura maggiore del 20%

**Adesivo:** valore di adesione minimo: 80 N/cm<sup>2</sup>

**Permeabilità ossigeno:** < 0,1 mg/l

**Temperatura massima:**

- in esercizio continuo 95°C
- picchi 100°C

**Temperatura minima:**

-45°C (sotto gli 0°C è necessaria l'additivazione con glicole o antigelo)

**Pressione massima:**

- a 70°C: 10 bar con picchi fino a 95°C
- a 20°C: 21 bar (SF1 / 50 anni)

**Euroclasse:**

(Ø 16÷20) B-s2, d0 secondo EN 13501-1

(Ø 26÷32) C-s2, d0 secondo EN 13501-1

**Conducibilità termica:**

W/mK 0,420 ÷ 0,440 (a seconda del Ø del tubo)

**Coefficiente di dilatazione termica lineare:**

mm/mK 0,026

**Rugosità interna:** mm 0,007

**Raggi di curvatura:** 5 volte il diametro

**Potabilità e proprietà organolettiche:**

conforme alle Direttive Unione Europea 10/11; per il territorio Nazionale cfr. Decreto n. 174 del 06 aprile 2004

**Marcatura:**

dicitura stampigliata lungo la direttrice con un intervallo tratteggiato su ogni metro lineare, come di seguito:

m. <nnn> aquatechnik - multi-eco - dd x ss - PE-X/AL/PE-HD - Data di produzione: HH:MM GG/GG/AA - Data tubo di servizio: GG/MM/AA - (riferimenti normativi e di certificazione prodotto) - PN 10 - 95°C - barcode - (note interne di produzione) ----- MADE IN ITALY -----

■ **Geluiden polyestie**

Cross-linked polyethylene kan trillingen en geluiden in hoge mate absorberen, waardoor het een uitstekende geluidsisolator is. Bovendien is het "Safety" systeem geschikt voor installaties met lagere snelheden (in vergelijking met MLCP-systemen met persfittingen), en garandeert het geen verlies in doorgang van de lading.

■ **Ondoordringbaar voor zuurstof en licht**

De stompgelaste aluminium laag vormt een barrière tegen zuurstof en licht en voorkomt algenvorming en corrosie van de metalen delen waaruit de buis bestaat.

■ **Niet giftig**

Het systeem is gemaakt uit volledig niet-giftige materialen en is gecertificeerd voor het transport van drinkwater.

■ **Eco-friendly**

Multi-color buizen worden gemaakt van recyclebare materialen die aan het einde van hun levenscyclus (kunnen) worden teruggewonnen.

**Samenstelling:**

PE-X/Al/PE-HD (verknoot polyethyleen + aluminium + polyethyleen met hoge dichtheid)

**Materiaal:**

- 1) binnenkant: laag verknoot polyethyleen (PE-Xb)
- 2) tussenproduct: kleeflaag (geënt PE maleïnezuuranhydride)
- 3) centraal: aluminium laag (Al)
- 4) tussenproduct: kleeflaag (geënt PE maleïnezuuranhydride)
- 5) buitenkant: laag polyethyleen met hoge dichtheid (PE-HD)

**Kleur:** wit

**Aluminium lassen:**

Uiteinde tegen uiteinde met TIG-technologie (Tungsten Inert Gas) met controlecamera

**Chemische verknoping binnenlaag:**

PE-Xb met silanen, minimale vernettingswaarde 65%

**Aluminium legering:**

- gloeibehandeling
- minimale vloeigrens 50 MPa
- rek bij breuk minimaal 30%
- vergroting na lassen ruim 20%

**Kleefstof:** minimale hechting: 80 N/cm<sup>2</sup>

**Zuurstofdoorlaatbaarheid:** < 0.1 mg/l

**Maximum temperatuur:**

- bij continubedrijf 95°C
- pieken 100°C

**Minimum temperatuur:**

-45°C (onder 0°C zijn glycol- of antivriesadditieven vereist)

**Maximum druk**

- bij 70°C: 10 bar met pieken tot 95°C
- bij 20°C: 21 bar (SF1 / 50 jaar)

**Euroklasse:**

Brandklasse: (Ø 16÷20) B-s2, d0 volgens EN 13501-1

Brandklasse: (Ø 26÷32) C-s2, d0 volgens EN 13501-1

**Warmtegeleiding:**

0,420 ÷ 0,440 W/mK (afhankelijk van de buis-Ø)

**Coëfficiënt van lineaire thermische uitzetting:**

0,026 mm/mK

**Interne ruwheid:** 0.007 mm

**Buigradius:** 5 x de diameter

**Drinkbaarheid en organoleptische eigenschappen:**

In overeenstemming met Richtlijnen 10/11 van de Europese Unie; voor nationaal grondgebied, zie decreet nr. 174 van 6 april 2004

**Marking:**

De formulering is gedrukt langs de pijplengte langs de stippe lijn op elke meter als volgt:

M. <nnn> aquatechnik - multi-eco - dia x thk - PE-X/AL/PE-HD - Productiedatum: HH:MM DD/MM/YY - Datum serviceleiding: DD/MM/YY - (standaard- en productcertificering referenties) - PN 10 - 95°C - barcode - (interne aantekeningen van productie) ----- MADE IN ITALY -----

## Specifiche prodotto Product Specificaties

I tubi multi-eco, grazie alla loro elevata flessibilità, sono il prodotto ideale per la realizzazione degli impianti di riscaldamento e raffrescamento radiante.

Inoltre, in virtù delle eccellenti prestazioni, i tubi multi-eco possono essere impiegati anche nella distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda, negli impianti di riscaldamento a radiatori e convettori, negli impianti industriali compresi quelli di distribuzione dell'aria compressa.

*Dankzij de grote flexibiliteit zijn multi-eco-buizen de ideale keuze voor de aanleg van stralingsverwarmings- en koelsystemen.*

*Op grond van de uitstekende prestaties, kunnen multi-eco-buizen ook gebruikt worden in de distributie van warm of koud drinkwater, in radiator- en convectieverwarmingssystemen en in industriële systemen, inclusief voor persluchtdistributie.*



### Tubi multi-eco in rotoli

Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore Dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo lengte	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		l/m	Kg/m	m	€
74504	16	12	2	0,20	12	0,113	0,105	100	4.20
74508	20	16	2	0,25	15	0,201	0,141	100	5.66
74510	26	20	3	0,35	20	0,314	0,256	50	10.42
74512	32	26	3	0,40	25	0,531	0,332	50	15.89

### Multi-eco buizen op rol

#### Tubi multi-eco isoline in rotoli, rivestiti con guaina termoisolante

I tubi in rotoli, compresi tra i Ø 16 e Ø 32 mm (escluso Ø 18 mm), vengono forniti anche in versione preisolata. Il materiale isolante, che costituisce il rivestimento dei tubi, è realizzato in polietilene espanso a celle chiuse avente un fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo di circa 5000 ed una conducibilità termica pari a  $\lambda = 0,040$  W/mK.

#### Multi-eco geisoleerde buizen op rol, met thermal isolatie

*Buizen op een rol, met Ø 16 tot Ø 32 mm (exclusief Ø 18 mm), worden ook geleverd in een voorgeïsoleerde uitvoering. Het isolatiemateriaal, dat de bekleding van de buis vormt, is polyethyleenschuim met gesloten cellen met een waterdampdiffusieweerstandsfactor van ongeveer 5.000 en een thermische geleidbaarheid  $\lambda = 0,040$  W/mK.*

**Tubi multi-eco in rotoli, con guaina termoisolante rossa**  
Linea dedicata a impianti di riscaldamento, condizionamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico e anticondensa).

**Multi-eco buizen op rol, met rode thermal isolatie**  
Assortiment voor verwarmingssystemen, airconditioning en sanitaire systemen (energiebeheersing en anti-condensatie).



Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore Dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito ext. Ø geïsoleerde buis	Spessore rivestimento Insolatie dikte	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo lengte	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74533R	16	12	2	0,20	12	28	6	0,113	0,113	25	5.60
74534R	16	12	2	0,20	12	28	6	0,113	0,113	50	5.60
74537R	20	16	2	0,25	15	32	6	0,201	0,150	25	7.17
74538R	20	16	2	0,25	15	32	6	0,201	0,150	50	7.17
74540R	26	20	3	0,35	20	46	10	0,314	0,282	25	13.26
74542R	32	26	3	0,40	25	52	10	0,531	0,370	25	20.67

**Tubi multi-eco in rotoli, con guaina termoisolante blu**  
Linea dedicata a impianti di riscaldamento, condizionamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico e anticondensa).

**Multi-eco buizen op rol, met blauwe thermal isolatie**  
Assortiment voor verwarmingssystemen, airconditioning en sanitaire systemen (energiebeheersing en anti-condensatie).



Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore Dikte	Spessore alluminio Aluminum dikte	DN DN	Ø est. tubo rivestito ext. Ø geïsoleerde buis	Spessore rivestimento Insolatie dikte	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** gewicht**	Rotolo lengte	Prezzo per metro Prijs per meter
	mm	mm	mm	mm		mm	mm	l/m	Kg/m	m	€
74533R	16	12	2	0,20	12	28	6	0,113	0,113	25	5.60
74534R	16	12	2	0,20	12	28	6	0,113	0,113	50	5.60
74537R	20	16	2	0,25	15	32	6	0,201	0,150	25	7.17
74538R	20	16	2	0,25	15	32	6	0,201	0,150	50	7.17
74540R	26	20	3	0,35	20	46	10	0,314	0,282	25	13.26
74542R	32	26	3	0,40	25	52	10	0,531	0,370	25	20.67

\*Il valore DN/OD riportato nelle tabelle è relativo a tubazioni in materiale metallico e vuole indicare la tubazione corrispondente in materiale polimerico.

\*\*NB: i pesi riportati sono quelli reali del manufatto rilevati durante le fasi di produzione, pertanto possono risentire delle variazioni dimensionali del prodotto.

*\*De in de tabellen weergegeven DN/OD-waarde heeft betrekking op metalen buizen en geeft de overeenkomstige kunststof buis aan.*

*\*\*NB: de aangegeven gewichten zijn de fysieke gewichten van het artikel tijdens de productiefases, daarom kunnen ze veranderen naargelang de dimensionale variaties van het product.*

## Classi di applicazione Toepassingen

In accordo alla norma internazionale EN ISO 21003, sono previste quattro classi di applicazione o campi di impiego che devono essere verificati mediante prove di laboratorio in combinazione alla pressione operativa (PD) che il produttore ha scelto (4, 6, 8, 10 bar).  
Da tale normativa, si desume che i tubi della serie multi-eco sono certificati per tutte e quattro le classi di applicazione per pressioni fino a 10 bar, come illustrato in tabella.

Volgens de internationale norm EN ISO 21003 zijn er vier toepassingsklassen of toepassingsgebieden die door laboratoriumtesten moeten worden gecontroleerd in combinatie met de (PD) werkdruk die de fabrikant heeft vastgesteld (4, 6, 8, 10 bar). Uit deze tests blijkt duidelijk dat de multi-eco buizen zijn gecertificeerd voor alle vier de toepassingsklassen voor drukken tot 10 bar, zoals weergegeven in de tabel.

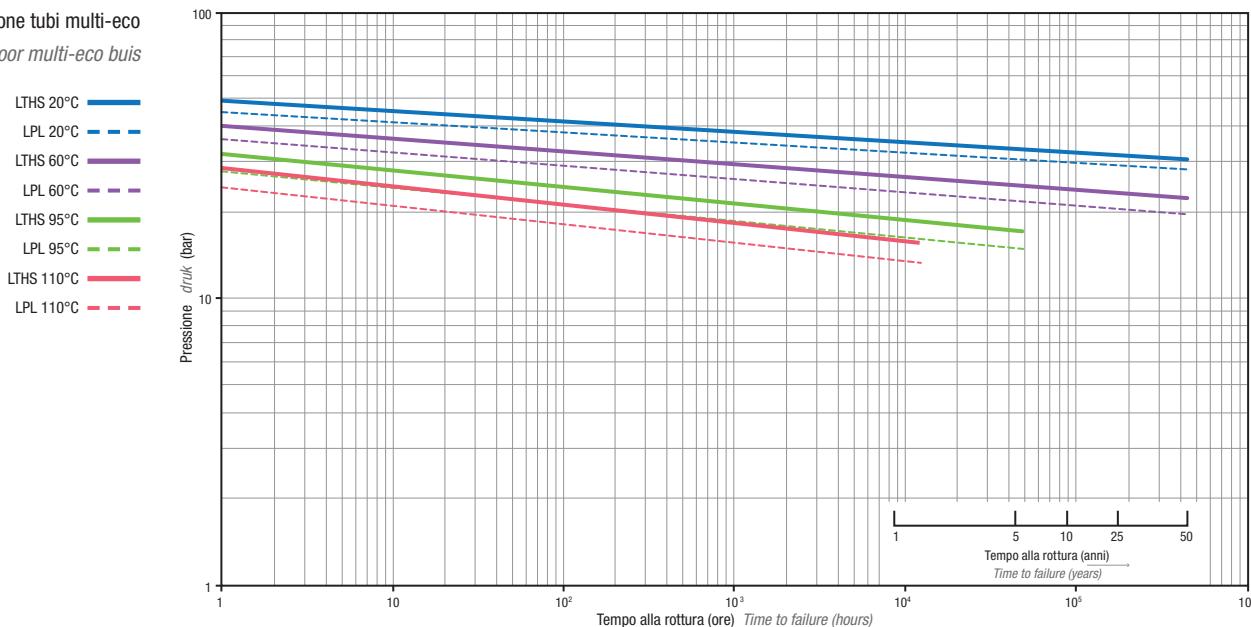
Classe di applicazione Toepassing	Temperatura operativa Operatie temperatuur	Durata Duur	Temperatura max operativa Max operatie temperatuur	Durata Duur	Temperatura malfunzionamento Malfunctie temperatuur	Durata Duur	Applicazione tipica Typische toepassing
	°C	anni jaar	°C	anni jaar	°C	ore uur	
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria Sanitair warm water (60°C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria Sanitair warm water (70°C)
4 <sup>a</sup>	20 + 40 + 60	2,5 + 20 + 25	70	2,5	100	100	Riscaldamento radiante e impianti a bassa temperatura vloerverwarming en laage temperatuur installaties
5 <sup>a</sup>	20 + 60 + 80	14 + 25 + 10	90	1	100	100	Impianti di riscaldamento ad alta temperatura Hoge temperatuur verwarming installaties

## Curve di regressione secondo ISO 9080 ISO 9080 Regeersie curves

Il valore di sforzo massimo che il materiale può sopportare a 20°C, estrapolato ad un tempo convenzionale di 50 anni, è determinato mediante prove di resistenza alla pressione interna eseguite su tubi per oltre 10.000 ore (più di un anno) secondo la norma ISO 9080/DIN 16788. Le prove vengono condotte a diverse temperature allo scopo di accelerare i fenomeni di cedimento per "creep", sottoponendo i campioni a diverse pressioni e valutando il tempo necessario a provocare la rottura del tubo.

De maximale spanningswaarde die het materiaal kan weerstaan bij 20°C, geëxtrapoleerd naar een vastgestelde tijd van 50 jaar, wordt bepaald door interne drukweerstandstests uitgevoerd op leidingen gedurende meer dan 10.000 uur (meer dan een jaar) volgens ISO 9080/DIN 16788 standaard. Er worden tests uitgevoerd bij verschillende temperaturen om het kruipgedrag te versnellen, door de monsters aan verschillende drukken te onderwerpen en de tijd te evalueren die nodig is om de leiding te breken.

Curve di regressione tubi multi-eco  
Regeersie curves voor multi-eco buis



Alcune aspettative di resistenza a lungo termine possono variare con la gravosità di particolari applicazioni o in presenza di liquidi chimicamente aggressivi e/o tensioattivi: in questi casi si consiglia di contattare il nostro Ufficio Tecnico.

Sommige verwachte weerstanden/waarden kunnen op lange termijn variëren afhankelijk van de ernst van bepaalde toepassingen of de aanwezigheid van chemisch agressieve vloeistoffen en/of oppervlakteactieve stoffen: in deze gevallen wordt aanbevolen om contact op te nemen met onze Technische Dienst.

## Condizioni di esercizio

### Working conditions

\* SF= Fattore di sicurezza  
Veiligheidsfactor

Temperatura Temperatuur	Anni di esercizio Werkingsjaren	Pressione <i>Druk</i> (bar)		
		SF 1*	SF 1,25*	SF 1,5*
10°C	10	29,2	23,3	19,4
	25	28,0	22,3	18,6
	50	27,2	21,7	18,1
	100	26,5	21,2	17,6
20°C	10	27,2	21,7	18,1
	25	26,2	21,0	17,4
	50	25,5	20,4	16,9
	100	24,7	19,7	16,5
30°C	10	25,5	20,4	16,9
	25	24,3	19,4	16,2
	50	23,5	18,8	15,7
	100	22,7	18,1	15,1
40°C	10	23,5	18,8	15,7
	25	22,3	17,8	14,9
	50	21,6	17,2	14,3
	100	20,8	16,6	13,8
50°C	10	21,6	17,2	14,3
	25	20,4	16,3	13,5
	50	19,6	15,7	13,0
	100	18,8	15,0	12,5
60°C	10	19,6	15,7	13,0
	25	18,4	14,7	12,2
	50	17,6	14,1	11,8
	100	17,4	13,9	11,6
70°C	25	16,5	13,1	11,0
	50	15,7	12,5	10,4
	100	15,5	12,3	10,3
80°C	25	14,5	11,6	9,6
	50	13,3	10,6	8,8
95°C	5	13,3	10,6	8,8
	10	12,5	10,0	8,3

## Campi di impiego

### Toepassingsgebieden

Le tubazioni multi-eco possono essere impiegate nei più diversificati campi applicativi del settore civile, industriale e terziario, per impianti idrosanitari, di riscaldamento, irrigazione e aria compressa. Le tubazioni sono idonee al trasporto di acqua potabile calda e fredda.

Per la realizzazione di impianti veicolanti liquidi e/o sostanze diverse, consultare preventivamente il nostro Ufficio Tecnico.

*Multi-eco-buizen kunnen op verschillende gebieden worden gebruikt, zoals commerciële, industriële en civiele sectoren, voor sanitair, verwarming, en perslucht-systemen.*

*De leidingen zijn geschikt voor het transporteren van warm en/of koud drinkwater. Overleg vooraf met onze Technische Dienst over de opbouw van systemen voor het transporteren van verschillende vloeistoffen en/of stoffen.*

## Norme e certificazioni Regelingen en Certificeringen

Prodotto conforme alle più importanti normative a livello internazionale, quali EN ISO 21003 e ai principali standard organolettici per il trasporto di acqua potabile calda e fredda, per riscaldamento, condizionamento e aria compressa.

*Product is in overeenstemming met de algemeen erkende internationale normen, waaronder EN ISO 21003 en de belangrijkste organoleptische normen voor het transport van warm of koud drinkwater, verwarming, air-conditioning en persluchtssystemen.*





## Tubi polipert

Tubi multistrato in PE-RT con barriera all'ossigeno in EVOH per impianti di riscaldamento e condizionamento a pannelli radianti. Per posa sottomuratura.

La struttura dei tubi polipert è costituita da 5 strati di materiali solidali tra loro. Gli strati interno ed esterno sono composti da polietilene con accresciuta resistenza alla temperatura (PE-RT); tra questi viene estruso uno strato in EVOH (Etilene/alcol vinilico) avente funzione di barriera all'ossigeno. L'aderenza tra gli strati è garantita da uno speciale adesivo che viene estruso tra le parti.

L'eccezionale flessibilità caratteristica di queste tubazioni agevola le operazioni di stesura del tubo, rendendo questo prodotto particolarmente indicato per la realizzazione di impianti a pannelli radianti.

Nel caso di trasporto di prodotti chimici, verificare la conformità con il nostro Ufficio Tecnico.

## Polipert buizen

*PE-RT meerlagenbuizen met EVOH zuurstofbarrière voor verwarmings- en airconditioningsystemen en stralingspanelen. Voor bedekte toepassingen.*

*De structuur van de polipert-buizen bestaat uit 5 lagen materialen die met elkaar verbonden zijn. De binnen- en buitenlagen zijn gemaakt uit polyethyleen met verhoogde temperatuurbestendigheid (PE-RT). Tussen deze twee lagen wordt een EVOH-laag (ethyleen/vinylalcohol) geëxtrudeerd die vervolgens als zuurstofbarrière fungeert. De hechting tussen de lagen wordt gegarandeerd door een speciale lijm die tussen de onderdelen wordt geëxtrudeerd. De uitzonderlijke flexibiliteit die kenmerkend is van deze buizen vereenvoudigen het leggen van de buizen, waardoor dit product bijzonder geschikt is in de constructie van stralingspaneelsystemen. In het geval van transport van chemische vloeistoffen, controleer het bij onze Technische Dienst.*

Stratigrafia tubo polipert  
Polipert pijp strategie



### Scheda tecnica e Marcatura Technische gegevens en markeringen

#### Composizione:

PE-RT  
(polietilene con accresciuta resistenza alla temperatura)

#### Materiale:

- 1) strato interno polietilene con accresciuta resistenza alla temperatura (PE-RT)
- 2) strato intermedio adesivo
- 3) strato centrale barriera all'ossigeno EVOH
- 4) strato intermedio adesivo
- 5) strato esterno polietilene con accresciuta resistenza alla temperatura (PE-RT)

#### Colore:

semi-trasparente

#### Samenstelling:

PE-RT  
(polyethylene of raised temperature resistance)

#### Materiaal:

- 1) Binnen: polyethyleen laag van verhoogde temperatuur weerstand (PE-RT)
- 2) Tussenin: lijm laag
- 3) Tussen: EVOH zuurstofbarrière
- 4) Tussenin: lijm laag
- 5) Buiten: polyethyleen laag van verhoogde temperatuur weerstand (PE-RT)

#### Kleur:

semi transparant

#### Dichtheid:

**Densità:**  
0,941 g/cm<sup>3</sup>  
**Permeabilità ossigeno:**  
(ISO 17455) <0,01 mg O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> day  
**Temperatura massima:**  
in esercizio continuo +70°C  
**Temperatura minima:**  
-45°C (sotto gli 0°C è necessaria l'additivazione con glicole o antigelo)  
**Pressione massima:**  
6 bar a 70°C  
**Conducibilità termica:**  
W/mK 0,40  
**Coefficiente di dilatazione termica lineare:**  
mm/mK 0,180  
**Rugosità interna:**  
mm 0,007  
**Raggio di curvatura:**  
6 volte il diametro  
**Marcatura:**  
dicitura stampigliata lungo la direttrice con un intervallo tratteggiato su ogni metro lineare, come di seguito:  
m. <nnn> aquatechnik - polipert - Testato per sistema Safety - dd x ss - PE-RT-EVOH-PE-RT - Data di produzione: HH:MM GG/GG/AA - Data tubo di servizio: GG/MM/AA - (riferimenti normativi e di certificazione prodotto) - EK <xxx>

0,941 g/cm<sup>3</sup>  
**Zuurstof doorlaatbaarheid:**  
(ISO 17455) <0,01 mg O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> day  
**Maximum temperatuur:**  
bij continu gebruik +70°C  
**Minimum temperatuur:**  
-45°C (onder 0°C zijn glycol- of antivriesadditieven vereist)  
**Maximum druk:**  
6 bar bij 70°C  
**Warmtegeleiding:**  
0,40 W/mK  
**Coëfficiënt van lineaire thermische uitzetting:**  
0,180 mm/mK  
**Interne ruwheid:**  
0,007 mm  
**Buig radius:**  
6 x diameter  
**Markering:**  
bewoording gedrukt langs pijplengte met gestippelde tussenruimte elke meter als volgt:  
M. <nnn> aquatechnik - polijst - Testato per sistema Veiligheid - dia x thk - PE-RT-EVOH-PE-RT - Productiedatum:  
UU:MM DD/MM/JJ - Datum serviceleiding: DD/MM/JJ - (standaard- en productcertificeringsreferenties) - EK <xxx>

## Specifiche prodotto Product specificaties



### Tubi polipert in rotoli

Articolo Artikel	DN/OD*	Ø int. int. Ø	Spessore Dikte	DN DN	Cont. H <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> O cont.	Peso** Gewicht**	Rotolo Lengte	Prezzo Prijs
	mm	mm	mm		l/m	Kg/m	m	€
75005	16	12	2	12	0,113	0,080	250	-
75007	16	12	2	12	0,113	0,080	500	-
75011	20	16	2	15	0,201	0,110	250	-

\*Il valore DN/OD riportato nelle tabelle è relativo a tubazioni in materiale metallico e vuole indicare la tubazione corrispondente in materiale polimerico.

\*\*NB: i pesi riportati sono quelli reali del manufatto rilevati durante le fasi di produzione, pertanto possono risentire delle variazioni dimensionali del prodotto.

### Polipert buizen op rol

De in de tabellen weergegeven DN/OD-waarde heeft de trekking op metalen buizen en geeft de overeenkomstige kunststof buis aan.

\*\*NB: de aangegeven gewichten zijn de fysieke gewichten van het artikel tijdens de productiefasen, daarom kunnen ze veranderen naargelang de dimensionale variaties van het product. In overeenstemming met de internationale norm ISO 22391 kan de serie buizen van de Polipert-serie worden gebruikt, afhankelijk van de toepassingsklasse, temperatuur en levensduur die in de tabel worden vermeld.

## Classi di applicazione Toepassingen

In conformità alla norma ISO 22391, i tubi della serie polipert possono essere impiegati, in relazione alla classe di applicazione, alle condizioni di temperatura e durata specificate in tabella.

Classe di applicazione Toepassing klasse	Temperatura operativa Operatie temperatuur		Temperatura max operativa Max operatie temperatuur		Temperatura malfunzionamento Malfunction temperatuur		Applicazione tipica Typische toepassing
	°C	anni Jaar	°C	anni jaar	°C	ore uur	
4 <sup>a</sup>	20 + 40 + 60	2,5 + 20 + 25	70	2,5	100	100	Riscaldamento radiante e impianti a bassa temperatura Vloerverwarming en lage temperatuur installaties

## Curve di regressione secondo ISO 9080

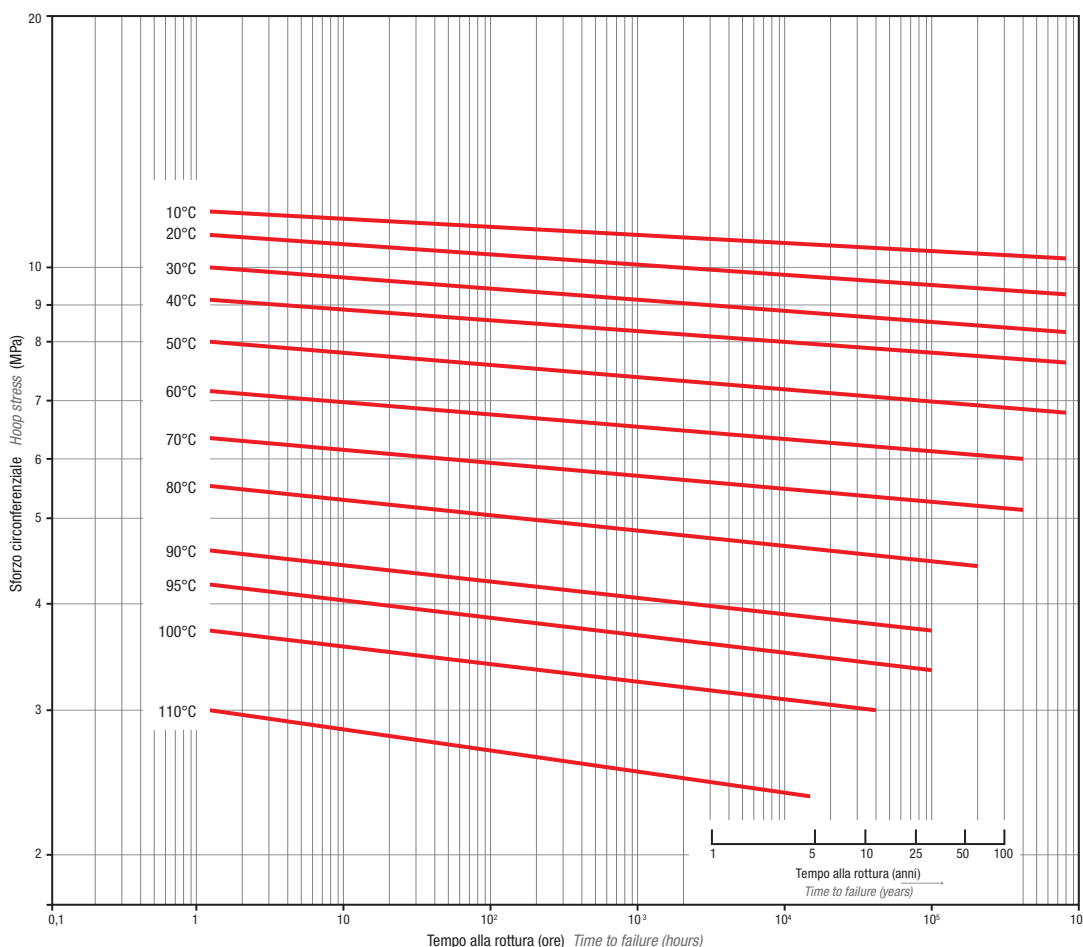
### ISO 9080 Regressie curves

Il valore di sforzo massimo che il materiale può sopportare a 20°C, estrapolato ad un tempo convenzionale di 50 anni, è determinato mediante prove di resistenza alla pressione interna eseguite su tubi per oltre 10000 ore (più di un anno) secondo la norma ISO 9080.

Le prove sono condotte a diverse temperature allo scopo di accelerare i fenomeni di cedimento per creep, sottoponendo i campioni a diverse pressioni e misurando il tempo necessario a provocare la fessurazione del tubo.

*De maximale belasting die het materiaal kan weerstaan bij 20°C, generaliserend naar een vastgestelde tijd van 50 jaar, wordt bepaald door interne drukweerstandstesten uitgevoerd op leidingen gedurende meer dan 10.000 uur (meer dan een jaar) volgens de ISO 9080-norm. Er worden tests uitgevoerd bij verschillende temperaturen om het kruipgedrag te versnellen, door de monsters aan verschillende drukken te onderwerpen en de tijd te evalueren die nodig is om de leiding te breken.*

Curve di regressione tubi polipert  
Regressie curves voor polipert pipe



Alcune aspettative di resistenza a lungo termine possono variare con la gravosità di particolari applicazioni o in presenza di liquidi chimicamente aggressivi e/o tensioattivi: in questi casi si consiglia di contattare il nostro Ufficio Tecnico.

*Sommige verwachte weerstanden/waarden kunnen op lange termijn variëren afhankelijk van de ernst van bepaalde toepassingen of de aanwezigheid van chemisch agressieve vloeistoffen en/of oppervlakteactieve stoffen: in deze gevallen wordt aanbevolen om contact op te nemen met onze Technische Dienst.*

## Condizioni di esercizio Bedrijfsomstandigheden

	Pressione massima <i>Max druk</i> (bar)		
	20°C	40°C	60°C
Ø 16	18,0	14,5	11,4
Ø 20	14,0	11,3	8,8

NB: considerando la massima sollecitazione meccanica del PE-RT a 50 anni e un fattore di sicurezza SF1,5.

*NB: rekening houdend met de maximale mechanische belasting van PE-RT als 50 jaar en een veiligheidsfactor van SF1,5.*

## Campi di impiego Toepassingsgebieden

Ideali per la realizzazione di impianti a pavimento radiante, trovano un ampio utilizzo anche in impianti di riscaldamento a bassa temperatura e condizionamento tradizionale, sia nell'edilizia civile che industriale.  
**NON IDONEO AL TRASPORTO DI ACQUA POTABILE.**

*De Polipert buizen zijn een ideale keuze voor de constructie van vloerverwarmingssystemen en worden ook veel gebruikt in lagetemperatuurverwarmings- en traditionele airconditioningsystemen, zowel in civiele als industriële gebouwen.  
NIET GESCHIKT VOOR HET VERVOEREN VAN DRINKWATER.  
Polipert buizen voldoen aan de eisen van de ISO 22391 norm.*

## Norme e certificazioni Normen en certificeringen

I tubi polipert corrispondono ai requisiti richiesti dalla norma ISO 22391.



## Applicazione dei tubi

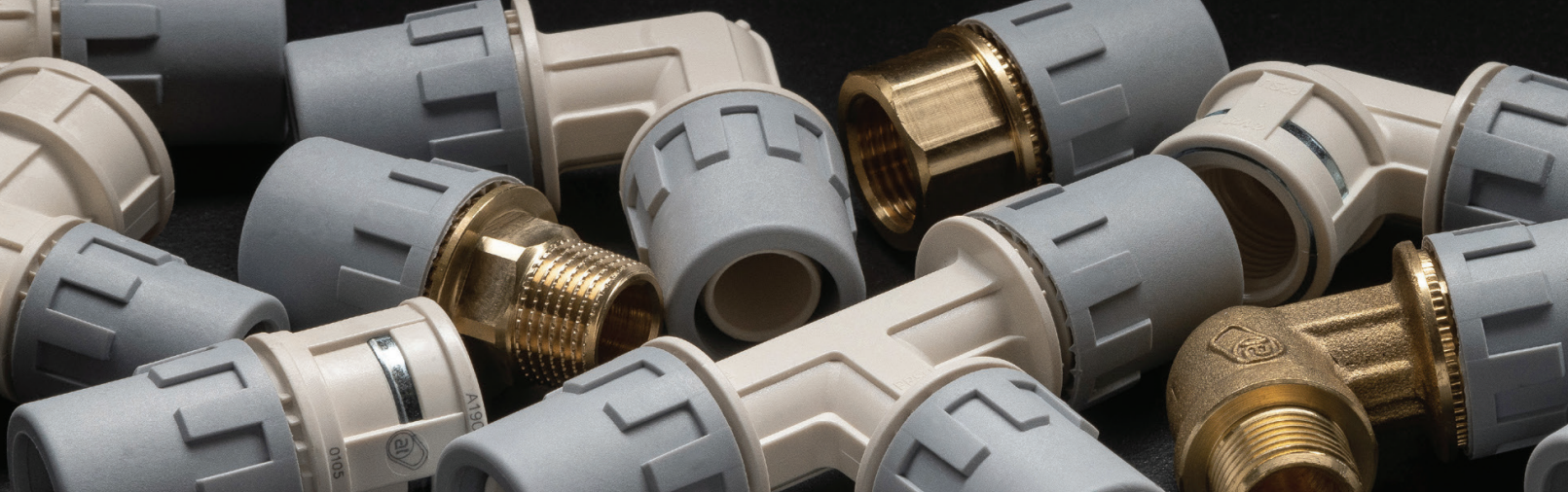
## Buis toepassingen

- Consigliato per vantaggi tecnici    *Aanbevolen vanwege technische voordelen*
- Possibile impiego    *Mogelijk gebruik*
- Non adatto    *Niet geschikt*

			multi-calor	multi-eco	polipert
	Acqua potabile ad alta temperatura	<i>Drinkwater op hoge temperatuur</i>	●	●	●
	Acqua potabile a bassa temperatura	<i>Drinkwater op lage temperatuur</i>	●	●	●
	Riscaldamento	<i>Verwarming</i>	●	●	●
	Condizionamento/raffrescamento	<i>Conditionering/koeling</i>	●	●	●
	Acqua refrigerata	<i>Gekoeld water</i>	●	●	●
	Piscine	<i>Zwembaden</i>	●	●	●
	Riscaldamento/raffrescamento impianti sportivi	<i>Verwarming/koeling voor sportfaciliteiten</i>	●	●	●
	Veicolazione di prodotti chimici*	<i>Chemicaliën vervoeren*</i>	●	●	●
	Acqua piovana	<i>Regenwater</i>	●	●	●
	Irrigazione	<i>Irrigatie</i>	●	●	●
	Aria compressa	<i>Perslucht</i>	●	●	●
	Riscaldamento/raffrescamento a pannelli radianti	<i>Vloerverwarming en -koeling</i>	●	●	●
	Navale	<i>Schepen</i>	●	●	●
	Teleriscaldamento**	<i>Stadsverwarming**</i>	●	●	●
	Geotermico civile	<i>Civiele geothermische installaties</i>	●	●	●
	Geotermico industriale	<i>Industriële geothermische installaties</i>	●	●	●
	Agricoltura	<i>Landbouw</i>	●	●	●

\* Previa valutazione tecnica aziendale    \*\* max 90°C

\* *Na bedrijfstechnische evaluatie*    \*\* *max 90°C*



## Raccorderia

A completamento dei sistemi di tubazioni multistrato precedentemente esposti, Aquatechnik offre una vasta gamma di raccordi realizzati sia in materiale polimerico che in metallo, con i quali è possibile creare collegamenti con i sistemi di tubazione proposti dall'azienda.

La caratteristica comune fra le varie gamme di raccordi con cui è composto il sistema safety è la particolare geometria dei raccordi che consente evidenti vantaggi in termini di passaggio di fluido, facilità di lavorazione e massima sicurezza.

La peculiarità di questo sistema consiste nel mantenere in corrispondenza del punto di transizione tubo/raccordo la medesima sezione di passaggio, rispetto ai metodi tradizionali caratterizzati invece da una sensibile riduzione di passaggio.

Questa innovazione consente in modo semplice, rapido e affidabile la drastica riduzione delle perdite di carico che favoriscono non solo un risparmio energetico, in quanto i sistemi di pompaggio possono operare a regimi di rotazione ridotti, ma comportano un'evidente riduzione della rumorosità della condotta.

Il sistema di giunzione fra tubo e raccordo si contraddistingue così per alcuni fattori fondamentali:

- **l'allargamento delle testate del tubo (bicchieratura):** realizzato con apposita attrezzatura anch'essa brevettata, consente di calzare il tubo sul raccordo in modo semplice, veloce e in totale sicurezza;
- **il sistema di giunzione tubo/raccordo:** il tubo viene posizionato e bloccato al raccordo attraverso la calotta che annulla ogni possibilità di movimentazioni dannose;
- **il sistema antisvitamento:** la calotta viene assicurata con apposite chiavi prodotte dall'azienda che ne garantiscono il fissaggio. Tuttavia, in caso di necessità, questa può essere smontata con l'ausilio dell'apposita chiave, consentendo il recupero del raccordo con estrema facilità.

## Koppelingen

*Om de eerder besproken leidingen te complementeren, biedt Aquatechnik ook een breed assortiment aan koppelingen aan, gemaakt van polymere materialen en metaal die gebruikt kunnen worden om verbindingen te maken met de buizen/ leidingsystemen van Aquatechnik. De gemeenschappelijke eigenschap van de verschillende koppelingen die het "safety- systeem" omvat, is de bijzondere geometrie van de fittingen die onmisbare voordelen heeft op het gebied van vloeistofdoorgang, verwerkingsgemak en veiligheidsniveau's.*

*Uniek aan dit systeem is dat het dezelfde doorstroombdoorsnede behoudt op het overgangspunt van buis/koppeling, in vergelijking met traditionele methodes die een significante vermindering van de doorstroming laten zien. Dit innovatieve principe zorgt voor een aanzienlijke vermindering van drukverliezen op een eenvoudige, snelle en betrouwbare manier, dit bevordert niet alleen energiebesparing door een lager energieverbruik van de pomp, maar leidt ook het tot een vermindering van bijbehorend pijpleidinggeluid.*

*De verbinding tussen buis en koppeling kan dus worden gekenmerkt door een aantal fundamentele factoren:*

- **De expansie van de buis einden (flaring):** gemaakt met speciale gepatenteerde machines en apparatuur, maakt het mogelijk om eenvoudig, snel en veilig de buis op de koppeling te monteren;
- **Het leiding/koppeling verbindingssysteem:** als de buis geplaatst is, wordt deze vergrendeld op een koppeling met een dop die elke beweging elimineert tegen schade;
- **Het anti-losschroefstelsel:** de dop wordt op zijn plaats vergrendeld met een borgsleutel geproduceerd door Aquatechnik, die zorgt voor een veilige verbinding. Indien nodig kan deze echter worden ontgrendeld met behulp van de borgsleutel, waardoor de koppeling eenvoudig kan worden verwijderd.

Aquatechnik propone la raccorderia safety nelle seguenti varianti:

### **Safety-plus**

Gamma completa dal Ø 14 al Ø 90 mm, realizzata (salvo sporadiche eccezioni) completamente in materiale sintetico comprese le filettature maschio e femmina, particolare che garantisce le caratteristiche organolettiche dei fluidi veicolati, i quali non entrano mai a contatto con parti metalliche. I principali punti di forza di questa raccorderia possono essere così riassunti: riduzione delle perdite di carico (grazie al sistema di connessione con le tubazioni a bicchiere), facilità e velocità di lavorazione, massima sicurezza, altissima resistenza chimica e alla fatica e completezza della gamma.

### **Safety-metal**

Gamma completa dal Ø 16 al Ø 32 mm (escluso Ø 18), realizzata in lega di ottone, che assicura gli stessi vantaggi del sistema safety-plus sopra elencati, pur con una gamma che risulta ridotta sia nelle misure che nel numero di figure.

Il contatto fra fluido trasportato e corpo metallico può influire sulle caratteristiche organolettiche, pur garantendo l'idoneità al trasporto di acqua potabile.

*Aquatechnik biedt 'Safety' koppelingen aan in de volgende varianten;*

### **Safety-plus**

*Compleet assortiment van Ø 14 tot Ø 90 mm, 'safety-plus' wordt geheel gemaakt (met incidentele uitzonderingen) van kunststof, inclusief mannelijke en vrouwelijke schroefdraad, dit garandeert dat de organoleptische materialen van de getransporteerde vloeistoffen nooit in contact komen met de metalen onderdelen.*

*De sterke punten van deze koppelingen is; de vermindering van drukverliezen (vanwege de flared buiskoppelingssysteem), gemak en snelheid van verwerking, een hoge mate van veiligheid, zeer hoge chemicaliën- en vermoeiingsbestendigheid en een volledig assortiment.*

### **Safety-metal**

*Volledig assortiment van Ø 16 tot Ø 32 mm (exclusief Ø 18), gemaakt van een messinglegering, die dezelfde voordelen garandeert als het safety-plus-systeem met een kleiner assortiment zowel in grootte en in getallen. Contact tussen de getransporteerde vloeistof en het metalen lichaam kan de organoleptische kenmerken beïnvloeden, desalniettemin is het geschikt voor het transport van drinkwater.*



## Raccorderia safety-plus

## Safety-plus koppelingen

La serie safety-plus è una raccorderia ideata e brevettata da Aquatechnik per conferire i massimi livelli di sicurezza alle giunzioni con i tubi multistrato, migliorarne tutte le prestazioni tecniche, semplificando le modalità di posa.

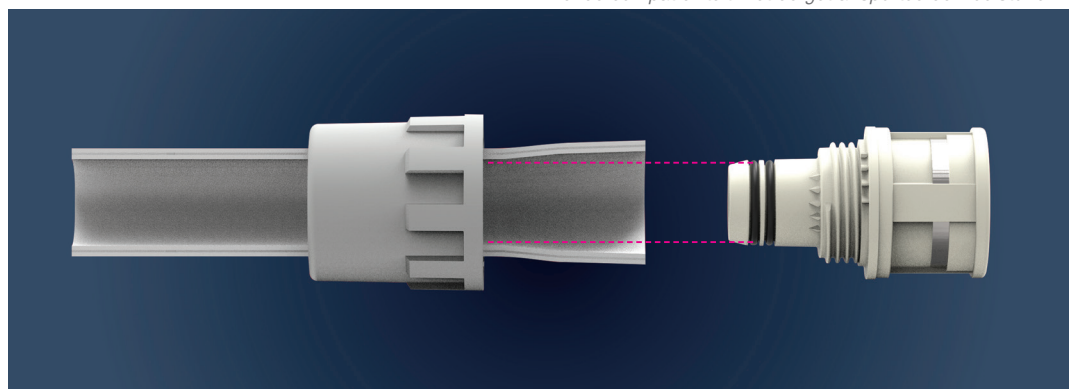
Il materiale che lo compone è il polifenilensolfuro (PPS), un tecnopolimero resistente a elevate temperature e sollecitazioni; oltre a ciò il PPS si contraddistingue per la sua lunga durata, per la totale eliminazione del rischio di corrosione e per l'eccellente resistenza chimica.

L'utilizzo del PPS rende inoltre il sistema safety idoneo al trasporto di acqua potabile; la sua bassissima rugosità interna unita all'innovativo sistema di giunzione fra tubo e raccordo consentono una significativa riduzione delle perdite di carico.

I filetti maschio e femmina sono anch'essi realizzati completamente in materiale sintetico, particolare che garantisce le caratteristiche organolettiche dei fluidi veicolati, i quali non entrano mai a contatto con parti metalliche.

Le O-ring sono in EPDM perossidico, una speciale gomma che consente un'elevata durata nel tempo e un'ottima compatibilità con i liquidi trasportati.

*De 'safety-plus' serie omvat koppelingen die ontworpen en gepatenteerd zijn door Aquatechnik om het hoogste niveau van veiligheid te bieden aan de meerlaagse buisverbindingen, de technische prestaties te verbeteren en installatiemethoden te vereenvoedigen. Het materiaal waarvan de 'safety-plus koppelingen' gemaakt is, is polyfenyleensulfide (PPS), een technische kunststof dat bestand is tegen hoge temperaturen en spanningen; daarnaast heeft PPS een lange levensduur, vanwege de mogelijkheid om het risico van corrosie te elimineren en door uitstekende chemisch weerstand. Door toepassingen aan het PPS, zijn de 'safety-plus koppelingen' ook geschikt voor het transport van drinkwater; de zeer lage interne ruwheid in combinatie met het innovatieve verbindingssysteem, tussen buis en koppeling, zorgt voor een aanzienlijke vermindering van drukverliezen. De mannelijke en vrouwelijke draden zijn ook volledig gemaakt van kunststof PPS, een detail dat de organoleptische kenmerken van de getransporteerde vloeistoffen garandeert, die nooit in contact komen met metalen onderdelen. De O-ringen zijn gemaakt van peroxide verknoopt EPDM, een speciaal rubber met een lange levensduur en uitstekende compatibiliteit met de getransporteerde vloeistoffen.*



Il lungo lavoro di studi, analisi e progettazione iniziato alla fine degli anni '90, effettuato su prototipi di materiali differenti, ha condotto a una selezione accurata dei materiali da utilizzare nella versione definitiva del sistema: il PPS (polifenilensolfuro) per la fabbricazione dei corpi raccordo e la PA-M (poliammide modificata) per la realizzazione delle calotte. Prima della commercializzazione avvenuta nel 2003, i manufatti sono stati lungamente sottoposti a condizioni di lavoro estreme, ai limiti massimi di sollecitazione. Il conseguimento di risultati estremamente positivi, riconosciuti anche dai più noti e autorevoli Istituti di Certificazione italiani ed esteri, ha portato all'affermazione di safety in ambito nazionale e internazionale.

*Na lang onderzoek, analyse en ontwerpstudie, begonnen in de eind jaren negentig, dat werd uitgevoerd op prototypes van verschillende materialen, leidde tot een zorgvuldige selectie van de materialen die gebruikt worden in de definitieve versie van het systeem: PPS (polyfenyleensulfide) voor de fabricage van koppelingen en PA-M (gemodificeerd polyamide) voor de constructie van de kappen. Voordat de producten in 2003 op de markt werden gebracht, werden de producten lange tijd blootgesteld aan extreme bedrijfsomstandigheden, tot de maximale toelaatbare belasting. Door het uiterste resultaat te behalen, werden de producten erkend door de meest bekende en gezaghebbende instituten in Italië en in het buitenland met certificeringen, dit heeft geleid tot verkoop en bevestiging van het 'Safety-plus koppelingen' assortiment.*

Sono inoltre disponibili pezzi speciali che consentono il passaggio al sistema fusio-technik (tubazioni e raccorderie realizzate in PP-R, polipropilene a saldare) per garantire la massima flessibilità rispetto alle esigenze cantieristiche. Mediante le apposite attrezzature, i raccordi safety-plus possono essere assemblati a tutti i tubi proposti da Aquatechnik: multi-calor, multi-eco, polipert.

*Er zijn ook speciale artikelen beschikbaar die de overgang naar het fusio-technik-systeem mogelijk maken (buizen en hulpstukken van PP-R, polypropyleen voor smellassen) om maximale flexibiliteit te garanderen, rekening houdend met de bouwweisen.*

*Met de juiste apparatuur kunnen safety-plus-koppelingen gebruikt worden met alle leidingen van Aquatechnik: multi-calor, multi-eco, polipert.*

## Materiale base Basis material

Denominazione <i>Denominatie</i>	Temperatura di lavoro <i>Working temperature</i>	Durata <i>verwachte levensduur</i>	Resistenza alla trazione <i>trek sterkte</i>	Modulo di flessione <i>buis modulus</i>	Resistenza all'urto <i>Impact resistance</i>	Allungamento alla rottura <i>verlenging bij breuk</i>
	C°	anni <i>jaar</i>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	KJ/m <sup>2</sup>	%
PPS (Polifenilensolfuro <i>Polyfenylenesulfide</i> )	da <i>van</i> -100 a <i>tot</i> +207	50	126	8100	51	2,5

## Vantaggi Voordelen

I principali vantaggi offerti dalla serie sono:

- totale sicurezza nelle giunzioni tubo-raccordo sotto-muratura ed in esterno;
- elevata resistenza a impatti e urti violenti;
- maggiore portata di fluido e ridotta perdita di carico;
- rapidità di installazione;
- possibilità di smontaggio di tutti i raccordi;
- elevata resistenza chimica;
- elevata resistenza alla fatica;
- buona compatibilità con acqua potabile calda e fredda;
- economicità garantita dal possibile recupero dei raccordi.

*De voordelen van safety-plus koppelingen zijn:*

- *Volledige veiligheid in de pijpverbinding; zowel onder metselwerk als open geplaatst;*
- *Hoge weerstand tegen trillingen en schokken;*
- *Hoger vloeistof debiet en verminderd doorstroom verlies;*
- *Snelle installatie;*
- *Mogelijkheid om de koppelingen los te maken/ te demonteren;*
- *Hoge weerstand tegen chemicalien;*
- *Hoge vermoeidingsweerstand;*
- *Goede compatibiliteit met warm en koud drinkwater;*
- *Gegarandeerde geld besparing dankzij de herbruikbaarheid van de koppelingen.*

## Scheda tecnica e Marcatura Technische gegevens en markeringen

**Denominazione:**

sistema safety-plus

**Materiale:**

- corpo raccordi: PPS (Polifenilensolfuro)
- calotte: PA-M (Poliammide modificata)
- o-ring: EPDM (Etilene Propilene Diene) perossido Shore A70

**Colore:**

- corpo raccordi: avorio
- calotte: grigio
- o-ring: nero

**Temperatura d'esercizio:**

da -45°C\* a 95°C (\*sotto gli 0°C è necessaria l'addizione con glicole o antigelo)

**Pressione massima d'esercizio a 95°C:**

10 bar

**Range:**

da Ø 14 a Ø 90 mm

**Marcatura:**

tutti i pezzi, salvo eccezioni, riportano misure, lotto di produzione, numero di stampata, logo aziendale e marchio di sistema così come illustrato in figura.

marchio di prodotto *product brand*

marchio azienda *company logo*

materiale *material*

**Naam:**

safety-plus system

**Materiaal:**

- *koppeling: PPS (Polyfenylenesulfide)*
- *moer: PA-M (Gemodificeerd polyamide)*
- *O-ring: EPDM (Ethyleen Propyleen Diene Monomeer) peroxide Shore A70*

**Kleur:**

- *koppeling: ivoor*
- *doppen: grijs*
- *O-ring: zwart*

**Bedrijfstemperatuur:**

*Van -45°C\* tot 95°C (\*onder 0°C, glycol- of antivriesadditieven vereist)*

**Maximale werkdruk tot 95°C:**

10 bar

**Range:**

van Ø 14 tot Ø 90 mm

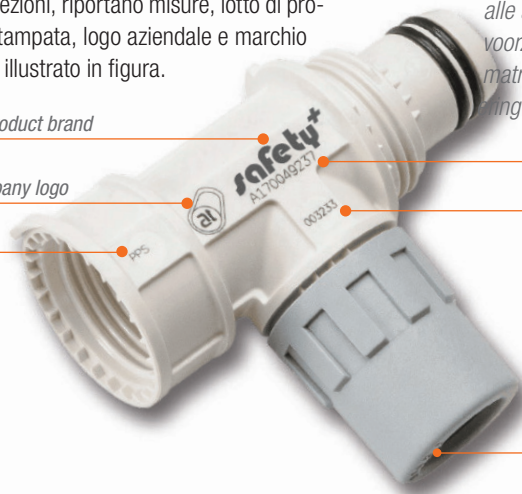
**Markering:**

*alle stukken, afgezien van uitzonderingen, zijn voorzien van de afmetingen, productielot, matrisnumers, bedrijfslogo en systeemmarkering zoals afgebeeld in de figuur.*

lotto di produzione *production batch*

numero di stampata *mould number*

misura *measure*





## Specifiche prodotto Product specificaties

Aquatechnik, da sempre attenta agli aspetti normativi, ha progettato la serie safety-plus in modo che i fluidi veicolati dall'impianto non vengano mai a contatto con parti metalliche, fatta eccezione per una limitata gamma filettata maschio e femmina da ½", realizzata con inserto in lega di ottone CW 617 N. Il rispetto delle proprietà organolettiche è garantito dunque dai seguenti fattori:

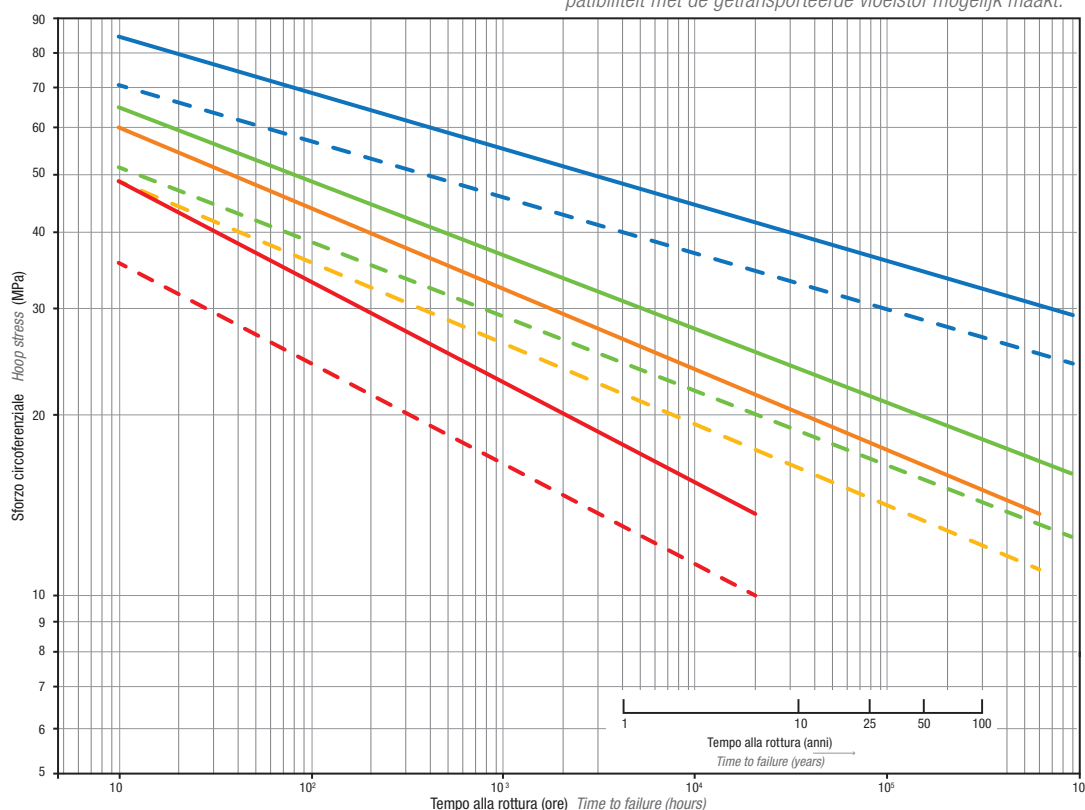
- i raccordi sono completamente realizzati in PPS (polifenilensulfide) con calotte in poliammide modificata (PA-M);
- tutte le filettature maschio e femmina sono realizzate in materiale sintetico (PPS) e comprendono le seguenti figure:
  - giunto filettato maschio,
  - giunto filettato femmina,
  - gomito a 90° con staffa filettata femmina,
  - gomito a 90° filettato femmina,
  - gomito a 90° filettato maschio,
  - tee filettato femmina,
  - tee eccentrico filettato femmina,
  - tee filettato femmina ad angolo 90°.
- le O-ring sono in EPDM perossidico, materiale che consente un'ottima compatibilità con i liquidi trasportati.

*Aquatechnik heeft de Safety-Plus-serie ontworpen in overeenstemming met de wettelijke normen, zodat de vloeistoffen die door het systeem vloeien nooit in contact komen met de metalen componenten, met uitzondering voor een beperkt assortiment van ½" mannelijke en vrouwelijke schroefdraad, gemaakt met een CW 617 N messinglegering. De naleving van de organoleptische eigenschappen wordt daarom gegarandeerd door de volgende factoren:*

- *De koppelingen zijn volledig gemaakt van PPS (polyfenyleen sulfide) met gemodificeerde polyamide (PA-M) doppen.*
- *Alle mannelijke en vrouwelijke schroefdraden zijn gemaakt van een synthetisch materiaal (PPS) en omvatten de volgende onderdelen:*
  - *mannelijk schroefverbinding,*
  - *vrouwelijke schroefverbinding,*
  - *90° elleboog met beugel vrouwelijke schroefdraad,*
  - *90° elleboog vrouwelijke schroefdraad,*
  - *90° elleboog mannelijke schroefdraad,*
  - *t-stuk vrouwelijke schroefdraad,*
  - *excentrische t-stuk vrouwelijke schroefdraad,*
  - *90° t-stuk vrouwelijke schroefdraad.*
- *de O-ringen zijn gemaakt van peroxide-gelinkt EPDM, een speciaal rubber, die een lange levensduur en uitstekende compatibiliteit met de getransporteerde vloeistof mogelijk maakt.*

## Curve di regressione Regression curves

- LTHS 20°C ———
- LPL 20°C - - - - -
- LTHS 60°C ———
- LPL 60°C - - - - -
- LTHS 95°C ———
- LPL 95°C - - - - -
- LTHS 110°C ———
- LPL 110°C - - - - -



## Campi di impiego Toepassingsgebieden

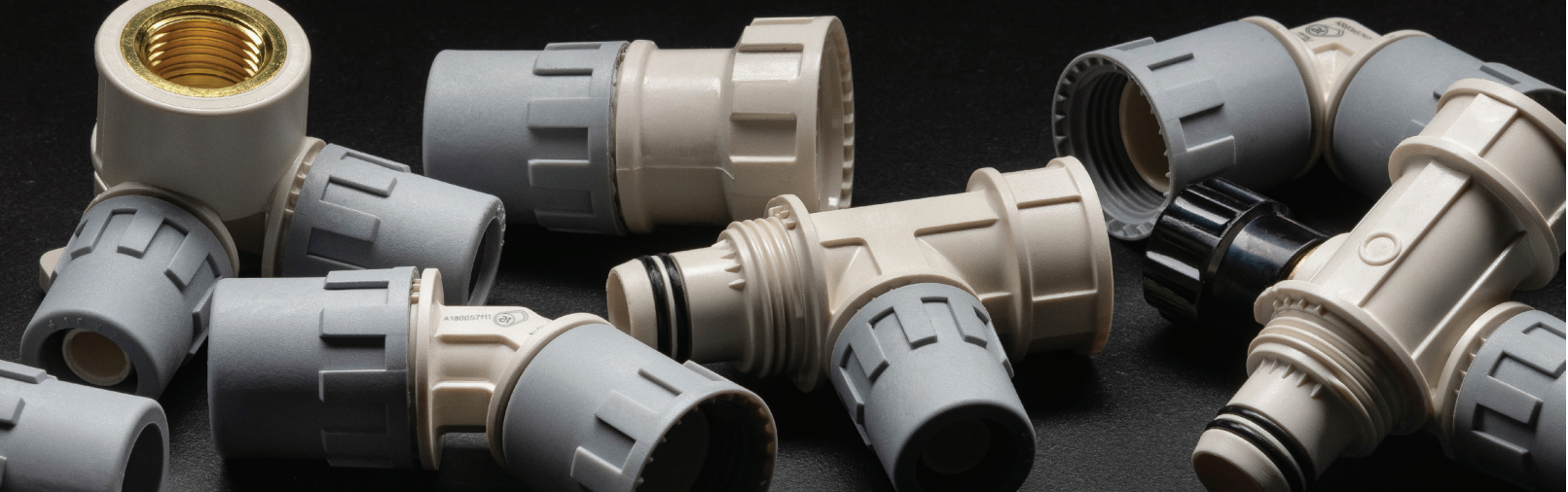
I raccordi safety-plus sono adatti a molteplici tipi di impiego, nello specifico per la realizzazione di impianti idrosanitari, di riscaldamento e condizionamento, impianti industriali per trasporto di liquidi di vario genere, aria compressa, con temperatura fino a 95°C. Per la realizzazione di impianti veicolanti liquidi e/o sostanze diverse, consultare preventivamente i nostri uffici tecnici (tel. +39.0331.307015, fax +39.0331.306923, e-mail: ufficio.tecnico@aquatechnik.it).

*De Safety-Plus koppelingen zijn geschikt voor vele toepassingen, met name voor sanitaire-, verwarmings- en air-conditioning-, perslucht- en industriële systemen voor het transporteren van diverse vloeistoffen met temperaturen tot 95°C. Neem vooraf contact op met onze technische afdeling om de compatibiliteit te bevestigen voor systemen om speciale vloeistoffen en/of andere stoffen te vervoeren (tel. 39 0331 307015, fax 39 0331 306923, e-mail: ufficio.tecnico@aquatechnik.it).*

## Norme e certificazioni Normen en Certificaties

Conforme a EN ISO 21003 e in osservanza al sistema di Gestione integrato Qualità e Ambiente UNI EN ISO 9001:2015 e UNI EN ISO 14001:2015. Ha ottenuto le certificazioni dai più importanti Enti a livello internazionale, disponibili su [www.aquatechnik.nl](http://www.aquatechnik.nl) - pagina download.

*Voldoet aan EN ISO 21003 en voldoet aan het Geïntegreerd Kwaliteits- en Milieubeheersysteem UNI EN ISO 9001: 2015 en UNI EN ISO 14001: 2015. Goedgekeurd door de meest erkende internationale certificeringsorganisaties, beschikbaar op de downloadpagina van [www.aquatechnik.nl](http://www.aquatechnik.nl).*

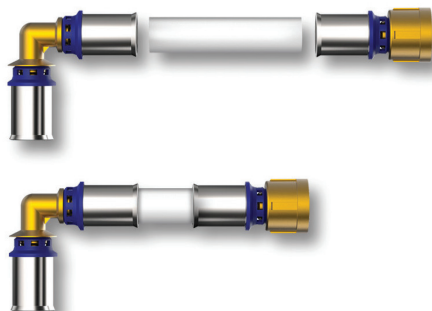


## Pezzi speciali

La serie safety dispone di una vasta gamma di raccordi che, anziché avere il portagomma su cui alloggiare il tubo, presentano un attacco femmina, studiato e realizzato per la connessione ad altri raccordi.

Questa soluzione permette di diminuire drasticamente gli ingombri e di economizzare ulteriormente il costo di installazione grazie alla riduzione del materiale utilizzato ed alla diminuzione dei tempi di lavorazione, oltre a offrire la migliore e più versatile soluzione ad ogni esigenza cantieristica.

### Esempio soluzione a pressione *Persverbinding oplossing*

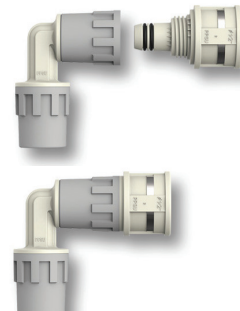


Materiale <i>Materiaal</i>	1 gomito 90°	1 knie 90°
	1 spezzone tubo	1 buis
	1 giunto femmina	1 schroefbus
Lavorazioni <i>werkzaamheden</i>	2 pressature	2 werkzaamheden
Ingombro <i>Ruimte</i>	149 mm ca.	149 mm ong.

## Speciale koppelingen

De "safety" serie omvat een breed assortiment aan koppelingen met een vrouwelijke "safety" verbinding, waardoor directe verbindingen met andere koppelingen mogelijk zijn. Deze oplossing zorgt voor een drastische vermindering van de totale afmetingen en installatiekosten door een lagere hoeveelheid materiaalgebruik en vermindering van verwerkingstijden, en biedt tegelijkertijd de beste en meest veelzijdige oplossing voor alle bouwbehoeften.

### Esempio soluzione con raccordi femmina safety-plus *Oplossingen met Safety-plus vrouwelijke verbindingen*



Materiale <i>Materiaal</i>	1 gomito 90°	1 knie 90°
	1 giunto femmina	1 schroefbus
Lavorazioni <i>werkzaamheden</i>	nessuna	niet werkzaamheden
Ingombro <i>ruimte</i>	87 mm ca.	87 mm ong.

## Riduzioni *Verloopstukken*



Una vasta e completa serie di riduzioni costituisce parte integrante di questa tipologia di raccordi. Riduzioni per tubi multistrato, uniche nel proprio genere, offrono il grande vantaggio di trasformare qualsiasi raccordo in un pezzo ridotto e di diminuire la quantità di materiale a magazzino, garantendo una sempre valida alternativa a eventuali rotture di stock e imprevisti di cantiere.

Grazie alle riduzioni della gamma safety è possibile, ad esempio, sopperire alla mancanza di una tee ridotta connettendo una riduzione ad una tee pari.

Se questa operazione comporta l'utilizzo di due raccordi al posto di uno, risulta ugualmente vantaggiosa in termini economici in quanto, ipotizzando che questa esigenza si verifichi in cantiere, il prezzo di una riduzione non sarà certamente paragonabile ai costi (tempo e risorse) necessari a reperire il pezzo mancante.

Een uitgebreide en complete serie verloopstukken maakt een algeheel onderdeel uit van deze koppeling. Verloopstukken voor de unieke meerlaagse buizen, leveren een groot voordeel voor onverzenlijke installatiesituaties en kleine ruimtes eveneens als het verminderen van materiaal van een installatie.

Dankzij de verloopstukken in het "safety" assortiment kunnen bijvoorbeeld een ontbrekende T-stuk compenseren door een verloopstuk op een gelijkwaardige T-stuk aan te sluiten. Als hierbij het gebruik van twee koppelingen vereist is in plaats van één, zal dit nog steeds voordelig zijn qua kosten, omdat de prijs van een verloopstuk op locatie zeker niet vergelijkbaar zal zijn met de kosten (tijd en middelen) die nodig zijn om het ontbrekende onderdeel te vinden.

## Collettori Verdelers



Questa tipologia di raccordi è costituita dalla vasta gamma di collettori modulari della serie safety. La gamma prevede collettori di diametro 20, 26, 32 e 40 mm con uscite da 14, 16, 20, 26 mm ed eurocono.

La gamma di collettori safety garantisce ogni esigenza di installazione mediante le sue cinque differenti varianti:

- **componibili senza intercettazione**  
per posa libera e sottomurazione;
- **multirapid, con intercettazione**  
per posa ispezionabile in cassetta;
- **a croce, con due uscite**  
per posa libera e sottomurazione;
- **complanare**  
per posa libera e sottomurazione;
- **di derivazione, maschio/maschio e maschio/femmina**  
per posa libera e sottomurazione.

Tutti i collettori della serie safety sono modulari e possono essere montati in modo rapido e sicuro rispondendo così a ogni esigenza cantieristica. Ciò rappresenta un enorme vantaggio per gli installatori, che non necessitano di acquistare collettori specifici con numero di uscite predeterminate a seconda dell'installazione da effettuare.

Grazie alla modularità dei collettori safety è sufficiente accoppiare i moduli in funzione delle richieste progettuali. Inoltre, come anche per le riduzioni, un ineguagliabile vantaggio in termini economici consiste nella possibilità di poter gestire con estrema facilità e rapidità le frequenti modifiche impiantistiche dell'ultimo minuto che si verificano in cantiere.

Capita di sovente di dover prevedere un'utenza aggiuntiva richiesta in loco dal committente: con i collettori safety sarà semplicemente necessario aggiungere un modulo anziché dover recuperare un nuovo collettore risparmiando tempo, risorse e denaro.

Anche nel caso contrario, ove ad esempio sia stata prevista erroneamente un'utenza in più, è sufficiente smontare un modulo, evitando diappare l'uscita eccedente e andando a impiegare il modulo rimanente per un'eventuale installazione successiva.

*Dit type koppelingen bestaat uit een breed assortiment van modulaire verdelers in de "safety" serie. Het assortiment omvat verdelers met diameters van 20, 26, 32 en 40 mm, met uitsluiten van 14, 16, 20, 26 mm en euroconus. Het assortiment "safety" verloopstukken voldoet aan alle installatiebehoeften met zijn vijf verschillende alternatieven:*

- **modulair zonder afsluiters**  
voor open gelegde, blootgestelde en verborgen toepassingen;
- **multirapid, met afsluiter**  
voor toegankelijke installatie;
- **kruisvormig, met twee uitgangen**  
voor vrijliggende en verborgen toepassingen;
- **coplanar**  
voor vrijliggende en verborgen toepassingen;
- **takvormig, mannelijk/mannelijk en mannelijk/vrouwelijk**  
voor vrijliggende en verborgen toepassingen.

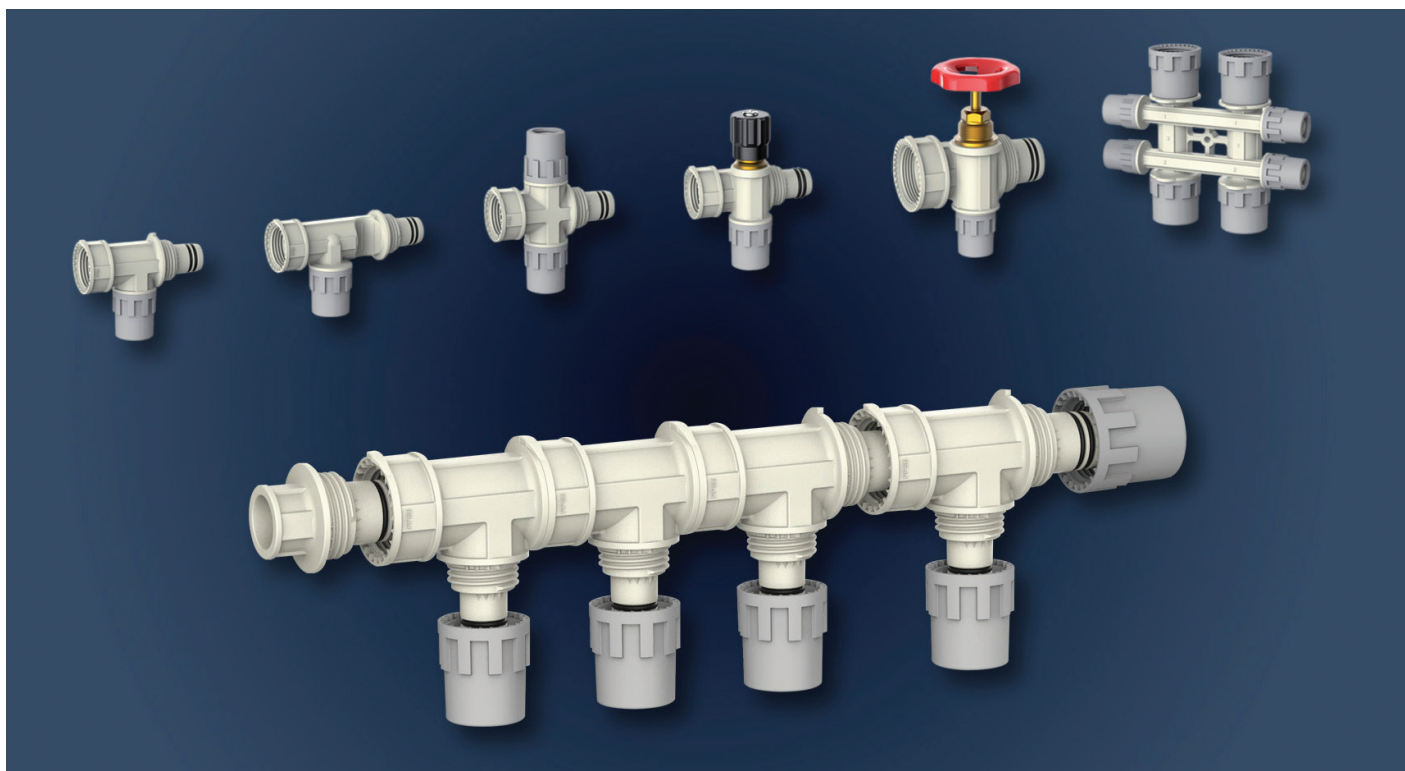
*Alle "safety" collectoren zijn modulair en kunnen snel en veilig gemonteerd worden, waardoor aan alle constructiebehoeften wordt voldaan. Dit is een enorm voordeel voor installateurs, zodat die geen specifieke collectoren hoeven te kopen met een vooraf bepaald aantal uitgangen dat afhankelijk is van het vereiste installatie situatie.*

*Aangezien de "safety" collectoren modulair zijn, is het koppelen van de modules volgens ontwerpvereisten een eenvoudige procedure.*

*Daarbij kunnen (last-minute)veranderingen in de situatie, snel en gemakkelijk verholpen worden met voordelen in kosten net zoals de koppelingen van het 'safety systeem'.*

*Een klant kan bijvoorbeeld ter plaatse een extra verbinding willen toevoegen: met de "safety" verdelers is het toevoegen/herstellen van een andere module eenvoudig, dit bespaart tijd en middelen en geld.*

*Zelfs als dit niet het geval is, bijvoorbeeld wanneer er per ongeluk een extra gebruiker is opgenomen. Alles wat nodig is, is de module demonteren, wat het onnodig afsluiten van de uitgang voorkomt, en de module kan gebruikt worden voor eventuele toekomstige installaties.*



## Collettori valurapid Valurapid verdelers



Sfruttando la tecnologia dei collettori modulari multirapid in PPS, Aquatechnik ha realizzato una serie completa di collettori prodotti in poliammide modificata (PA-M) di colore nero, denominata valurapid, esclusivamente indicata per la realizzazione di impianti meccanici, di riscaldamento e condizionamento. La gamma prevede collettori di Ø 26, 32 e 40 mm con uscite da Ø 14, 16, 20, 26 mm ed Eurocono. Questi collettori possiedono tutti i vantaggi di quelli in PPS ad un costo particolarmente contenuto.

Le performance offerte dai collettori valurapid offrono la massima garanzia per impianti destinati a veicolare acqua non destinata al consumo umano. A completamento della gamma, i collettori valurapid sono disponibili anche nella versione preassemblata particolarmente indicata per impianti a pannelli radianti, nei Ø 26 mm (da 4 fino ad 8 attacchi) e Ø 32 mm (da 4 fino ad 12 attacchi):

- con valvole con comando manuale (predisposizione per montaggio testine termoelettriche), detentori micrometrici e staffe di fissaggio;
- valvole con comando manuale (predisposizione per montaggio testine termoelettriche), misuratori di portata con chiusura e staffe di fissaggio.

La serie valurapid si contraddistingue per la massima flessibilità ed economicità di installazione. Un ineguagliabile vantaggio in termini economici consiste nella possibilità di gestire con estrema facilità e rapidità le modifiche impiantistiche dell'ultimo minuto che spesso si verificano in cantiere, aggiungendo un modulo senza necessità di recuperare un nuovo collettore. Anche in caso contrario, ove ad esempio sia stata prevista erroneamente un'utenza in più, è sufficiente smontare un modulo, evitando diappare l'uscita eccedente, il quale potrà essere riutilizzato per una eventuale installazione successiva.

Tutta la gamma valurapid è totalmente compatibile con quella del sistema safety. Per approfondimenti, consultare la documentazione tecnica del sistema valu-technik.

## Tee filettato femmina ad angolo 90°

## Threaded tee female angle 90°

Aquatechnik ha studiato un nuovo raccordo per la distribuzione di acqua sanitaria nelle applicazioni in serie e a circuito chiuso, disponibile con filettatura femmina da 1/2" (con inserto in lega di ottone) per tubi da Ø 16 mm.

Il raccordo garantisce un elevato passaggio di fluido fino all'ultimo anello, riducendo al minimo il ristagno dell'acqua in qualsiasi punto dell'impianto, con i seguenti vantaggi:

- **permette di realizzare un maggior numero di punti di prelievo** nella distribuzione d'acqua assicurando un risparmio sia in termini economici, che in sfondi di lavorazione;
- **garantisce un regolare ricambio** dell'acqua riducendo i rischi di ristagno e assicurando la massima igiene.

*Door de technologie van de modulaire multirapid PPS verdelers te gebruiken, heeft Aquatechnik een hele reeks zwarte gemodificeerde polyamide (PA-M) manifolds kunnen creëren - genaamd valurapid - die uitsluitend bedoeld zijn voor de installatie van mechanische, verwarmings- en airconditioningsystemen. Het assortiment omvat verdelers van Ø 26, 32 en 40 mm, met uitlaten van Ø 14, 16, 20, 26 mm en eurokegeluitlaten. Deze manifolds hebben alle voordelen van PPS-manifolds tegen een bijzonder lage kostprijs. De prestaties die door valurapid-manifolds worden geboden, bieden de hoogste garantie voor systemen die zijn ontworpen voor het transporteren van water dat niet bedoeld is voor drinkwater. Valurapid-manifolds zijn ook verkrijgbaar in een voorgemonteerde versie die bijzonder geschikt is voor stralingspaneelsystemen, in Ø 26 mm (van 4 tot 8 aansluitingen) en Ø 32 mm (van 4 tot 12 aansluitingen).*

■ *met handmatig bediende kleppen (bedoeld voor hermoelectrische koppen), micrometrische houders en bevestigingsbeugels;*

■ *van kleppen met handmatige bediening (bedoeld voor thermoelectrische koppen), flowmeters met afsluiting en bevestigingsbeugels.*

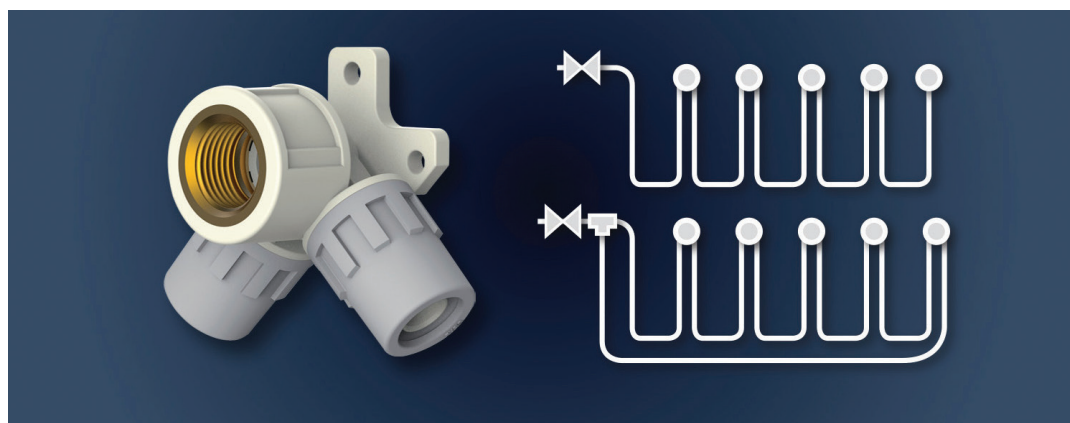
*De valurapid-serie onderscheidt zich door zijn flexibiliteit en lage installatiekosten. Een uniek voordeel op het gebied van kosten is de optie om last-minute systeemwijzigingen, die vaak ter plaatse plaatsvinden, met extreme gemak en snelheid te beheren, door het toevoegen van een module zonder dat er een nieuwe verdeler nodig is. Ook bijvoorbeeld, wanneer er per ongeluk een extra uitlaat is toegevoegd, is het enige wat nodig is om de module te demonteren, waardoor de onnodige uitlaat wordt voorkomen, en de module kan worden gebruikt voor toekomstige installaties.*

*De hele valurapid-reeks is volledig compatibel met het "safety" systeem. Voor meer informatie kunt u de technische documentatie van het valu-technik systeem raadplegen.*

*Aquatechnik heeft een nieuwe fitting ontwikkeld voor de distributie van huishoudelijk water in serie- en ringcircuits, verkrijgbaar met een 1/2" vrouwelijke schroefdraad (met een messing legering inzetstuk) voor Ø 16 mm leidingen. De fitting garandeert een hoge vloeistofstroom naar het eindcircuit, waardoor waterstagnatie op elk punt van het systeem wordt geminimaliseerd, met de volgende voordelen:*

■ *Meer wateruitlaatpunten mogelijk*, waardoor kosten en benodigde materialen worden verminderd;

■ *garandeert continue waterstroom* vermindert het risico op stagnatie en zorgt voor een hoge mate van hygiëne.





## Applicazione dei raccordi

## Fittinging toepasbaarheid

- Consigliato per vantaggi tecnici *Aan te raden voor technische voordelen*
- Possibile impiego *Mogelijk gebruik*
- Non adatto *Niet toepasbaar*

safety-plus

 Acqua potabile ad alta temperatura	<i>Sanitair water op hoge temperatuur</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Acqua potabile a bassa temperatura	<i>Sanitair water op lage temperatuur</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Riscaldamento	<i>Verwarming</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Condizionamento/raffrescamento	<i>(Light) koeling</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Acqua refrigerata	<i>Gekoeld water</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Piscine	<i>Zwembaden</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Riscaldamento/raffrescamento impianti sportivi	<i>Verwarmen/ koelen van sport faciliteiten</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Veicolazione di prodotti chimici*	<i>Transport van chemicalien*</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Acqua piovana	<i>Regenwater</i>	<span style="color: yellow;">●</span>
 Irrigazione	<i>Irrigatie</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Aria compressa	<i>Perslucht air</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Riscaldamento/raffrescamento a pannelli radianti	<i>Vloerverwarming en -koeling</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Navale	<i>Schip</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Teleriscaldamento**	<i>Stadsverwarming**</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Geotermico civile	<i>Civiele geothermische installaties</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Geotermico industriale	<i>Industriële geothermische installaties</i>	<span style="color: green;">●</span>
 Agricoltura	<i>Tuinbouw</i>	<span style="color: green;">●</span>

\* Previa valutazione tecnica aziendale \*\* max 90°C

\* Na bedrijfstechnische evaluatie \*\* max 90°C



## Progettazione con tubi multistrato e sistema safety

Come orientarsi nella scelta del sistema più idoneo  
Hoe u het meest geschikte systeem kiest

La scelta del sistema più idoneo sarà guidata dalla specificità dell'impianto da realizzare, a seconda che si intendano eseguire linee per acqua potabile o impianti meccanici (condizionamento, aria compressa e industriale in genere).

In quest'ultimo caso è necessario verificare la compatibilità chimica con il fluido veicolato.

È necessario inoltre considerare le temperature e le pressioni di esercizio dell'impianto facendo riferimento alle classi del sistema di tubazioni.

## Ontwerpen met meerlagenbuizen en "safety" systeem

De keuze van het meest geschikte systeem wordt geleid door de specifieke aard van de te installeren systemen en hangt af van de vraag of drinkwaterleidingen of mechanische systemen (airconditioning, perslucht of industriële systemen in het algemeen) vereist zijn.

In het laatste geval moet de chemische compatibiliteit met de getransporteerde vloeistof worden gecontroleerd.

Er moet ook rekening worden gehouden met de bedrijfstemperaturen en -drukken van het systeem met betrekking tot de klassen van het pijpleidingsstelsel.

Dispersioni termiche e isolamento  
Warmteverlies en isolatie

Tutti i tubi multistrato di Aquatechnik, i tubi polipert, così come le raccorderie safety-plus, poiché sono prodotti con materiali sintetici, hanno un valore di conduttività termica molto basso rispetto a quelli in metallo.

Omdat ze van synthetisch materiaal zijn gemaakt, hebben alle Aquatechnik meerlagenbuizen en polypert-buizen, evenals veiligheids-plus fittingen, een zeer lage thermische geleidbaarheid in vergelijking met die van metaal.

Conduttività termica Thermal conductivity ( )		
W/mK		
multi-calor	multi-eco	polipert
0,420 ÷ 0,520*	0,420 ÷ 0,440*	0,400

\* a seconda del diametro del tubo

\* Afhankelijk van de diameter

In base a quanto riportato, il rischio di formazione di condensa risulta molto meno elevato utilizzando tubazioni in materiale plastico rispetto a quelle in metallo. Facendo ad esempio un confronto fra un tubo di rame avente una conduttività pari a  $\lambda=390$  W/mK, ed un tubo multi-calor o multi-eco con conduttività compresa tra  $0,420 \div 0,520$  W/mK (a seconda del  $\emptyset$  del tubo), è facile capire che questi ultimi riducono significativamente i rischi di condensa, grazie ad una conduttività termica circa 900 volte inferiore rispetto al rame.

Ciò nonostante, secondo le prescrizioni previste dalle leggi vigenti (in Italia il D.P.R. 412/93, che tra l'altro, non specifica il tipo di tubo isolato sugli spessori di isolante) si rende necessaria la coibentazione delle tubazioni al fine di:

- evitare la formazione di condensa;
- limitare il più possibile la dispersione di temperatura, fattore che permette di aumentare notevolmente il risparmio energetico.

Al fine di agevolare le esigenze di installatori e termotecnici, Aquatechnik offre una vasta gamma di tubazioni multi-calor e multi-eco preisolate.

Op basis van hetgeen is opgemerkt, is het risico op condensatie is veel lager bij gebruik van plastic buizen in vergelijking aan metalen buizen. Als u bijvoorbeeld een vergelijking maakt tussen een koperen leiding met een geleidbaarheid van  $\lambda=390$  W/mK en een multi-calor of multi-eco leiding met een geleidbaarheid tussen  $0,420$  en  $0,520$  W/mK (afhankelijk van de  $\emptyset$  van de leiding), het is duidelijk dat deze laatste het risico op condensatie aanzienlijk verkleint, dankzij een thermische geleidbaarheid die ongeveer 900 keer lager is dan koper.

Niettemin, volgens de bepalingen van de geldende wetten (in Italië, presidentieel besluit 412/93 dat, onder andere, het type geïsoleerde buis niet specificceert met betrekking tot isolatiediktes), is isolatie van buizen vereist om:

- De vorming van condens te voorkomen
- temperatuurspreiding zoveel mogelijk beperken, een factor die de energiebesparing aanzienlijk verhoogt. Om tegemoet te komen aan de behoeften van installateurs en verwarmingstechnici, biedt Aquatechnik een breed scala aan voorgeïsoleerde multicolor en multi-eco leidingen.

## Gamma isoline Isolatie range

La gamma isoline è disponibile sia per tubi multi-calor che per tubi multi-eco. Il materiale isolante che costituisce il rivestimento dei tubi è il polietilene espanso avente un fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo di circa 5000 e una conduttività termica pari a  $\lambda=0,040$  W/mK. Sullo strato isolante viene poi estrusa una guaina colorata in polietilene a bassa densità. Il rivestimento, in base alle caratteristiche di reazione al fuoco, è in Classe B<sub>1</sub>-s1, d0.

Sono disponibili:

### ■ tubi multi-calor

- **con guaina colore verde**  
dedicata a impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico).  
Range da Ø 14 a Ø 32 mm.
- **con guaina colore azzurro**  
dedicata a impianti di riscaldamento, condizionamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico e anticondensa).  
Range da Ø 14 a Ø 32 mm (ad esclusione del Ø 18).

### ■ tubi multi-eco

- **con guaine colore rosso e blu**  
dedicate a impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico).  
Range da Ø 16 a Ø 32 mm (ad esclusione del Ø 18).

Gli ambiti d'impiego delle guaine isoline di colore rosso e blu sono gli stessi per entrambe le tipologie di rivestimento, previa verifica specifica degli spessori, da valutare a cura del progettista per ogni caso specifico.



## Gamma isoline-plus Isolatie-plus range

La gamma isoline-plus è disponibile esclusivamente per tubi multi-calor. Il materiale isolante che costituisce il rivestimento dei tubi è il polietilene espanso avente un fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo di circa 5000 e una conduttività termica particolarmente bassa  $\lambda=0,035$ .

Ciò significa che, grazie alle proprietà di questo speciale polietilene, a parità di spessore con altri isolanti, la capacità di isolamento di isoline-plus è significativamente maggiore. Sullo strato isolante viene poi estrusa una guaina colorata in polietilene a bassa densità.

Il rivestimento, in base alle caratteristiche di reazione al fuoco, è in Classe B<sub>1</sub>-s1, d0.

Sono disponibili:

### ■ tubi multi-calor

- **con guaine colore rosso e blu**  
dedicate a impianti di riscaldamento ed impianti idrosanitari (contenimento energetico).  
Range Ø 16 e Ø 20 mm.

Gli ambiti d'impiego delle guaine isoline-plus di colore rosso e blu sono gli stessi per entrambe le tipologie di rivestimento, previa verifica specifica degli spessori, da valutare a cura del progettista per ogni caso specifico.



*Het isoline-assortiment is beschikbaar voor zowel multicolor- als multi-ecoleidingen. Het isolatiemateriaal, dat de bekleding van de buis vormt, is een polyethyleenschuim met een waterdampdiffusieweerstandsfactor m van ongeveer 5.000 en een thermische geleidbaarheid  $l=0,040$  W/mK.*

*Vervolgens wordt op de isolerende laag een gekleurd polyethyleen omhulsel met lage dichtheid geëxtrudeerd. De isolatie, volgens de reactie op brandkarakteristieken, is in klasse BL-s1, d0.*

*Het volgende is beschikbaar:*

### ■ multi-calor buizen

- **Met groene isolatie**  
gewijd aan verwarmingssystemen en sanitaire systemen (energiebeheersing).  
Bereik van Ø 14 tot Ø 32 mm.
- **Met licht blauwe isolatie**  
voor verwarming, airconditioning en sanitaire systemen (energie-insluiting en anti-condensatie).  
Bereik van Ø 14 tot Ø 32 mm (exclusief Ø 18).

### ■ multi-eco buizen

- **met rood en blauwe isolatie**  
voor verwarming, airconditioning en sanitaire systemen (energie-insluiting en anti-condensatie).  
Bereik van Ø 14 tot Ø 32 mm (exclusief Ø 18).

*De toepassingsgebieden voor de rode en blauwe isolatie zijn voor beide soorten coating gelijk, na specifieke verificatie van diktes, die door de ontwerper voor elk specifiek geval moeten worden beoordeeld.*

*Het isoline-plus-assortiment is exclusief verkrijgbaar voor multi-calor leidingen. Het isolatiemateriaal, dat de bekleding van de buis vormt, is een polyethyleenschuim met een waterdampdiffusieweerstandsfactor m van ongeveer 5.000 en een bijzonder lage thermische geleidbaarheid  $l=0,035$  W/mK.*

*Dit betekent dat de eigenschappen van dit speciale polyethyleen zodanig zijn dat isoline-plus bij dezelfde dikte als andere isolatoren een aanzienlijk hogere isolatiewaarde heeft. Vervolgens wordt een gekleurde polyethyleenfilm met lage dichtheid op de isolatielaag geëxtrudeerd.*

*De coating, volgens de brandreactiekarakteristieken riestiek, zit in klasse BL-s1, d0.*

*Het volgende is beschikbaar:*







### ■ multi-calor buizen

- **met rood en blauw insolatie**  
voor verwarmings- en sanitaire systemen (energiebeheersing). Bereik Ø 16 en Ø 20 mm.

*De toepassingsgebieden voor de rode en blauwe isolatie zijn voor beide soorten coating gelijk, na specifieke verificatie van diktes, die door de ontwerper voor elk specifiek geval moeten worden beoordeeld.*

## Caratteristiche tecniche isolante

### Insulation technical features

Caratteristica Features	Gamma isoline Isolatie range	Gamma isoline-plus Isolatie-plus range
Materiale Materiaal	Polietilene espanso a celle chiuse (rivestito da un sottile strato di LDPE, polietilene a bassa densità) <i>Polyethyleenschuim met gesloten cellen (bedekt met een film van LDPE, polyethyleen met lage dichtheid)</i>	Polietilene espanso a celle chiuse (rivestito da un sottile strato di LDPE, polietilene a bassa densità) <i>Polyethyleenschuim met gesloten cellen (bedekt met een film van LDPE, polyethyleen met lage dichtheid)</i>
Colore Kleur	 tubo multi-calor <i>multi-calor buis</i>  tubo multi-calor <i>multi-calor buis</i>  tubo multi-eco <i>multi-eco buis</i>  tubo multi-eco <i>multi-eco buis</i>	 tubo multi-calor <i>multi-calor buis</i>  tubo multi-calor <i>multi-calor buis</i>
Densità Dichtheid	30 kg/m <sup>3</sup>	30 kg/m <sup>3</sup>
Spessore dikte	6-13 mm	6 mm
Temperature di impiego Werktemperatuur	da -45°C a +95°C <i>van -45°C tot +95°C</i>	da -45°C a +95°C <i>van -45°C tot +95°C</i>
Fattore di resistenza al vapore Dampweerstandfactor	5000 µ (secondo norma UNI EN 13469) <i>5000 µ (volgens UNI EN 13469)</i>	5000 µ (secondo norma UNI EN 13469) <i>5000 µ (volgens UNI EN 13469)</i>
Conduttività termica Thermische weerstand	W/mK 0,040	W/mK 0,035
Reazione al fuoco Brandwerend	Classe Class B <sub>1</sub> -s1, d0 (EN 13501-1:2009)	Classe Class B <sub>1</sub> -s1, d0 (EN 13501-1:2009)

## Isolamento delle raccorderie in polimero

### Isolatie van polymere fittings

Pur avendo una conduttività termica molto bassa in virtù delle materie plastiche con cui vengono realizzati, è necessario coibentare anche i raccordi utilizzati nella realizzazione degli impianti. A tal scopo Aquatechnik mette a disposizione un'apposita guaina adesiva (art. 71397) con colla a base d'acqua; la composizione della colla è un fattore fondamentale in quanto i materiali sintetici, in particolare il PPS (polifenilensulfide), potrebbe soffrire l'aggressione provocata dai solventi generalmente contenuti all'interno dei comuni adesivi.

Per questo motivo Aquatechnik raccomanda l'esclusivo utilizzo della guaina isolante di propria fornitura, o in caso diverso, la preventiva consultazione il nostro Ufficio Tecnico (tel. +39.0331.307015, fax +39.0331.306923, e-mail: ufficio.tecnico@aquatechnik.it).

*Ondanks dat ze een zeer lage thermische geleidbaarheid hebben vanwege de plastic materialen waaruit ze zijn gemaakt, thermisch isolatie van de fittingen gebruikt bij de constructie van de systemen is ook vereist. Voor dit doel Aquatechnik biedt een speciale zelfklevende omhulling (art. 71397) die een lijm op waterbasis gebruikt.*

*De samenstelling van de lijm is een fundamentele factor, aangezien synthetische materialen, met name PPS (polyfenyleensulfide), kunnen worden aangetast door oplosmiddelen die gewoonlijk in gewone lijmen zitten.*

*Om deze reden wordt aanbevolen uitsluitend de door Aquatechnik geleverde isolatiemantel te gebruiken, of anders eventualiteiten, voorafgaand overleg met onze technische afdeling (tel. +39 0331 307015, fax +39 0331 306923, e-mail: ufficio.tecnico@aquatechnik.it).*

## Aria compressa

### Pers lucht

Le caratteristiche tecniche del sistema safety, unitamente alla facilità di lavorazione e installazione, rendono questo prodotto idoneo per la realizzazione di impianti veicolanti aria compressa per uso industriale.

I vantaggi:

- il sistema safety-plus è interamente realizzato in materiale plastico che, contrariamente al metallo, è inattaccabile da possibili ossidazioni provocate dalla condensa;
- la particolare conformazione del raccordo garantisce ridotte perdite di carico concentrate e una conseguente ottimizzazione dei flussi di aria alle varie utenze.

La scelta della corretta tubazione da utilizzare andrà fatta considerando la portata di progetto, la pressione di esercizio e il tipo di installazione prevista. Per le condizioni di esercizio, si rimanda a pagg. 16 e 22. Sarà cura del progettista applicare il Fattore di Sicurezza (SF) adeguato. Nel caso di installazione in posa libera si farà riferimento alle distanze di staffaggio a pag. 60. Per le caratteristiche e concentrazioni dell'olio lubrificante impiegato chiedere preventivamente all'Ufficio Tecnico. Si raccomanda di valutare adeguatamente eventuali prescrizioni legislative (es. Direttiva PED) o normative e la necessità di identificare le reti con colori specifici (es. applicazione etichette).

*De technische kenmerken van het "veiligheidssysteem", samen met het gemak van verwerking en installatie, maken dit product geschikt voor de bouw van persluchtinstallaties voor industrieel gebruik.*

*Voordelen*

- *het safety-plus systeem is volledig gemaakt van kunststof die, in tegenstelling tot metaal, bestand is tegen mogelijke oxidatie veroorzaakt door condensatie;*
- *de bijzondere geometrie van de armatuur garandeert verminderde geconcentreerde drukverliezen en daardoor voortvloeiende optimalisatie van luchtstromen naar de verschillende gebruikers.*

*De juiste keuze van de leidingen moet worden gemaakt rekening houdend met debieten, werkdrukken en de beoogde installatietypes. Zie pagina's 16 en 22 voor gebruiksomstandigheden.*

*De ontwerper is verantwoordelijk voor het toepassen van de juiste Safety Factor (SF). Raadpleeg bij open opstelling de klemafstanden op pagina 60. Voor kenmerken en concentraties van de gebruikte smeerolie dient u vooraf contact op te nemen met de Technische Dienst. Een adequate naleving van alle wettelijke (bijv. PED Directory) of regelgevende vereisten en de noodzaak om netwerken te identificeren met behulp van specifieke kleuren (bijv. aan-*



## Impianti con fluidi diversi Systems with different fluids

Grazie alla tecnologia del sistema safety-plus è possibile realizzare impianti per il trasporto di composti chimici: infatti utilizzando raccordi e tubazioni in materiale polimerico il fluido veicolato non è mai a contatto con parti metalliche. Per verificare la compatibilità del fluido trasportato con i materiali con cui è composto il sistema, contattare il nostro Ufficio Tecnico ([ufficio.tecnico@aquatechnik.it](mailto:ufficio.tecnico@aquatechnik.it)), specificando:

- il fluido che si intende veicolare;
- la temperatura;
- la pressione;
- le ore annue di funzionamento.

*bringen van labels) moet worden uitgevoerd.*

*Systems conveying chemical compounds is made possible by the technology of the safety-plus system: indeed, the use of fittings and pipes made of polymeric material is such that the conveyed fluid is never in contact with any metal parts. To check compatibility of the conveyed fluid with the materials from which the system is composed, contact our Technical Department ([ufficio.tecnico@aquatechnik.it](mailto:ufficio.tecnico@aquatechnik.it)), specifying:*

- the fluid to be conveyed;
- the temperature;
- the pressure;
- the number of operating hours per year.

## Dimensionamento Sizing

I sistemi safety-plus e safety-metal consentono la progettazione di impianti di distribuzione dell'acqua potabile e non, nel rispetto delle norme di settore: la UNI 9182 e la EN 806 relative al dimensionamento delle tubazioni per gli impianti idrico sanitari. In particolare la norma EN 806 contiene le informazioni per adottare un metodo semplificato che considera gli utilizzi come UC (unità di carico). Per il dimensionamento delle tubazioni si procederà a determinare il fabbisogno idrico da soddisfare, considerando le velocità massime ammissibili, il contenimento dei rumori da scorrimento, i colpi d'ariete e le perdite di carico complessive. Il sistema safety, grazie alla particolare geometria del raccordo con più ampia luce di passaggio rispetto ad altri sistemi, consente una riduzione delle perdite di carico concentrate per cui a parità di pressione, soprattutto per i piccoli diametri, si hanno vantaggi in termini di flusso e una riduzione del rumore dovuto allo scorrimento dell'acqua.

*Drinking water and other water distribution systems, in compliance with industry standards: UNI 9182 and EN 806 related to the sizing of pipes for sanitary systems. In particular, the EN 806 standard contains information for adopting a simplified method that considers uses such as LU (load unit).*

*When sizing pipes, water requirements should be determined, considering maximum admissible speeds, containment of flow associated noise, water hammer and overall pressure drops.*

*The "safety" system, with the particular geometry of its fittings that includes a larger internal bore compared to other systems, results in reduced concentrated pressure drops, meaning that at the same pressure, especially for small diameters, there are advantages in terms of flow rates and a reduction in noise due to water flow.*

## Velocità di scorrimento consigliate reti idrico-sanitarie all'interno di edifici

### Recommended flow speed-sanitary networks inside buildings

Le suddette norme danno indicazioni sulle velocità di flusso massime ammissibili, distinguendo fra dorsali e derivazioni ai singoli apparecchi.

*The above-mentioned standards give an indication regarding maximum admissible flow speeds, distinguishing between main distribution and branches to individual devices.*

		Tratto di tubazione / Pipe section			
		Linee di collegamento <i>Connection lines</i>	Tubazioni di presa: tratti con valvole a passaggio totale e a minima perdita di carico (<2,5*) <i>Intake pipe: sections with full-bore minimum pressure drop valves (&lt;2,5*)</i>	Tratti di tubazione con valvole con elevato coefficiente di perdita di carico** <i>Sections of pipe with valves with high pressure drop coefficient**</i>	Ricircolo acqua calda sanitaria <i>Sanitary hot water recirculation</i>
<b>Velocità massima di scorrimento considerata per una durata di flusso</b>	≤ 15 min discontinuo (sanitario) <i>not-continuous (sanitary)</i>	2 m/s	5 m/s	2,5 m/s	1 m/s
<b>Maximum flow speed considered for a flow duration</b>	> 15 min continuo (riscaldamento) <i>continuous (heating)</i>	2 m/s	2 m/s	2 m/s	1 m/s

ad esempio \* valvole a sfera, valvole inclinate \*\* valvole a sede piana

*for example \* ball valves, inclined-seat valves \*\* flat-seat valves*

## Perdite di carico continue delle tubazioni Pipe continuous pressure drops

Le perdite di carico descrivono una riduzione di pressione causata dalle resistenze che si oppongono al moto di un fluido. Esse possono essere continue o localizzate: quelle continue si manifestano lungo i tratti lineari dei condotti, mentre quelle localizzate si manifestano in corrispondenza di accidentalità che fanno variare la direzione o la sezione di passaggio del fluido (ad es. riduzioni, derivazioni, T, gomiti, confluenze, valvole, filtri, etc.).

*Pressure drops can be described as pressure drops caused by resistances that oppose fluid motion.*

*These may be continuous or localised.*

*Continuous drops occur along linear sections of a pipeline, while localised drops are of an accidental nature and make the direction or the cross section of fluid flow vary (e.g. reducers, branches, Tee, elbows, influxes, valves, filters, etc.).*

### Calcolo delle perdite di carico continue

Per ogni metro di tubo, le perdite di carico continue dell'acqua possono essere calcolate con la formula:

$$r = (F_a \cdot \frac{1}{D} \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}) / 100$$

dove:

r = perdita di carico continua unitaria (mbar/m)

F<sub>a</sub> = fattore di attrito, adimensionale

ρ = massa volumica dell'acqua (Kg/m<sup>3</sup>)

v = velocità media dell'acqua (m/s)

D = diametro interno del tubo (m)

Noti il diametro del tubo, la velocità dell'acqua e la sua massa volumica, il solo parametro che risulta indeterminato è il fattore di attrito (F<sub>a</sub>), il quale dipende dal regime di moto del fluido e dalla rugosità dei tubi.

Tutte le tubazioni Aquatechnik presentano superfici interne a bassa scabrezza che offrono ridotte resistenze allo scorrimento dei fluidi caldi e freddi e sono inoltre meno soggetti alla formazione di depositi che riduce - nel tempo - le portate effettive alle utenze terminali. Questi fattori consentono di determinare velocità superiori dell'acqua nelle reti di distribuzione, senza incorrere in conseguenze negative riscontrabili nelle tubazioni in metallo (turbolenze, rumorosità, diminuzioni di portata).

Le tabelle che seguono sono utili per eseguire un corretto dimensionamento delle linee di adduzione di acqua calda e fredda per ogni tipologia di impianto e sono state determinate impiegando la formula per i tubi a bassa rugosità

### Berekening van continue drukval

Voor elke meter leiding daalt de continue waterdruk kan worden berekend met de formule:

waarbij:

r = eenheids continu drukverlies (mbar/m)

F<sub>a</sub> = dimensieloze wrijvingsfactor

ρ = dichtheid van water (Kg/m<sup>3</sup>)

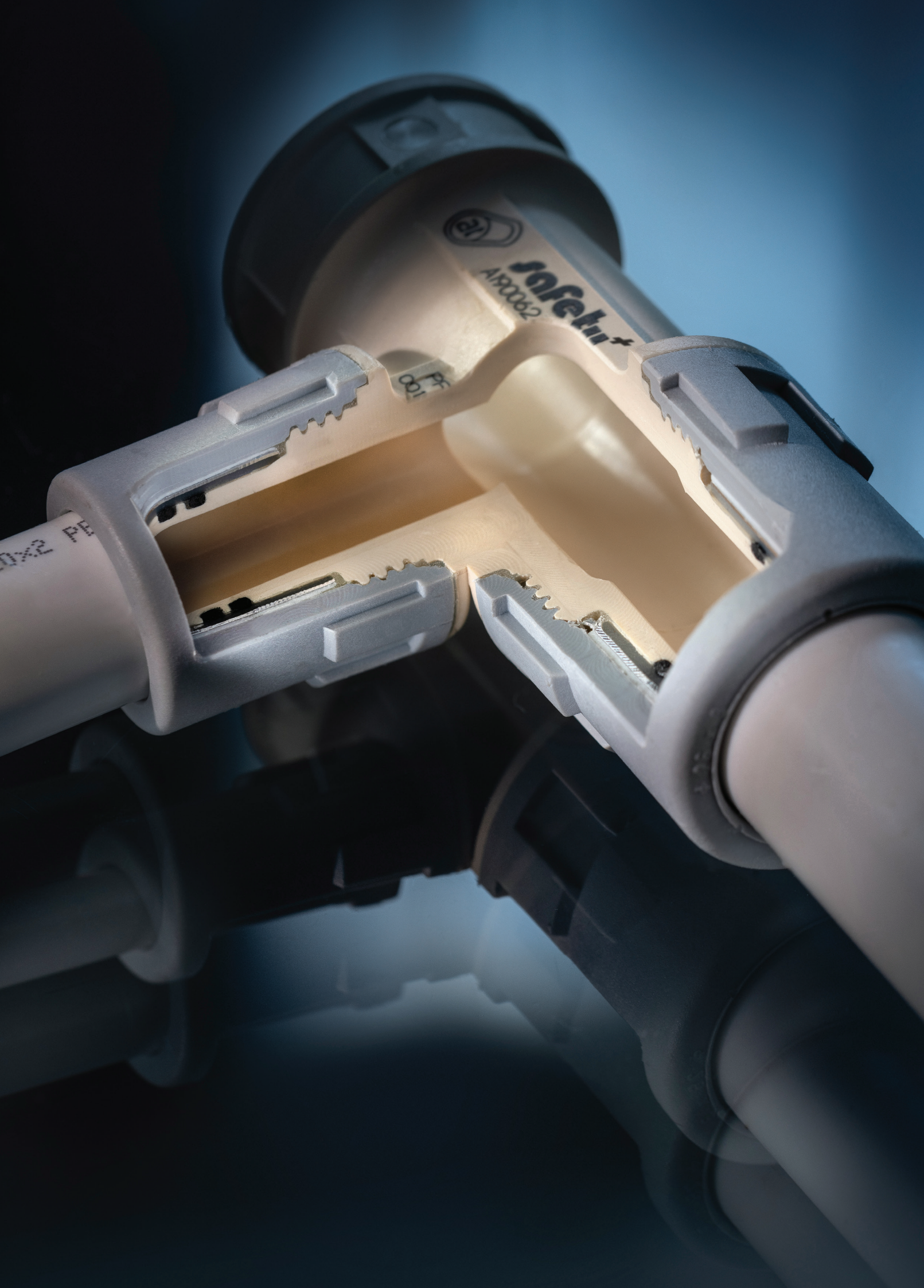
v = gemiddelde flow snelheid (m/s)

D = binnendiameter buis (m)

Let op de diameter van de leiding, de snelheid van het water en de dichtheid ervan. Het enige onbepaalde parameter is de wrijvingsfactor (F<sub>a</sub>), die afhankelijk is van de vloeistofstroomsnelheid en de ruwheid van de leiding.

Alle Aquatechnik leidingen hebben gladde inwendige oppervlakken met een lage ruwheid die een lage weerstand bieden tegen de stroom van warme en koude vloeistoffen. Ze zijn minder vatbaar voor de vorming van afzettingen die - in de loop van de tijd - de daadwerkelijke en gebruikersdebieten verminderen. Deze factoren maken hogere watersnelheden mogelijk in distributienetwerken, zonder de negatieve gevolgen die kunnen ontstaan in metalen leidingen (turbulentie, lawaai, vermindering van debiet en erosie).

De volgende tabellen kunnen worden gebruikt om de juiste maat te bepalen voor warm- en koudwatervoorzieningsleidingen voor elk type systeem. Deze zijn bepaald met behulp van de formule voor leidingen met een lage ruwheid.



Perdite di carico  
tubazioni  
costante buis  
druk verlies

Rugosità <i>ruwheid</i>	0,007 mm	
Peso specifico <i>Specefiek gewicht</i>	998,00 kg/m <sup>3</sup>	977,90 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura <i>Temperatuur</i>	20°C	70°C
Viscosità <i>Viscositeit</i>	1,00E-06 m <sup>2</sup> /s	4,13E-07 m <sup>2</sup> /s

LEGENDA Q= portata flow (l/s) De= Ø esterno ext.Ø (mm) Di= Ø interno binnen.Ø (mm)  
R= perdita di carico *constant druk verlies* (mbar/m) V= velocità *snellheid* (m/s)

Q	De	14,0		16,0		18,0		20,0		26,0		32,0		40,0		50,0		63,0		75,0		90,0		
		Di	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0	26,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0	26,0	32,0	40,0	50,0	63,0
0,01	R	0,44	0,34	0,18	0,14	0,09	0,07	0,05	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	V	0,13		0,09		0,06		0,05		0,03		0,02		0,01		0,01								
0,02	R	1,47	1,15	0,62	0,48	0,30	0,23	0,16	0,12	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	V	0,25		0,18		0,13		0,10		0,06		0,04		0,02		0,01		0,01		0,01			0,00	
0,03	R	2,98	2,34	1,26	0,98	0,60	0,47	0,32	0,25	0,11	0,09	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	V	0,38		0,27		0,19		0,15		0,10		0,06		0,04		0,02		0,01		0,01			0,01	
0,04	R	4,94	3,87	2,08	1,63	1,00	0,78	0,53	0,42	0,18	0,14	0,05	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	V	0,51		0,35		0,26		0,20		0,13		0,08		0,05		0,03		0,02		0,01			0,01	
0,05	R	7,30	5,72	3,07	2,41	1,48	1,16	0,78	0,61	0,27	0,21	0,08	0,06	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	V	0,64		0,44		0,32		0,25		0,16		0,09		0,06		0,04		0,02		0,02			0,01	
0,06	R	10,04	7,88	4,22	3,31	2,03	1,59	1,08	0,84	0,37	0,29	0,11	0,08	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	V	0,76		0,53		0,39		0,30		0,19		0,11		0,07		0,04		0,03		0,02			0,01	
0,07	R	13,15	10,31	5,53	4,34	2,66	2,09	1,41	1,11	0,49	0,38	0,14	0,11	0,05	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	V	0,89		0,62		0,45		0,35		0,22		0,13		0,08		0,05		0,03		0,02			0,02	
0,08	R	16,61	13,03	6,99	5,48	3,36	2,64	1,78	1,40	0,62	0,48	0,18	0,14	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
	V	1,02		0,71		0,52		0,40		0,25		0,15		0,09		0,06		0,03		0,02			0,02	
0,09	R	20,41	16,01	8,58	6,73	4,13	3,24	2,19	1,72	0,76	0,60	0,22	0,17	0,07	0,06	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00		
	V	1,15		0,80		0,58		0,45		0,29		0,17		0,10		0,06		0,04		0,03			0,02	
0,10	R	24,54	19,25	10,32	8,10	4,96	3,89	2,63	2,07	0,91	0,72	0,26	0,21	0,08	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00		
	V	1,27		0,88		0,65		0,50		0,32		0,19		0,12		0,07		0,04		0,03			0,02	
0,12	R	33,77	26,49	14,20	11,14	6,83	5,36	3,62	2,84	1,25	0,98	0,36	0,28	0,12	0,09	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00		
	V	1,53		1,06		0,78		0,60		0,38		0,23		0,14		0,09		0,05		0,04			0,03	
0,14	R	44,22	34,69	18,60	14,59	8,94	7,02	4,74	3,72	1,64	1,29	0,47	0,37	0,15	0,12	0,05	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00		
	V	1,78		1,24		0,91		0,70		0,45		0,26		0,16		0,10		0,06		0,04			0,03	
0,16	R	55,86	43,83	23,50	18,43	11,30	8,86	5,99	4,70	2,08	1,63	0,60	0,47	0,19	0,15	0,06	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00		
	V	2,04		1,42		1,04		0,80		0,51		0,30		0,19		0,12		0,07		0,05			0,04	
0,18	R	68,65	53,86	28,87	22,65	13,88	10,89	7,36	5,78	2,55	2,00	0,73	0,58	0,24	0,19	0,08	0,06	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00		
	V	2,29		1,59		1,17		0,90		0,57		0,34		0,21		0,13		0,08		0,05			0,04	
0,20	R	82,55	64,76	34,72	27,24	16,70	13,10	8,85	6,95	3,07	2,41	0,88	0,69	0,28	0,22	0,09	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01		
	V	2,55		1,77		1,30		1,00		0,64		0,38		0,23		0,14		0,09		0,06			0,04	
0,30	R	167,83	131,67	70,59	55,38	33,94	26,63	18,00	14,12	6,24	4,89	1,79	1,41	0,58	0,45	0,18	0,14	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01		
	V	3,82		2,65		1,95		1,49		0,96		0,57		0,35		0,22		0,13		0,09			0,07	
0,40	R	277,66	217,84	116,79	91,63	56,16	44,06	29,78	23,36	10,32	8,10	2,97	2,33	0,96	0,75	0,30	0,24	0,09	0,07	0,04	0,03	0,02		
	V	5,10		3,54		2,60		1,99		1,27		0,75		0,47		0,29		0,17		0,12			0,09	
0,50	R			172,58	135,40	82,98	65,10	44,01	34,53	15,25	11,96	4,39	3,44	1,41	1,11	0,45	0,35	0,14	0,11	0,06	0,04	0,03		
	V			4,42		3,25		2,49		1,59		0,94		0,58		0,36		0,22		0,15			0,11	
0,60	R			237,44	186,28	114,17	89,57	60,55	47,50	20,98	16,46	6,03	4,73	1,94	1,53	0,62	0,49	0,19	0,15	0,08	0,06	0,04		
	V			5,31		3,90		2,99		1,91		1,13		0,70		0,43		0,26		0,18			0,13	
0,70	R					149,53	117,31	79,30	62,21	27,47	21,56	7,90	6,20	2,55	2,00	0,81	0,64	0,25	0,19	0,10	0,08	0,05		
	V					4,55		3,48		2,23		1,32		0,81		0,51		0,31		0,21			0,15	
0,80	R					188,89	148,19	100,17	78,59	34,71	27,23	9,98	7,83	3,22	2,52	1,02	0,80	0,31	0,24	0,13	0,10	0,06		
	V					5,20		3,98		2,55		1,51		0,94		0,58		0,35		0,24			0,18	
0,90	R					232,12	182,11	123,10	96,58	42,65	33,46	12,27	9,62	3,95	3,10	1,26	0,99	0,38	0,30	0,16	0,12	0,08		
	V					5,85		4,48		2,87		1,70		1,05		0,65		0,39		0,27			0,20	
1,00	R							148,02	116,13	51,29	40,24	14,75	11,57	4,75	3,73	1,51	1,19	0,46	0,36	0,19	0,15	0,09		
	V							4,98		3,18		1,88		1,17		0,72		0,44		0,30			0,22	
1,20	R							203,66	159,78	70,56	55,36	20,29	15,92	6,54	5,13	2,08	1,63	0,63	0,49	0,26	0,20	0,12		
	V							5,97		3,82		2,26		1,40		0,87		0,52		0,36			0,26	
1,40	R									92,41	72,50	26,58	20,85	8,56	6,72	2,72	2,14	0,83	0,65	0,34	0,27	0,16		
	V									4,46		2,64		1,64		1,01		0,61		0,42			0,31	
1,60	R									116,74	91,59	33,57	26,34	10,82	8,49	3,44	2,70	1,04	0,82	0,43	0,34	0,21		
	V									5,10		3,02		1,87		1,16		0,70		0,48			0,35	
1,80	R									143,46	112,55	41,26	32,37	13,29	10,43	4,23	3,32	1,28	1,01	0,53	0,42	0,25		
	V									5,73		3,39		2,11		1,30		0,79		0,54			0,40	
2,00	R											49,61	38,92	15,99	12,54	5,08	3,99	1,54	1,21	0,64	0,50	0,30		
	V											3,77		2,34		1,44		0,87		0,60			0,44	
2,20	R											58,62	45,99	18,89	14,82	6,01	4,71	1,82	1,43	0,75	0,59	0,36		
	V											4,15		2,57		1,59		0,96		0,66			0,49	
2,40	R											68,26	53,55	22,00	17,26	7,00	5,49	2,12	1,66	0,88	0,69	0,42		
	V											4,52		2,81		1,73		1,05		0,72			0,53	
2,60	R											78,52	61,60	25,30	19,85	8,05	6,31	2,44	1,91	1,01	0,79	0,48		
	V											4,90		3,04		1,88		1,14		0,78			0,57	
2,80	R											89,39	70,13	28,81	22,60	9,16	7,19	2,78	2,18	1,15	0,90	0,55		
	V											5,28		3,28		2,02		1,22		0,84			0,62	
3,00	R											100,87	79,13	32,50	25,50	10,34	8,11	3,13	2,46	1,30	1,02	0,62		
	V											5,65		3,51		2,17		1,31		0,90			0,66	

Q	De	14,0	16,0	18,0	20,0	26,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0					
	Di	10,0	12,0	14,0	16,0	20,0	26,0	33,0	42,0	54,0	65,0	76,0					
3,20	R							36,39	28,55	11,57	9,08	3,51	2,75	1,45	1,14	0,69	0,54
	V							3,74		2,31		1,40		0,96			0,71
3,40	R							40,46	31,74	12,87	10,10	3,90	3,06	1,62	1,27	0,77	0,60
	V							3,98		2,46		1,49		1,03			0,75
3,60	R							44,72	35,08	14,22	11,16	4,31	3,38	1,79	1,40	0,85	0,67
	V							4,21		2,60		1,56		1,09			0,79
3,80	R							49,16	38,57	15,63	12,27	4,74	3,72	1,96	1,54	0,93	0,73
	V							4,45		2,74		1,66		1,15			0,84
4,00	R							53,77	42,19	17,10	13,42	5,18	4,07	2,15	1,69	1,02	0,80
	V							4,68		2,89		1,75		1,21			0,88
4,20	R							58,57	45,95	18,63	14,61	5,65	4,43	2,34	1,84	1,11	0,87
	V							4,91		3,03		1,83		1,27			0,93
4,40	R							63,53	49,85	20,21	15,85	6,12	4,81	2,54	1,99	1,21	0,95
	V							5,15		3,18		1,92		1,33			0,97
4,60	R							68,67	53,88	21,84	17,14	6,62	5,19	2,74	2,15	1,31	1,02
	V							5,38		3,32		2,01		1,39			1,01
4,80	R							73,98	58,04	23,53	18,46	7,13	5,60	2,96	2,32	1,41	1,10
	V							5,61		3,47		2,10		1,45			1,06
5,00	R							74,96	62,34	25,27	19,83	7,66	6,01	3,18	2,49	1,51	1,19
	V							5,85		3,61		2,18		1,51			1,10
5,20	R									27,07	21,24	8,20	6,44	3,40	2,67	1,62	1,27
	V									3,76		2,27		1,57			1,15
5,40	R									28,92	22,69	8,76	6,88	3,63	2,85	1,73	1,36
	V									3,90		2,36		1,63			1,19
5,60	R									30,82	24,18	9,34	7,33	3,87	3,04	1,84	1,45
	V									4,04		2,45		1,69			1,24
5,80	R									32,77	25,71	9,93	7,79	4,12	3,23	1,96	1,54
	V									4,19		2,53		1,75			1,28
6,00	R									34,77	27,28	10,54	8,27	4,37	3,43	2,08	1,63
	V									4,33		2,62		1,81			1,32
6,20	R									36,83	28,89	11,16	8,76	4,63	3,63	2,20	1,73
	V									4,48		2,71		1,87			1,37
6,40	R									38,93	30,54	11,80	9,26	4,89	3,84	2,33	1,83
	V									4,62		2,80		1,93			1,41
6,60	R									41,08	32,23	12,45	9,77	5,16	4,05	2,46	1,93
	V									4,77		2,88		1,99			1,46
6,80	R									43,29	33,96	13,12	10,29	5,44	4,27	2,59	2,03
	V									4,91		2,97		2,05			1,50
7,00	R									45,54	35,73	13,80	10,83	5,72	4,49	2,72	2,14
	V									5,06		3,06		2,11			1,54
7,50	R									51,38	40,31	15,57	12,22	6,46	5,06	3,07	2,41
	V									5,42		3,28		2,26			1,65
8,00	R									57,53	45,13	17,44	13,68	7,23	5,67	3,44	2,70
	V									5,78		3,49		2,41			1,76
8,50	R											19,39	15,21	8,04	6,30	3,82	3,00
	V											3,71		2,56			1,87
9,00	R											21,43	16,81	8,88	6,97	4,23	3,32
	V											3,93		2,71			1,98
9,50	R											23,55	18,48	9,76	7,66	4,65	3,64
	V											4,15		2,86			2,10
10,00	R											25,77	20,21	10,68	8,38	5,08	3,99
	V											4,37		3,02			2,21
12,00	R											35,45	27,81	14,69	11,53	6,99	5,49
	V											5,24		3,62			2,65
14,00	R													19,24	15,10	9,16	7,18
	V													4,22			3,09
16,00	R													24,31	19,07	11,57	9,08
	V													4,82			3,53
18,00	R													29,87	23,44	14,22	11,15
	V													5,43			3,97
20,00	R															17,09	13,41
	V															4,41	
25,00	R															25,26	19,82
	V															5,51	

## Perdite di carico localizzate dei raccordi

### Gelokaliseerde drukval aanbrenge

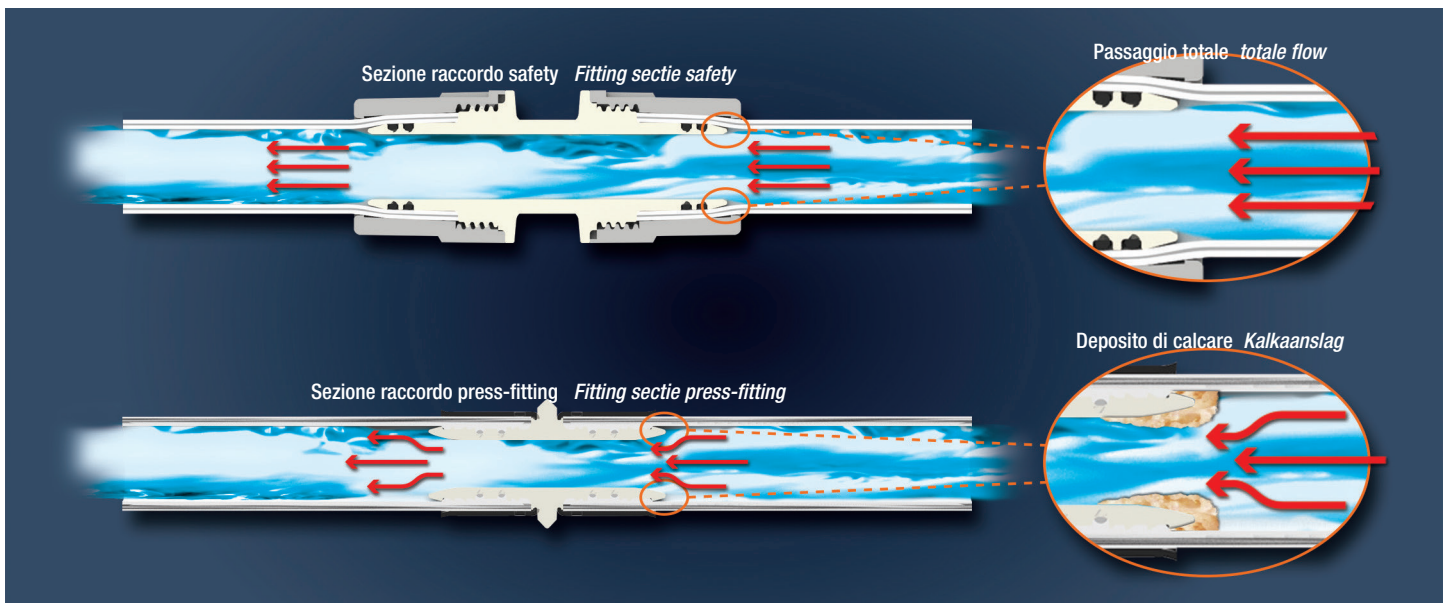
Nelle raccorderie tradizionali per tubi multistrato (a pressare, a stringere, ad innesto rapido), la parte che si innesta nei tubi presenta restringimenti che influiscono in modo considerevole sulle portate di fluido con conseguenti perdite di carico; simili ostacoli possono inoltre facilitare la formazione di depositi che influiscono sulle condizioni di funzionamento dell'impianto. Inoltre, le elevate perdite di carico dei sistemi tradizionali costringono la pompa a operare a regimi di rotazione superiori, comportando un maggiore consumo energetico.

Tali fenomeni sono facilmente osservabili e intuibili osservando la sezione interna delle tipologie di giunzioni tubo - raccordo.

*Bij traditionele fittingen voor meerlaagse buizen (persfittingen, duwfittingen, snelkoppelingen) heeft de verbinding met de buis een verminderde inwendige diameter, wat aanzienlijk invloed heeft op de debieten van de vloeistof met verhoogde drukverliezen.*

*vergelijkbare obstakels kunnen ook leiden tot de vorming van afzettingen die de bedrijfsomstandigheden van het systeem kunnen beïnvloeden. Bovendien dwingen de hoge drukverliezen van traditionele systemen de pomp om op hogere rotatiesnelheden te werken, wat resulteert in een hoger energieverbruik.*

*Deze verschijnselen zijn gemakkelijk waar te nemen en te waarderen door de interne sectie van de soorten pijp-fitting-verbindingen te observeren.*



## Rumorosità e risparmio energetico

### Geluidsniveaus en energiebesparing

Il sistema safety, oltre ad assicurare un aumento di portata del 40% circa rispetto ad altri sistemi di connessione con tubi multistrato, garantisce mediamente un risparmio energetico del 60% e una significativa diminuzione della rumorosità registrata.

*Het "safety" systeem zorgt, naast het garanderen van een toename van de debieten met ongeveer 40% vergeleken met andere verbindingssystemen met meerlaagse buizen, voor een gemiddelde energiebesparing van 60% en een significante vermindering van de opgenomen geluidsniveaus.*

Sistema Systeem	LAeq dBA (con Q = 25 l/min) LAeq dBA (met Q = 25 l/min)	Potenza assorbita dalla pompa (con Q = 25 l/min) Pomp opgenomen vermogen (met Q = 25 l/min)
Push fitting	53,5	1405W
Press fitting 1	53,2	1400W
Press fitting 2	59,4	1180W
<b>safety</b>	<b>42,9</b>	<b>500W</b>

Dati rilevati da ente terzo S.A. Servizio Ambientale srl in camera afona Aquatechnik.

Le perdite di carico localizzate sono dovute alla presenza di accidentalità (ad esempio riduzioni, derivazioni, T, gomiti, confluente, valvole, filtri, etc.) che modificano la direzione o la sezione di passaggio del fluido.

Possono essere calcolate con uno dei seguenti metodi:

#### metodo diretto:

utilizza coefficienti che dipendono dalla geometria e dalle dimensioni dei raccordi;

#### metodo delle portate nominali:

si ricorre, per ogni pezzo, al valore della sua portata nominale: cioè alla portata che corrisponde ad una perdita di pressione unitaria predefinita (ad esempio 1 bar);

#### metodo delle lunghezze equivalenti:

si sostituisce, ad ogni pezzo, un tratto di tubo lineare corrispondente alla singola perdita di carico.

*Data collected by third party S.A. Servizio Ambientale srl in Aquatechnik soundproof room.*

*Gelokaliseerde drukverliezen zijn van toevallige aard (bijvoorbeeld verminderingen, takken, Tee, bochten, instroomopeningen, kleppen, filters, enz.), die de richting of de doorsnede van de vloeistofstroom laten variëren. Ze kunnen worden berekend met behulp van een van de volgende methoden:*

#### directe methode:

*ebruikt coëfficiënten die afhankelijk zijn van de geometrie en grootte van de fittingen;*

#### nominale debietmethode:

*de waarde van het nominale debiet wordt gebruikt voor elk stuk: dat wil zeggen, het debiet dat overeen komt met een vooraf gedefinieerd drukverlies (bijvoorbeeld 1 bar);*

#### equivalente lengtemethode:

*een segment van lineaire pijp dat overeenkomt met het individuele drukverlies wordt vervangen voor elk stuk.*

## Calcolo delle perdite di carico localizzate

### Berekening van plaatselijke drukvallen

In genere, per il dimensionamento di tubi e raccordi, si ricorre al metodo diretto, in quanto è sufficientemente accurato ed è facile da utilizzare. Secondo tale metodo, le perdite di carico localizzate si possono calcolare con la seguente formula:

*Algemeen gesproken wordt de directe methode gebruikt voor het dimensioneren van leidingen en pompen, omdat deze nauwkeurig genoeg en gemakkelijk te gebruiken is. Volgens deze methode kunnen gelokaliseerde drukverliezen worden berekend met behulp van de volgende formule:*

$$z = \left( \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \right) / 100$$

dove:

- z = perdita di carico localizzata (mbar)
- ξ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale (definito anche K)
- ρ = massa volumica dell'acqua (Kg/m<sup>3</sup>)
- v = velocità media del fluido (m/s)

waarbij:


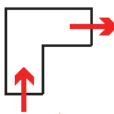

- z = gelokaliseerd drukverlies (mbar)
- ξ = dimensionloze dalcoëfficiënt voor gelokaliseerd drukverlies (ook wel K genoemd)
- ρ = dichtheid van water (Kg/m<sup>3</sup>)
- v = gemiddelde snelheid van de vloeistof (m/s)

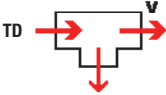
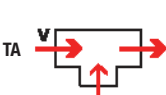
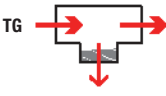

Nella tabella che segue sono indicati i valori dei coefficienti "csi"(ξ) relativi alle figure maggiormente utilizzate nelle linee di distribuzione idraulica.

Nel caso si voglia conoscere il coefficiente da adottare per una figura non presente, si potrà fare riferimento a quanto indicato nella normativa o rivolgersi per chiarimenti all'Ufficio Tecnico di Aquatechnik.

*De waarden van de coëfficiënten zijn weergegeven in de volgende tabel "csi" (j) met betrekking tot de cijfers die meestal worden gebruikt in hydraulische distributielijnen. Als u de coëfficiënt wilt weten die u moet gebruiken voor een cijfer dat niet in de tabel staat, kunt u verwijzen naar wat in de norm wordt aangegeven of contact opnemen met de technische dienst van Aquatechnik voor meer informatie.*

**Tabella coefficienti delle perdite di carico localizzate**  
*Localised pressure drop coefficient table*

Descrizione	Beschrijving	Misure Maat	Coefficiente di perdita localizzata ( ξ ) Gelokaliseerde drukvalcoëfficiënt ( ξ ) safety-plus / safety-metal
 Manicotto Giunto filettato femmina Giunto filettato maschio  NB: per i manicotti ridotti sommare il valore delle riduzioni	<i>Pijp koppeling</i> <i>Schroefbus</i> <i>Puntstuk</i>  <i>NB: voor gereduceerde buiskoppelingen, voeg de waarde van de verlooptukken toe</i>	14x2	0,5
		16x2	0,5
		18x2	0,5
		20x2	0,4
		26x3	0,4
		32x3	0,3
		40x3,5	0,2
		50x4	0,2
		63x4,5	0,1
		75x5	0,1
90x7	0,1		
 Gomito a 90° Gomito a 90° filettato femmina Gomito a 90° filettato maschio Gomito a 90° maschio/femmina Gomito a 90° femmina/femmina Gomito a 90° filettato femmina/femmina Gomito a 90° filettato maschio/femmina	<i>Knie 90°</i> <i>Haakse schroefbus</i> <i>Haaks puntstuk</i> <i>Elleboog 90° mannelijk/vrouwelijk</i> <i>Knie 90° vrouwelijk/vrouwelijk</i> <i>Haakse schroefbus/vrouwelijk</i> <i>Haaks puntstuk/vrouwelijk</i>	14x2	2,2
		16x2	2,1
		18x2	2,0
		20x2	1,6
		26x3	1,6
		32x3	1,3
		40x3,5	1,2
		50x4	1,1
		63x4,5	0,9
		75x5	0,7
90x7	0,7		
 Gomito a 45° Gomito a 45° maschio/femmina	<i>Bocht 45°</i> <i>Bocht 45° mannelijk/vrouwelijk</i>	14x2	1,1
		16x2	1,0
		18x2	1,0
		20x2	0,8
		26x3	0,8
		32x3	0,7
		40x3,5	0,6
		50x4	0,6
		63x4,5	0,5
		75x5	0,4
90x7	0,4		

Descrizione	beschrijving	Misure Maat	Coefficiente di perdita localizzata ( $\xi$ ) Gelocaliseerde drukvalcoëfficiënt ( $\xi$ ) safety-plus / safety-metal
 <p>Tee passaggio Tee filettata femmina passaggio</p> <p>NB: per le tee ridotte sommare il valore delle riduzioni</p>	<p>T-stuk T-stuk met schroefbus</p> <p>NB: voor gereduceerde buiskoppelingen, voeg de waarde van de verloopstukken toe</p>	14x2	0,7
		16x2	0,7
		18x2	0,6
		20x2	0,5
		26x3	0,5
		32x3	0,3
		40x3,5	0,3
		50x4	0,2
		63x4,5	0,2
		75x5	0,1
90x7	0,1		
 <p>Tee con separazione flusso Tee filettata femmina con separazione flusso</p> <p>NB: per le tee ridotte sommare il valore delle riduzioni</p>	<p>T-stuk met stroomscheiding Draad T-stuk schroefbus met stroomscheiding</p> <p>NB: voor gereduceerde buiskoppelingen, voeg de waarde van de verloopstukken toe</p>	14x2	2,0
		16x2	2,2
		18x2	2,1
		20x2	1,8
		26x3	1,8
		32x3	1,5
		40x3,5	1,3
		50x4	1,2
		63x4,5	1,0
		75x5	0,9
90x7	0,8		
 <p>Tee separazione con flusso diviso Tee separazione filettata femmina con flusso diviso</p> <p>NB: per le tee ridotte sommare il valore delle riduzioni</p>	<p>T-scheiding met gescheiden stroom Scheidings-T-stuk met schroefbus met verdeelde stroom</p> <p>NB: voor gereduceerde buiskoppelingen, voeg de waarde van de verloopstukken toe</p>	14x2	2,1
		16x2	2,4
		18x2	2,2
		20x2	1,9
		26x3	1,8
		32x3	1,5
		40x3,5	1,3
		50x4	1,2
		63x4,5	1,0
		75x5	0,8
90x7	0,8		
 <p>Riduzione</p>	<p>Verloopstuk</p>	1 dimensione 1 maat	0,4
		2 dimensioni 2 maten	0,5
		3 dimensioni 3 maten	0,6
		4 dimensioni 4 ,maten	0,7

UNI/TS 11589 2015  $v$ = Sezione di riferimento *Referentie stroom*

## Corpi collettori Verdelers

La peculiarità dei collettori safety è rappresentata dal fatto che è possibile realizzare molteplici composizioni. Per determinare la perdita di carico di alcune combinazioni, sono state svolte alcune prove presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica del Politecnico di Milano. Di seguito vengono riportati alcuni esempi. L'Ufficio Tecnico può fornire su richiesta dati specifici su configurazioni particolari.

*Een bijzonder aspect van de "safety" verdeelstukken is dat het mogelijk is om meerdere configuraties te creëren. Om de drukverliezen van enkele van de combinaties te bepalen, zijn er een aantal tests uitgevoerd door de afdeling Hydraulische Techniek aan de Politecnico di Milano. Hieronder staan enkele voorbeelden. De Technische Dienst kan specifieke gegevens verstrekken over specifieke configuraties op aanvraag.*

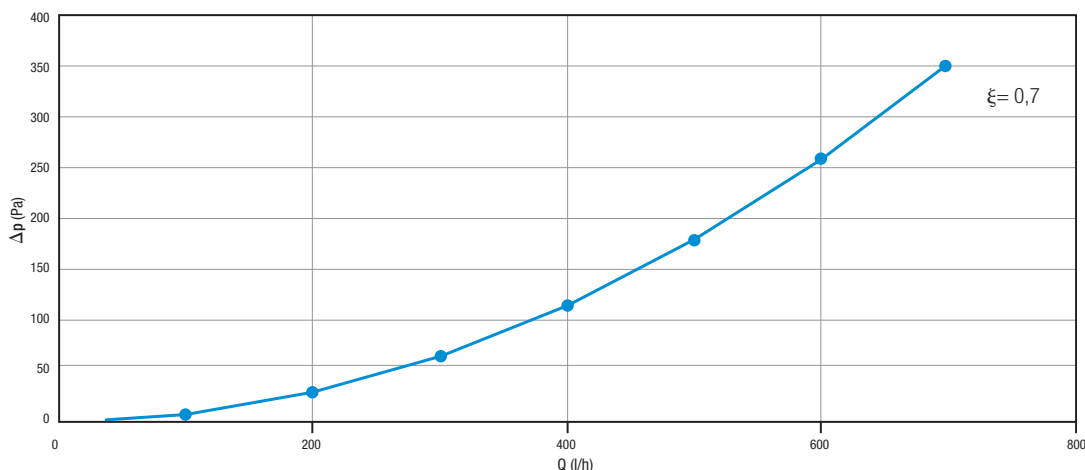


### Collettore Componibile Art. 21302

Di seguito, viene riportata la curva di caduta di pressione dedotta dalla relazione sopra menzionata, valida per i collettori da 1 a 10 elementi.

### Modulaire verdelers Art. 21302

De drukvalcurve geëxtrapoleerd uit de bovenstaande genoemde relatie, geldig voor verdeelstukken van 1 tot 10 elementen, wordt hieronder weergegeven.



Esempio di calcolo  
Berekening voorbeeld

#### Quesito:

Calcolare le perdite di carico che si verificano in un collettore Ø 20-16 attraverso cui l'acqua scorre alla velocità di 0,5 m/s e alle temperature di 40 e 10°C.

#### Soluzione:

Le perdite di carico richieste si possono calcolare direttamente con la formula per metodo diretto. Il coefficiente  $\xi$  per un collettore Ø 20 con uscita 16 mm risulta pari a 0,7. Quindi:

a) per acqua a temperatura 40°C: = 992 kg/m<sup>3</sup>

$$z = 0,7 \cdot 992 \cdot \frac{0,5^2}{(2 \cdot 9,81)} = 8,84 \text{ mm c.a.}$$

b) per acqua a temperatura 10°C: = 999,6 kg/m<sup>3</sup>

$$z = 0,7 \cdot 999,6 \cdot \frac{0,5^2}{(2 \cdot 9,81)} = 8,91 \text{ mm c.a.}$$

#### Probleem:

Bereken de drukverliezen die optreden in een verdeelstuk Ø 20-16 waar water met een snelheid van 0,5 m/s stroomt bij temperaturen van 40 en 10°C.

#### Oplossing:

De vereiste drukval kan rechtstreeks worden berekend met behulp van de formule voor de directe methode. De coëfficiënt  $j$  voor een Ø 20 manifold met 16 mm uitlaat is 0,7. Daarom:

a) voor water op temperatuur van 40°C: = 992 kg/m<sup>3</sup>

$$z = 0,7 \cdot 992 \cdot \frac{0,5^2}{(2 \cdot 9,81)} = 8,84 \text{ mm ongeveer.}$$

b) voor water op temperatuur van 10°C: = 999,6 kg/m<sup>3</sup>

$$z = 0,7 \cdot 999,6 \cdot \frac{0,5^2}{(2 \cdot 9,81)} = 8,91 \text{ mm ongeveer.}$$

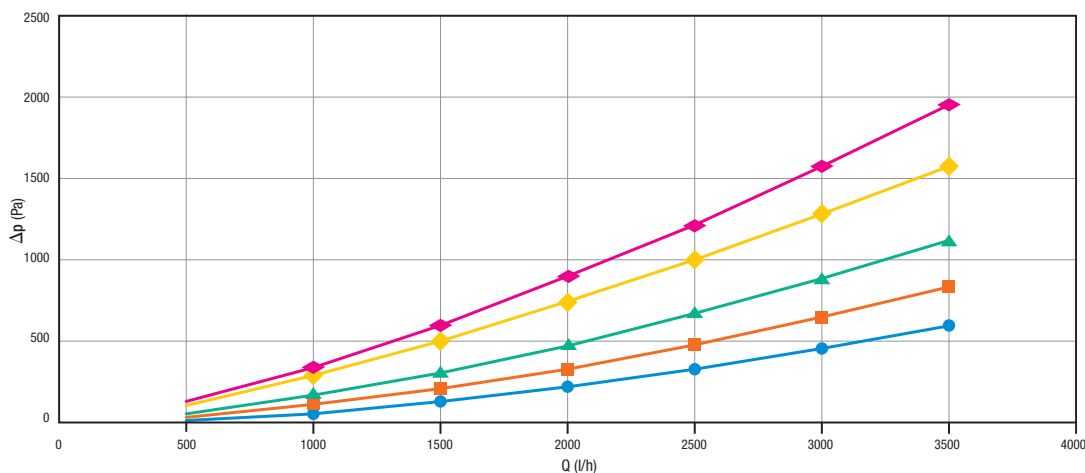
### Collettore Componibile Art. 22322

Di seguito, viene riportata la curva di caduta di pressione dedotta dalla relazione sopra menzionata.

### Modulaire verdelers Art. 22322

De drukvalcurve geëxtrapoleerd uit de bovenstaande genoemde relatie.

- 1 attacco 1 verbinding
- 2 attacchi 2 verbindingen
- ▲—▲ 3 attacchi 3 verbindingen
- ◆—◆ 4 attacchi 4 verbindingen
- ◆—◆ 5 attacchi 5 verbindingen



Da quanto osservabile, la caduta di pressione è significativamente dipendente dal numero di Reynolds che identifica il tipo di moto del fluido veicolato dal collettore e risente del numero di attacchi stessi.

Naar wat waargenomen kan worden, is de drukval sterk afhankelijk van het Reynoldsgetal, dat het type beweging van de vloeistof die door de manifold wordt getransporteerd identificeert en beïnvloed wordt door het aantal aansluitingen zelf.



## Tecniche di posa

## Installatie technieken

### Posa esterna e interna all'edificio Laying outside and inside buildings

Qualsiasi tubazione, sia essa prodotta con materiali plastici che in metallo, subisce un allungamento all'aumentare della temperatura del fluido veicolato (dilatazione termica lineare). La dilatazione lineare crea delle sollecitazioni meccaniche che, se non adeguatamente contenute, possono danneggiare l'impianto stesso.

Le tubazioni in materiale sintetico hanno dilatazioni termiche superiori a quelle in materiale metallico, ma sviluppano sforzi meccanici significativamente inferiori.

I tubi multistrato (multi-calor e multi-eco), connubio metallo-plastico, agiscono similmente alle tubazioni in metallo: infatti, i collanti intermedi impongono agli strati realizzati in materiale plastico l'allungamento dell'alluminio, rendendo la dilatazione lineare di questi tubi molto simile a quelle di tubazioni metalliche.

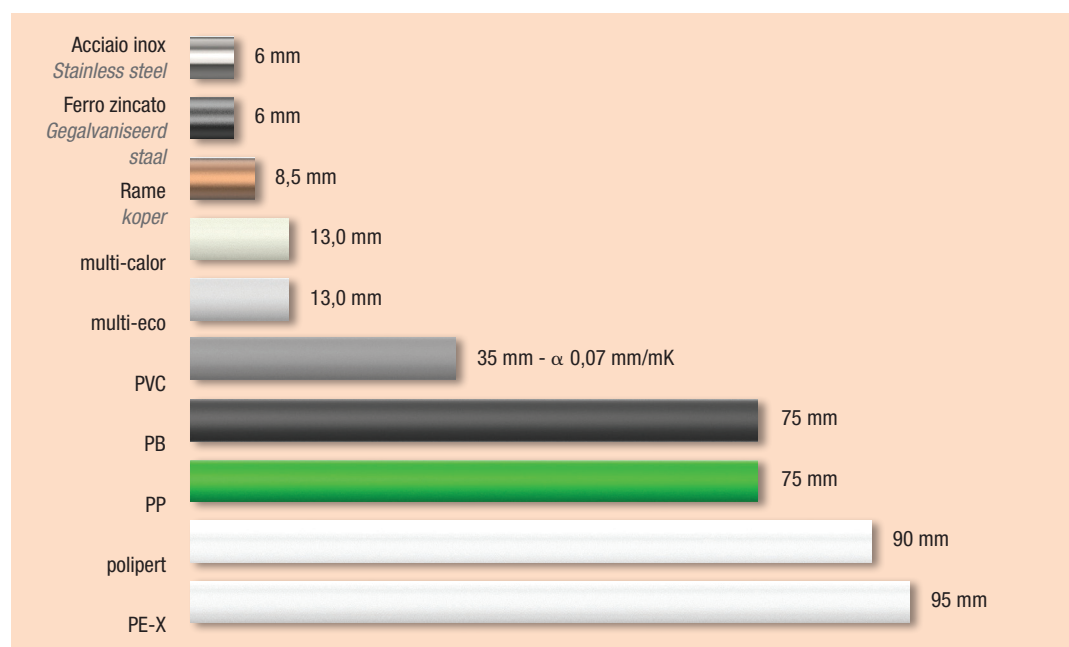
Elke buis, of deze nu van plastic of metaal is gemaakt, heeft een lengteverandering als gevolg van de temperatuurverhoging van de vervoerde vloeistof (lineaire thermische uitzetting). Lineaire uitzetting creëert mechanische spanningen die, als ze niet adequaat worden beperkt, het systeem zelf kunnen beschadigen.

Polymeren buizen vertonen een grotere lineaire thermische uitzetting in vergelijking met metalen, maar ontwikkelen lagere mechanische spanningen.

Multilayer-buizen (multi-calor en multi-eco), een metalen-kunststofcombinatie, gedragen zich op een vergelijkbare manier als metalen buizen: de tussenliggende lijmen leggen de rek van het aluminium op aan de plastic lagen, waardoor de lineaire uitzetting van deze buizen erg lijkt op die van metalen buizen.

	Tipo di tubazione / Type buis					
	Acciaio zincato Gegalvaniseerd staal	Rame koper	PE-HD	PP	polipert (PE-RT)	multi-calor multi-eco
Coefficiente di dilatazione termica lineare Coëfficiënt van lineaire thermische uitzetting $\alpha = \text{mm/mK}$	0,012	0,017	0,220	0,150	0,180	0,026

Tabella comparativa di allungamento in mm:  
 $\Delta t 50^\circ\text{C}$  su 10 m di tubazione  
Comparison table for elongation in mm:  
 $\Delta t 50^\circ\text{C}$  for 10 linear m of pipe



### Posa all'esterno di edifici

La posa di tubazioni relativamente al settore idrosanitario, e specificatamente all'esterno degli edifici (es. attraversamento di terreni o giardini), deve essere eseguita in conformità alla norme e regolamenti di settore, ad esempio EN 806. In caso di scavo, la tubazione si definisce auto compensante: lo scavo deve essere profondo a sufficienza per evitare la formazione di ghiaccio, il tubo deve essere posto su un letto di sabbia e ricoperto in modo omogeneo con la stessa; inoltre, il riempimento dello scavo non deve danneggiare le tubazioni, le quali devono essere preservate dallo schiacciamento con particolare attenzione ai punti di attraversamento di passaggi carrabili. L'installazione deve prevedere punti di accessibilità; particolari precauzioni devono essere considerate nel caso di terreni con pericolo di contaminazione delle tubazioni. In questi casi, è bene prevedere l'utilizzo di guaine protettive idonee.

In caso di posa libera all'esterno di edifici, occorre prevedere un adeguato isolamento termico per evitare la formazione di ghiaccio e garantire un'adeguata protezione dai raggi UV diretti.

### Posa all'interno dell'edificio

La posa delle tubazioni all'interno degli edifici, può essere sia libera che sottotraccia.

Nel caso di **posa sottotraccia**, gli effetti della dilatazione termica lineare non vengono considerati in quanto la tubazione è considerata auto compensante.

Nel caso della **posa libera**, è necessario invece considerare la dilatazione termica lineare. Per il fissaggio di tubazioni in materiale sintetico, si devono utilizzare collari specifici di tipo scorrevole per consentire lo scorrimento della tubazione e a punto fisso per bloccare il tubo. Nella realizzazione del punto fisso, è necessario garantire l'assoluta rigidità dell'ancoraggio, utilizzando barre filettate di diametro adeguato e di lunghezza limitata.

Per quanto riguarda le colonne montanti verticali (**posa in cavedio**), gli effetti della dilatazione termica lineare non vengono considerati da un punto di vista estetico, ma occorre comunque un adeguato staffaggio per quanto riguarda l'aspetto funzionale.

Il fissaggio a punto fisso dovrà essere generalmente eseguito in corrispondenza delle diramazioni principali: i punti fissi vanno posizionati subito dopo il raccordo, seguendo la direzione del flusso.

Per le colonne verticali, è possibile incrementare le distanze di staffaggio del 20% rispetto a quanto indicato nelle tabelle. Nel caso di installazione di tubazioni a vista con ancoraggi esterni (ad es. scantinati, locali tecnici e centrali termiche), rettilinei ed estesi, si dovrà prevedere la creazione di compensatori di dilatazione ad omega o cambi di direzione con curve di flessione.

Nel caso di installazioni con molti cambi di direzione o livello e con brevi tratti rettilinei, gli effetti della dilatazione possono essere non considerati effettuando il fissaggio con soli punti fissi.

Attivare prescrizioni specifiche per lo staffaggio sismico.

### Installatie buiten gebouwen

*De installatie van leidingen met betrekking tot de sanitaire sector, en specifiek buiten gebouwen (bijv. over land of tuinen), moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de sectorstandaard en -regelgeving, bijvoorbeeld EN 806. Bij putinstallaties wordt de pijpleiding gedefinieerd als zelfcompenserend. De put moet diep genoeg zijn om ijsvorming te voorkomen en de pijp moet op een zandbed worden geplaatst dat homogeen moet worden bedekt.*

*Bovendien moet het terugvullen van de put beschadiging van de pijpleidingen voorkomen, die beschermd moeten worden tegen beschadiging met speciale aandacht in voertuigtoegangsgebieden.*

*De installatie moet toegangsgebieden omvatten: speciale voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen in geval van bodems met risico op verontreiniging van de pijpleiding. In deze gevallen moet geschikte beschermende omhulling worden gebruikt. Bij vrije installaties buiten gebouwen moet voldoende thermische isolatie worden opgenomen om ijsvorming te voorkomen en bescherming te bieden tegen direct UV-licht.*

### Installatie binnen gebouwen

*Het installeren van leidingen in gebouwen kan vrij of verborgen zijn.*

*In geval van **verborgen installaties**, de effecten van lineaire thermische uitzetting worden niet geëvalueerd aangezien de pijpleidingen als zelfcompenserend worden beschouwd.*

*Bij een **open installatie**, moet echter rekening worden gehouden met de lineaire thermische uitzetting. Bij het bevestigen van leidingen gemaakt van synthetische materialen moeten specifieke glijdende kragen worden gebruikt om de leiding te laten schuiven en vaste punten om de leiding vast te zetten. Bij het creëren van een vast punt moet strikt een stijve verankering worden gegarandeerd met behulp van draadstangen met geschikte diameters en beperkte lengtes. Wat betreft verticale installaties (**rstijgleidinginstallaties**), wordt het effect van lineaire thermische uitzetting niet vanuit esthetisch oogpunt beschouwd, maar is nog steeds adequate klemming vereist met betrekking tot de structurele aspecten.*

*Het vastzetten van vaste punten moet over het algemeen dicht bij de hoofdtakken worden gemaakt: vaste punten moeten direct na de fitting worden geplaatst, in de stroomrichting. Bij stijgleidingen kunnen klemafstanden met 20% worden verhoogd in vergelijking met de waarden die in de tabellen worden getoond. Bij installaties met veel richtings- of hoogteveranderingen of met korte rechte secties kan het effect van uitzetting worden genegeerd en worden bevestigd met alleen vaste punten. Specifieke vereisten voor seismische klemming mogelijk maken.*

Calcolo della dilatazione  
lineare termica  
Berekenen  
lineaire thermische uitzetting

Il calcolo della dilatazione termica lineare si ottiene mediante la seguente formula:

Lineaire thermische uitzetting wordt berekend met behulp van de volgende formule:

$$DL = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

dove:

DL = dilatazione (mm)

$\alpha$  = coefficiente di dilatazione termica lineare  
(tabella sotto riportata)

L = lunghezza tubazioni (m)

$\Delta t$  = variazione della temperatura (°C)

waar

DL = uitzetting (mm)

$\alpha$  = coëfficiënt van lineaire thermische uitzetting  
(zie tabel)

L = lengte van de buis (m)

$\Delta t$  = delta T (°C)

	Tipo di tubazione buis type		
	multi-calor (PE-X/Al/PE-X)	multi-eco (PE-X/Al/PE-HD)	polipert (PE-RT)
<b>Coefficiente di dilatazione termica lineare</b> Coëfficiënt van lineaire thermische uitzetting $\alpha$ = mm/mK	0,026	0,026	0,180

Per una rapida consultazione, è possibile far riferimento alle tabelle che riportano, per le tubazioni Aquatechnik, i valori di dilatazione lineare per lunghezze comprese tra i 0,5 e i 10 m lineari, con  $\Delta t$  compresi tra 10 e 80°C.

Raadpleeg de onderstaande tabellen voor een handige referentie. Deze tonen lineaire uitzettingswaarden voor leidingen met een lengte tussen 0,5 en 10 strekkende meter, met  $\Delta t$  tussen 10 en 80°C voor het Aquatechnik leidingbereik.

Dilatazione termica lineare  
tubi multi-calor e multi-eco (mm)  
multi-calor and multi-eco pipes  
linear thermal expansion (mm)

Lunghezza tubi buis lengte	$\Delta T$ 10	$\Delta T$ 20	$\Delta T$ 30	$\Delta T$ 40	$\Delta T$ 50	$\Delta T$ 60	$\Delta T$ 70	$\Delta T$ 80
m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,5	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1
1,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9	2,1
2,0	0,6	1,1	1,6	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2
3,0	0,8	1,6	2,4	3,2	3,9	4,7	5,5	6,3
4,0	1,1	2,1	3,2	4,2	5,2	6,3	7,3	8,4
5,0	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4
6,0	1,6	3,2	4,7	6,3	7,8	9,4	11,0	12,5
7,0	1,9	3,7	5,5	7,3	9,1	11,0	12,8	14,6
8,0	2,1	4,2	6,3	8,4	10,4	12,5	14,6	16,7
9,0	2,4	4,7	7,1	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
10,0	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8

Dilatazione termica lineare  
tubo polipert (mm)  
polipert pipes  
linear thermal expansion (mm)

Lunghezza tubi buis lengte	$\Delta T$ 10	$\Delta T$ 20	$\Delta T$ 30	$\Delta T$ 40	$\Delta T$ 50	$\Delta T$ 60	$\Delta T$ 70	$\Delta T$ 80
m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,5	1,0	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6
1,0	1,9	3,8	5,7	7,6	9,5	11,4	13,3	15,2
2,0	3,8	7,6	11,4	15,2	19,0	22,8	26,6	30,4
3,0	5,7	11,4	17,1	22,8	28,5	34,2	39,9	45,6
4,0	7,6	15,2	22,8	30,4	38,0	45,6	53,2	60,8
5,0	9,5	19,0	28,5	38,0	47,5	57,0	66,5	76,0
6,0	11,4	22,8	34,2	45,6	57,0	68,4	79,8	91,2
7,0	13,3	26,6	39,9	53,2	66,5	79,8	93,1	106,4
8,0	15,2	30,4	45,6	60,8	76,0	91,2	106,4	121,6
9,0	17,1	34,2	51,3	68,4	85,5	102,6	119,7	136,8
10,0	19,0	38,0	57,0	76,0	95,0	114,0	133,0	152,0

## Installazione a punto fisso

### Fixed point installation

## Fissaggio a punto fisso

La relativa progettazione dovrà considerare la lunghezza della tratta, il diametro del tubo e le condizioni operative dell'impianto. È possibile eseguire lo staffaggio a punto fisso, avendo cura di realizzare i punti fissi prima di ogni derivazione e cambio di direzione e in prossimità dell'uscita del generatore di calore.

## Beveiligen op vaste punten

Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met de lengte van de pijpleiding, de pijpafmetingen en de werkkondities van de installatie. Het uitvoeren van vastpuntklemmen is mogelijk, maar er moet zorgvuldig worden omgegaan met het creëren van de vaste punten voor elke tak of verandering van richting en in de buurt van warmtegeneratoruitlaten.

## Calcolo dei compensatori di dilatazione

### Calculation of expansion compensators

## Fissaggio con compensatori di dilatazione

Come detto in precedenza, in caso di realizzazione di tratti rettilinei di tubazioni aventi lunghezze importanti installate in posa libera, è bene prevedere dei compensatori di dilatazione, generalmente realizzati a U o a L in base alle condizioni di spazio disponibile.

Il calcolo delle lunghezze dei lati di curvatura (bracci di flessione) dei compensatori di dilatazione si ottiene mediante la seguente formula:

## Beveiligen met expansiecompensatoren

Zoals hierboven vermeld, moeten bij lange, rechte pijpleidingsecties die met de open-lay-exposed-methode zijn geïnstalleerd, expansiecompensatoren (expansielussen) worden opgenomen die over het algemeen U- of L-vormig zijn, afhankelijk van de beschikbare ruimtevereisten. De lengte van de gebogen zijden (buigarmen) van de expansiecompensatoren wordt berekend met behulp van de volgende formule:

$$LB = C \cdot \sqrt{D \cdot DL}$$

dove:

LB = lunghezza del braccio di flessione (mm)

C = costante del materiale

(33 per le tubazioni multi-calor e multi-eco)

D = diametro esterno del tubo (mm)

DL = dilatazione lineare termica (mm)

(ricavata mediante formula precedentemente riportata)

waar:

LB = lengte van de buigarm (mm)

C = materiaal constante

(33 voor multi-calor en multi-eco pijpleidingen)

D = externe pijpdiameter (mm)

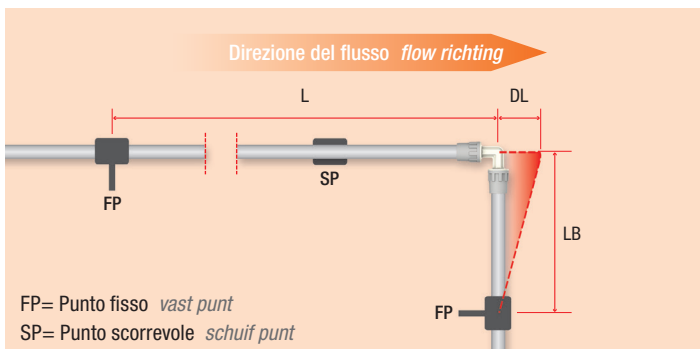
DL = lineaire thermische uitzetting (mm)

(verkregen met behulp van de vorige formule)

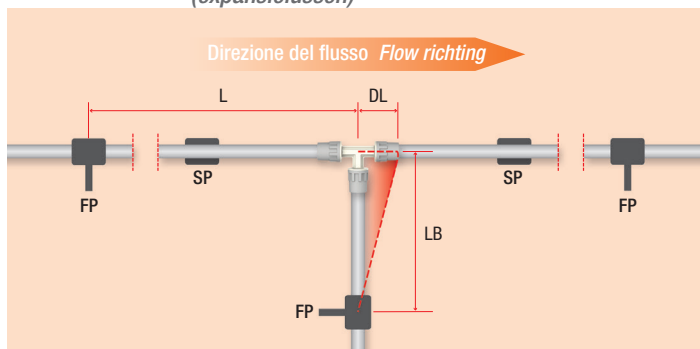
Vediamo adesso varie tipologie adottabili per la compensazione degli effetti dovuti alle dilatazioni termiche lineari.

We zullen nu verschillende typen bekijken die kunnen worden gebruikt om de effecten van lineaire thermische uitzetting te compenseren.

## Compensatori di dilatazione a curva o L



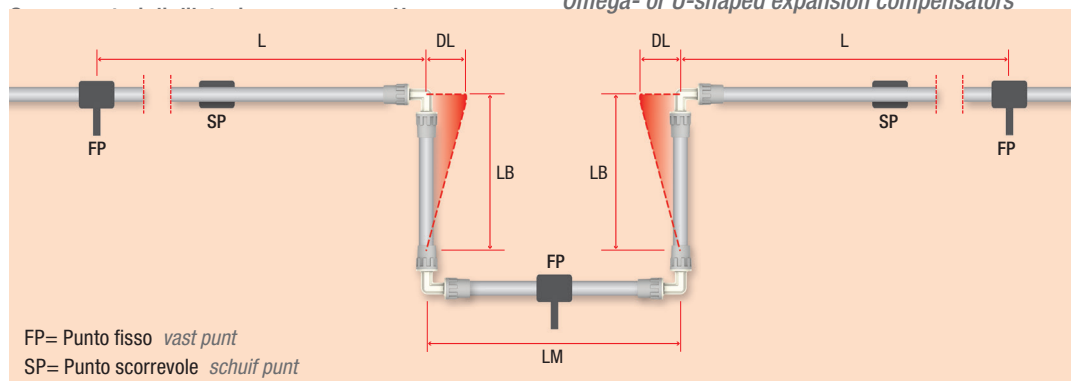
## Gebogen of L-vormige expansiecompensatoren (expansielussen)



È il tipo di compensazione più comunemente utilizzato, in quanto per la sua realizzazione è solitamente possibile sfruttare il cambiamento di percorso delle tubazioni.

This is the most commonly used type of compensator, as it is usually possible to exploit the pipe path change to create it.

## Omega- or U-shaped expansion compensators



Qualora non fosse possibile compensare la dilatazione sfruttando il cambiamento di percorso delle tubazioni (mediante compensatori di dilatazione a curva o L), come ad esempio in presenza di lunghi tratti rettilinei è necessario realizzare compensatori di dilatazione ad omega o U. Pertanto, oltre al calcolo della lunghezza del braccio di flessione (LB), è necessario calcolare la distanza (LM) tra le due braccia che andranno a formare la "U" del compensatore utilizzando la seguente formula:

*Als het niet mogelijk is om de uitzetting te compenseren door gebruik te maken van de pijprouteverandering (via gebogen of L-vormige expansiecompensatoren), bijvoorbeeld bij lange rechte secties, moeten omega- of U-vormige expansiecompensatoren worden gecreëerd. Daarom moet naast het berekenen van de lengte van de buigarm (LB) ook de afstand (LM) tussen de twee armen die de "U" van de compensator zullen vormen, worden berekend met behulp van de volgende formule:*

$$LM > 2 \cdot DL$$

dove:

LM = distanza tra bracci di flessione (mm)

DL = dilatazione lineare termica (mm)

2 = valore fisso

waar:

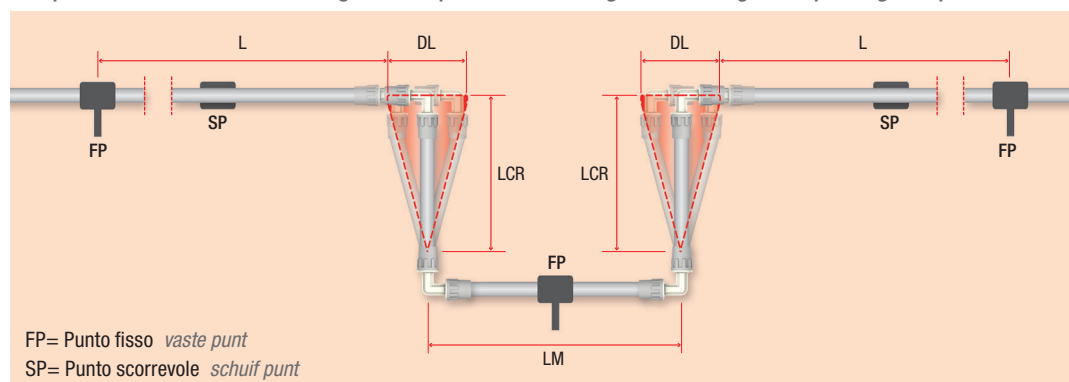
LM = afstand tussen buigarmen (mm)

DL = lineaire thermische uitzetting (mm)

2 = vaste waarde

Compensatori di dilatazione ad omega o U con precarica

Omega- of U-vormige voorspanningscompensatoren



Nei casi in cui spazi limitati non consentano la realizzazione nelle dimensioni precedentemente indicate, è possibile ridurre l'ampiezza del braccio di flessione attraverso la tecnica dei compensatori con precarica.

Durante la fase di dilatazione, l'installatore dovrà pre-tensionare l'omega agendo sul braccio, assorbendo in tal modo metà della dilatazione lineare.

La formula per il calcolo è la seguente:

*Als beperkte ruimte niet toestaat dat de vorige afmetingen worden gecreëerd, is het mogelijk om de omvang van de buigarm te verminderen via de voorspanningscompensatorteknik. Tijdens de expansiefase moet de installateur de omega voorspannen door de arm te gebruiken, waardoor de helft van de lineaire uitzetting wordt opgenomen. De formule voor de berekening is als volgt:*

$$LCR = C \cdot \sqrt{D \cdot (DL/2)}$$

dove:

LCR= lunghezza del lato di curvatura ridotto (mm)

C = costante del materiale (vedere dati in tabella)

D = diametro esterno del tubo (mm)

DL = dilatazione lineare termica (mm)

2 = valore fisso

waar:

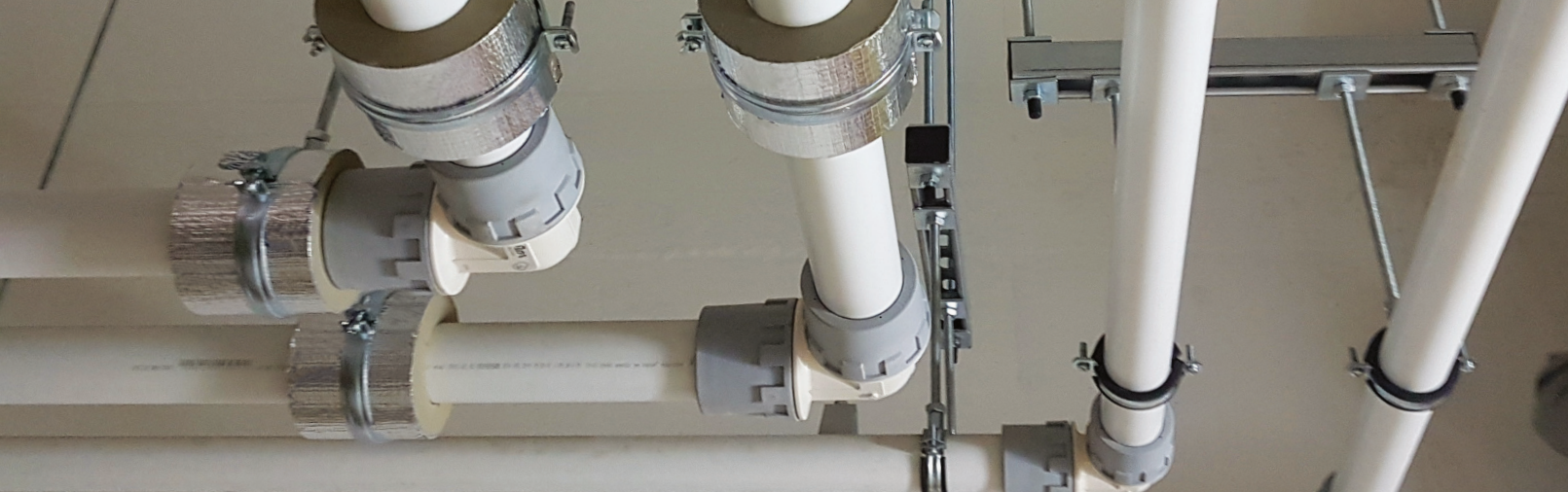
LCR = lengte van verminderde gebogen zijde (mm)

C = materiaalconstante (zie gegevens in de tabel)

D = externe pijpdiameter (mm)

DL = lineaire thermische uitzetting (mm)

2 = vaste waarde



## Staffaggio

Il corretto staffaggio delle tubazioni è un'operazione indispensabile, non solo da un punto di vista statico ed estetico, ma anche per contenere gli effetti delle dilatazioni lineari termiche degli impianti. Una corretta realizzazione degli staffaggi concorre inoltre all'efficacia dei compensatori di dilatazione (che necessitano appunto per la loro azione di idonei punti fissi).

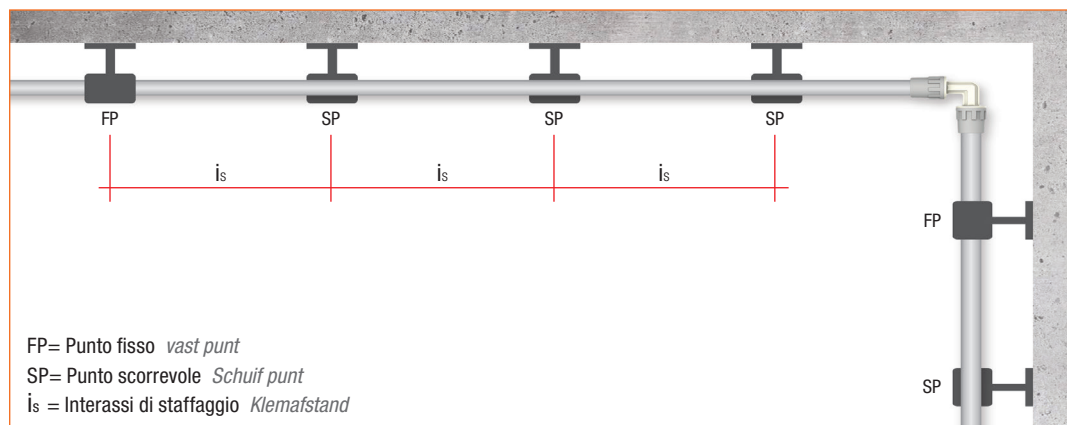
Il corretto posizionamento delle staffe deve essere effettuato in relazione al tipo di tubo utilizzato e alla temperatura del fluido che verrà veicolato.

Per limitare e compensare gli effetti derivanti dalle dilatazioni lineari, è pertanto necessario prevedere sia staffaggi che blocchino completamente ogni possibilità di movimentazione delle tubazioni, detti punti fissi, che staffaggi che permettano lo scorrimento delle tubazioni, detti appunto punti scorrevoli; in questo caso, assicurarsi che gli staffaggi siano realizzati in modo che valvole e/o raccordi non creino impedimenti allo scorrimento.

I punti fissi impediscono i movimenti delle tubazioni e dividono le stesse in singoli tratti di dilatazione lineare; nell'esecuzione dei punti fissi, è necessario considerare tutte le forze che agiscono contemporaneamente sul tratto di tubo (sforzi da dilatazione lineare, peso del materiale, peso del fluido e ulteriori carichi complementari).

Si raccomanda di eseguire uno staffaggio con un punto fisso in corrispondenza di diramazioni principali, valvole, macchinari e attacchi filettati in genere; in questo caso i punti scorrevoli devono essere posizionati in modo tale da sfruttare i cambiamenti di direzione della tubazione a favore dell'assorbimento della dilatazione lineare.

Schema staffaggio a punto fisso FP  
+ punto scorrevole SP  
Spanschema een vast punt FP  
+ glijpunt SP



## Klemmen

*Een juiste pijpklemming is een essentiële procedure, niet alleen vanuit een structureel en esthetisch oogpunt, maar ook om de effecten van lineaire thermische uitzetting in installaties te beperken.*

*Correcte klemconstructie draagt ook bij aan de effectiviteit van expansiecompensatoren (die geschikte vaste punten nodig hebben om te werken).*

*De juiste positie van de klembevestiging moet worden uitgevoerd op basis van het type pijp dat wordt gebruikt en de temperatuur van de te transporteren vloeistof.*

*Om de effecten veroorzaakt door lineaire uitzetting te beperken en te compenseren, is het daarom noodzakelijk om klemmen te voorzien die elke mogelijkheid van pijpbeweging volledig beperken - genaamd vaste punten - en klemmen die pijpen laten glijden - genaamd glijpunten. In dit geval moeten de klemmen zo worden gemaakt dat kleppen en/of fittingen het glijden niet belemmeren.*

*Vaste punten voorkomen pijpbeweging en verdelen deze in afzonderlijke secties van lineaire uitzetting. Bij het maken van vaste punten moeten alle krachten die gelijktijdig op de pijpsectie werken (lineaire uitzettingskrachten, materiaalgewicht, vloeistofgewicht en andere extra belastingen) in overweging worden genomen.*

*Het is raadzaam om vaste puntklemming uit te voeren bij hoofdtakken, kleppen, installatie-items en schroefdraadverbindingen in het algemeen. In dit geval moeten glijpunten zo worden gepositioneerd dat ze gebruik maken van de veranderingen in de richting van de pijp om de lineaire uitzetting op te vangen.*

Lo staffaggio delle tubazioni deve essere eseguito con appositi bracciali dotati di adeguata protezione a salvaguardia della tubazione stessa.

Le staffe che costituiscono i punti fissi e i punti scorrevoli devono essere perfettamente allineate così da evitare impuntamenti della tubazione e consentire la dilatazione guidata della stessa.

Nella scelta e installazione del sistema di staffaggio occorre tenere conto che un'eccessiva distanza fra collare e struttura muraria può provocare flessioni e disassamenti che possono pregiudicare il corretto comportamento del sistema di compensazione.

La tubazione multistrato (composito metallo-plastico) proprio per la presenza della lamina di alluminio con cui è costruita, ha un comportamento dal punto di vista meccanico simile alle tubazioni metalliche, per cui si raccomanda la massima attenzione nello staffaggio così da ridurre in modo decisivo le sollecitazioni cui possono essere sottoposti i singoli componenti.

## Valori di staffaggio Klem waardes

Misure di staffaggio tubi  
multi-calor e multi-eco (in cm)  
multi-calor en multi-eco buizen  
klemmen (cm)

Per un corretto staffaggio delle tubazioni in posa libera, di seguito viene riportata una tabella in cui sono indicate le distanze di posizionamento delle staffe in funzione della temperatura del fluido veicolata e del diametro della tubazione.

$\Delta t$	$\emptyset 14$	$\emptyset 16$	$\emptyset 18$	$\emptyset 20$	$\emptyset 26$	$\emptyset 32$	$\emptyset 40$	$\emptyset 50$	$\emptyset 63$	$\emptyset 75$	$\emptyset 90$
0°C	120	130	140	155	170	190	230	255	300	300	300
10°C	100	115	130	140	150	155	185	235	290	290	290
20°C	100	110	120	120	130	155	185	235	290	290	290
30°C	100	110	115	120	130	150	175	225	280	280	280
40°C	90	110	110	110	120	145	175	210	280	280	280
50°C	85	100	110	110	120	145	170	210	270	270	270
60°C	75	90	100	100	110	140	160	190	250	250	250
70°C	65	80	90	90	100	130	150	180	230	230	230

Per  $\Delta t$  si intende la differenza fra temperatura del fluido e temperatura di posa.

*Pijpleidingen moeten worden geklemd met speciale beugels die zijn uitgerust met voldoende bescherming om de pijpleiding zelf te beschermen. De klemmen die de vaste en schuivende punten vormen, moeten perfect uitgelijnd zijn om te voorkomen dat de pijpleiding vastloopt en om deze te kunnen geleiden tijdens expansie.*

*Bij het selecteren en installeren van klemsystemen moet worden onthouden dat een te grote afstand tussen de kraag en de wandstructuur buigen of verkeerde uitlijning kan veroorzaken, wat de goede werking van het compensatiesysteem kan beïnvloeden.*

*Vanwege de laag aluminiumfolie waarmee het is geconstrueerd, gedragen meerlaagse buizen (metaal-kunststof composieten) zich vanuit een mechanisch oogpunt op een vergelijkbare manier als metalen buizen. Daarom wordt de grootste zorg bij het klemmen aanbevolen om de spanningen waaraan de afzonderlijke componenten kunnen worden blootgesteld definitief te verminderen.*

*Als hulpmiddel bij het juist klemmen van buizen bij open leggen, geeft de onderstaande tabel de positioneringsafstanden van de klemmen aan volgens de temperatuur van de getransporteerde vloeistof en de pijpdiameter.*

$\Delta t$  is het verschil tussen de temperatuur van de vloeistof en de omgevingstemperatuur.

### Staffaggio tubi polipert

Per i tubi polipert e polipex, nei diametri prodotti da Aquatechnik, a causa delle loro caratteristiche elastiche e quindi della elevata deformabilità a flessione, in caso di posa libera è sempre consigliabile l'installazione in canalina.

### Klemmen van polipertbuizen

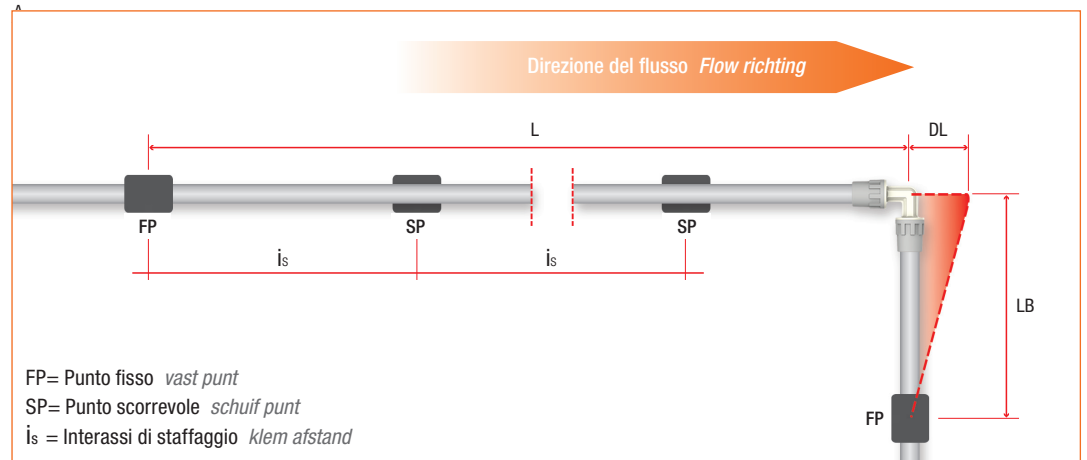
*Het is altijd raadzaam om polipert- en polipex-buizen in de door Aquatechnik geproduceerde diameters te installeren in kanalen bij open leggen vanwege hun elastische eigenschappen en de daarmee gepaard gaande hoge buigzaamheid.*



## Esempi di installazione Installatie voorbeeld

Esempi di staffaggio relativi a tubazioni che trasportano acqua calda:

- 1 Si abbia una distribuzione rettilinea di lunghezza L, per la quale andrà impostato il sistema di staffaggio; grazie alla geometria della linea è possibile compensare le dilatazioni termiche sfruttando il cambio di direzione finale.



Considerando una linea con le seguenti caratteristiche:

Ø est. ext. Ø	Lunghezza Lenght	Δt	C	α	E
63x4,5 mm (A = 826,6 mmq)	20 m	70°C	33	0,026 mm/mK	19000 N/mmq (valore di calcolo per lo specifico Ø) (calculation value for a specific Ø)

è possibile ricavare gli sforzi sviluppati dalla tubazione sui punti fissi considerando i seguenti casi:

a) Tubazione bloccata con punti fissi alle estremità (quindi un ulteriore punto fisso prima del raccordo).

Lo sforzo assiale che la tubazione trasmette ai punti fissi è dato da:

$$N = A \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta t = 826,6 \cdot 19000 \cdot 0,000026 \cdot 70 = 28,6 \text{ kN}$$

b) Tubazione libera di dilatare con braccio di flessione La dilatazione è data da:

$$DL = L \cdot \alpha \cdot \Delta t = 20 \cdot 0,026 \cdot 70 = 36,4 \text{ mm}$$

La lunghezza del braccio di flessione:

$$LB = 33 \cdot \sqrt{(63 \cdot 36,4)} = 1580 \text{ mm}$$

La forza che agisce sui punti fissi nel caso specifico è data da:

$$N \approx \frac{(3 \cdot E \cdot J \cdot DL)}{(LB^3)} = 0,19 \text{ kN}$$

Tale valore nominale dovrà essere poi opportunamente maggiorato per tener conto di disassamento struttura-colare, di eventuali disallineamenti e di carichi statici e dinamici.

c) Tubazione libera di dilatare ma con braccio di flessione ridotto (LBr)

Ipotizzando che per errore di montaggio il braccio di flessione LB sia stato ridotto a metà rispetto a quello corretto dato dalla formula, per cui LBr = 790 mm.

Sviluppando i calcoli, ne deriva che il conseguente sforzo nominale sui punti fissi sarà circa 1,5 kN (al netto delle maggiorazioni di cui sopra).

**Attenzione:** questa ipotesi di "braccio ridotto" provoca eccessive sollecitazioni e stress sui componenti della linea, per cui l'installazione fatta non è corretta.

Voorbeelden van klemming gerelateerd aan leidingen die warm water transporteren:

Een lineaire verdeling van lengte L vereist een opspanstelsysteem. De geometrie van de lijn is zodanig dat de thermische uitzetting kan worden gecompenseerd door gebruik te maken van de laatste richtingsverandering.

De spanningen die door de buis op de vaste punten worden ontwikkeld, kunnen worden afgeleid aan de hand van de volgende gevallen:

a) Buis beveiligd met vaste punten aan de uiteinden (een extra vast punt vóór de fitting). De axiale spanning die de buis overbrengt naar de vaste punten wordt gegeven door:

$$N = A \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta t = 826,6 \cdot 19000 \cdot 0,000026 \cdot 70 = 28,6 \text{ kN}$$

b) Buis vrij om uit te zetten met buigarm.

De uitbreiding wordt gegeven door:

$$DL = L \cdot \alpha \cdot \Delta t = 20 \cdot 0,026 \cdot 70 = 36,4 \text{ mm}$$

Lengte van de buigarm:

$$LB = 33 \cdot \sqrt{(63 \cdot 36,4)} = 1580 \text{ mm}$$

De kracht die in het specifieke geval op de vaste punten werkt, wordt gegeven door:

$$N \approx \frac{(3 \cdot E \cdot J \cdot DL)}{(LB^3)} = 0,19 \text{ kN}$$

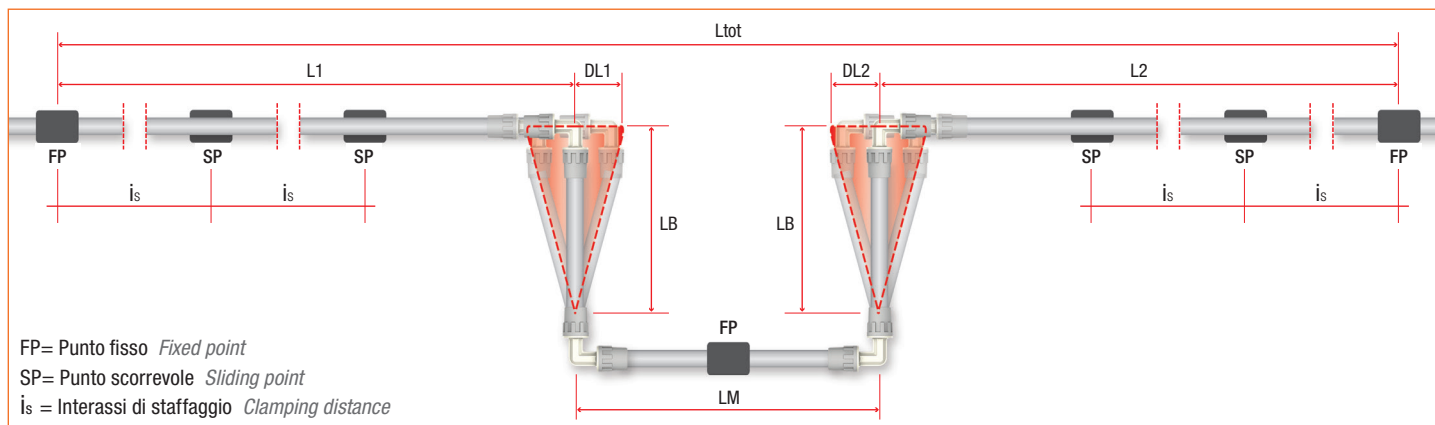
Deze nominale waarde moet vervolgens worden verhoogd om rekening te houden met de afstand tussen de structuur en de kraag, eventuele uitlijnfouten en statische en dynamische belastingen.

b) Buis vrij om uit te zetten met verminderde buigarm (LBr)

Er wordt verondersteld dat de buigarm LB vanwege een montagefout gehalveerd is ten opzichte van de juiste waarde die wordt gegeven door de formule, dus LBr = 790 mm. Door de berekeningen uit te voeren, volgt dat de daaropvolgende nominale spanning op de vaste punten ongeveer 1,5 kN zal zijn (afgezien van de hierboven genoemde verhogingen). **LET OP:** deze hypothese van "verminderde arm" veroorzaakt overmatige spanningen op de lijncomponenten, dus de uitgevoerde installatie is onjuist.

**2** Si abbia adesso una **distribuzione rettilinea** di lunghezza  $L$  tot, la cui dilatazione termica non possa essere compensata mediante bracci di flessione ai tratti terminali in quanto questi sono obbligati a uno staffaggio con punti fissi. In questo caso andrà realizzato un OMEGA o U di compensazione intermedio che permette di assorbire le dilatazioni della linea.

*Er is nu een lineaire verdeling van lengte  $L$  tot, waarvan de thermische uitzetting niet kan worden gecompenseerd door middel van buigarmen op de eindsecties omdat deze moeten worden bevestigd met vaste punten. In dit scenario wordt een OMEGA of U van tussenliggende compensatie gecreëerd die de uitzetting van de leiding opvangt.*

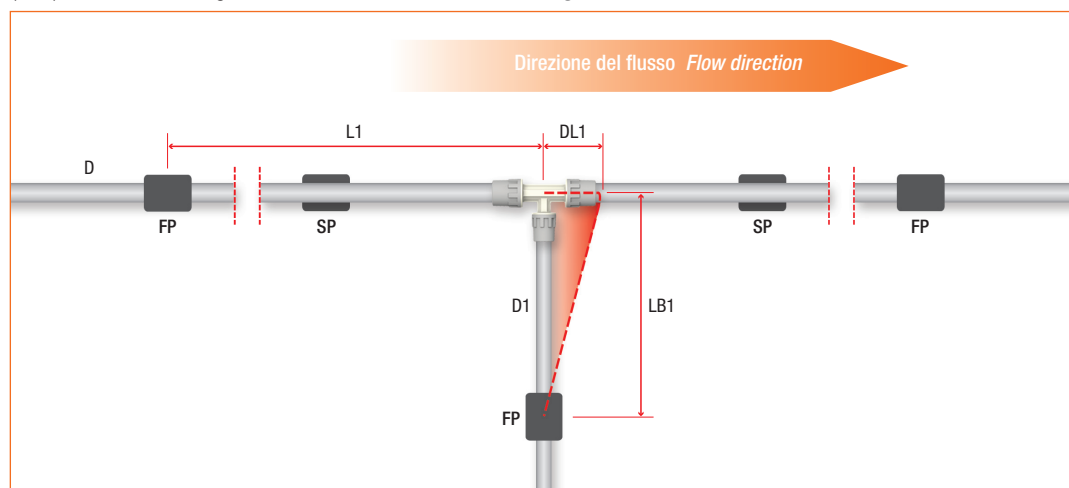


Le interassi massime di staffaggio ( $i_s$ ) saranno sempre date dalla tabella di cui sopra. L'“omega” andrà posizionato fra i due punti fissi di estremo dividendo la linea in due tratti  $L_1$  e  $L_2$ ; calcoleremo per entrambi, mediante la formula  $DL = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$  i valori delle dilatazioni per i singoli tratti, ottenendo  $DL_1$  e  $DL_2$ . Nel caso specifico, visto che la tubazione è la stessa per i due tratti, andrà preso il valore maggiore fra i due e con questo verrà calcolata la lunghezza del braccio di flessione  $LB$  necessaria a compensare le dilatazioni termiche dell'intera linea.

*De maximale klemafstanden tussen de centra worden altijd gegeven door de bovenstaande tabel. We positioneren de “omega” tussen de twee uiterste eindpunten door de lijn in twee secties  $L_1$  en  $L_2$  te verdelen. We berekenen vervolgens voor beide, met behulp van de formule  $DL = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$ , de uitzetting voor de afzonderlijke secties om  $DL_1$  en  $DL_2$  te verkrijgen. In dit specifieke geval, aangezien de buis hetzelfde is voor beide secties, nemen we de grotere van de twee en hiermee berekenen we de lengte van de buigarm  $LB$  die nodig is om de thermische uitzetting van de hele leiding te compenseren.*

**3** Nel caso di una **distribuzione rettilinea con più rami derivati**, è necessario calcolare per ognuna di esse la lunghezza dei bracci di flessione così da permettere la libera compensazione della linea principale e di quelle derivate (TEE) secondo i criteri già enunciati.

*In het geval van een lineaire verdeling met afwijkende vertakkingen berekenen we voor elk van hen de lengte van de buigarmen zodat vrije compensatie van de hoofdleiding en de vertakte leidingen (TEE) mogelijk is, volgens de eerder genoemde criteria.*

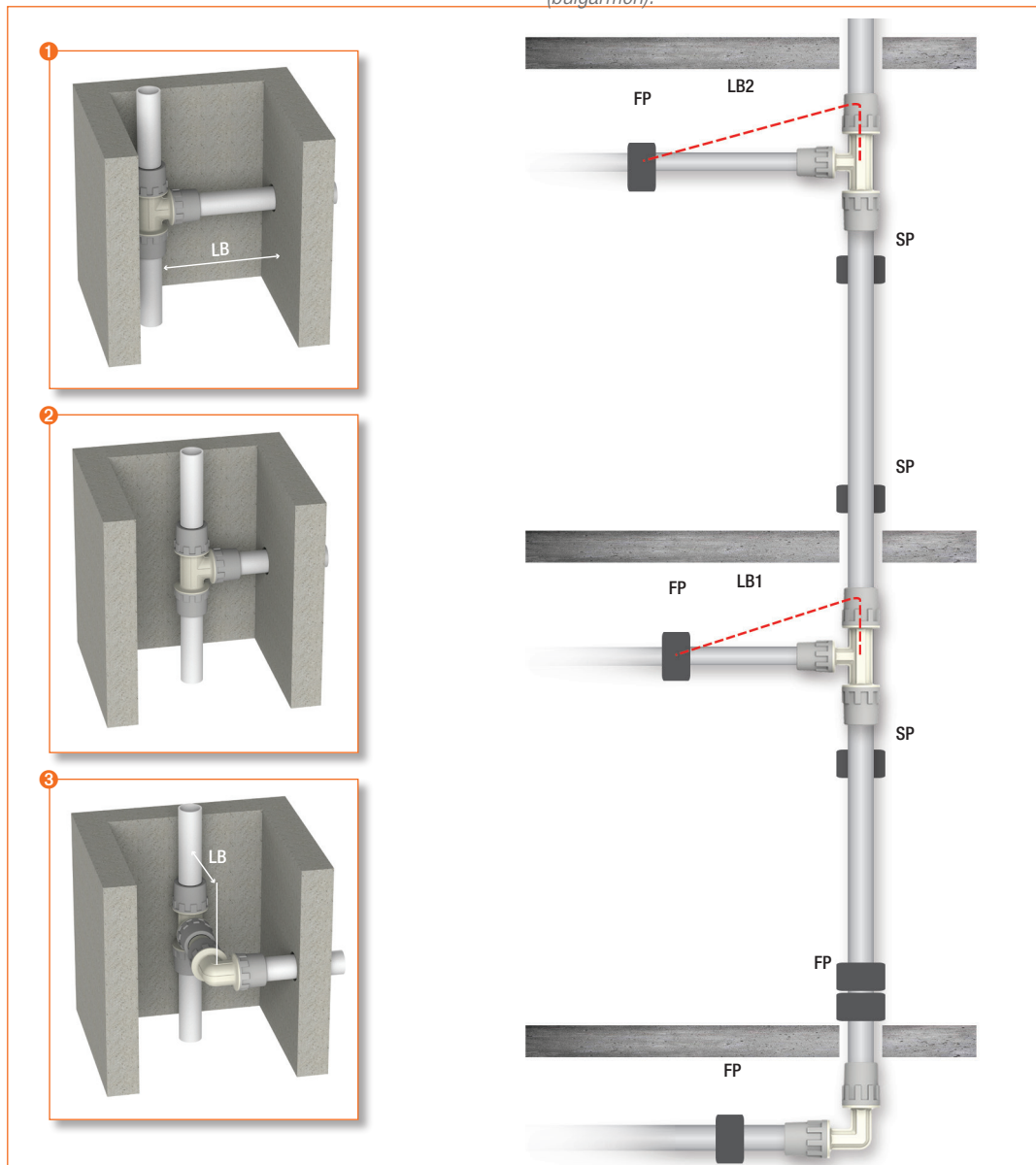


Per prima cosa andrà calcolata per ogni tratto l'interasse di staffaggio ( $i_s$ ) tramite la tabella. Poi, analogamente a quanto già visto negli esempi precedenti, si calcolerà il valore della dilatazione termica della linea principale in corrispondenza del tratto derivato a partire dal punto fisso ricavando il valore di  $DL_1$ . Con la formula del braccio di flessione verrà calcolata pertanto la lunghezza  $LB_1$  (pag. 57) relativa alla diramazione di diametro  $D_1$  tale da consentire la compensazione delle dilatazioni termiche. Nel caso ci siano altri stacchi o curve a seguire si utilizzerà lo stesso procedimento.

*We berekenen eerst de klemafstanden tussen de centra ( $i_s$ ) voor elke sectie met behulp van de tabel. Vervolgens, zoals al eerder is gezien in voorbeelden, berekenen we de waarde van de thermische uitzetting van de hoofdleiding bij het vertakkingsgedeelte, beginnend vanaf het vaste punt om  $DL_1$  te verkrijgen. Met behulp van de formule van de buigarm berekenen we daarom de lengte  $LB_1$  (pagina 57) met betrekking tot de vertakking met een diameter  $D_1$  zodat compensatie voor thermische uitzetting mogelijk is. In het geval dat er onderbrekingen of bochten volgen, wordt dezelfde procedure gebruikt.*

- 4 Nel caso di distribuzione verticale in edificio pluripiano, con passaggio delle tubazioni in canale o cavedio, nella esecuzione dello staffaggio andranno così considerati anche gli effetti della dilatazione termica su ogni diramazione ai vari piani adottando le opportune tecniche di compensazione (bracci di flessione).

*Bij verticale installaties in gebouwen met meerdere verdiepingen waarbij leidingen door kanalen of buizen worden geleid, moeten de effecten van thermische uitzetting op elke tak op de verschillende verdiepingen ook worden overwogen bij het uitvoeren van klemprocedures en het aannemen van de juiste compensatietechnieken (buigarmen).*



Nell'esempio di cui sopra, abbiamo un punto fisso alla base della montante con diramazioni di piano libere di muoversi a causa della dilatazione termica della colonna stessa; pertanto è necessario prevedere, per le derivazioni, la possibilità di assorbire il movimento in uno dei seguenti modi:

- 1) posizionamento della colonna nel punto giusto del cavedio, in modo che la distanza LB sia adeguata;
- 2) lasciando spazio al tubo diramato per assorbire la dilatazione;
- 3) installando un braccio di compensazione eseguito con un gomito.

I valori delle interassi di staffaggio saranno ricavati, per ogni diametro interessato, dalla specifica tabella mentre con le formule già illustrate saranno ricavati i valori delle dilatazioni termiche e la lunghezza dei bracci di flessione per ogni diramazione di piano.

Ovviamente lo staffaggio alla base dovrà essere in grado di sostenere il peso della colonna carica di pertinenza e le spinte generate dai bracci di flessione di ogni piano.

Per ulteriori informazioni contattare l'Ufficio Tecnico.

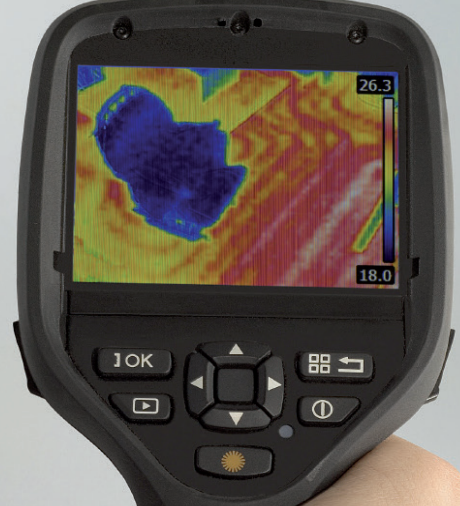
*In het bovenstaande voorbeeld is er een vast punt aan de basis van de stijgleiding met takken op de verdiepingen die vrij kunnen bewegen vanwege de thermische uitzetting van de leiding zelf. De takken vereisen de mogelijkheid om de beweging op een van de volgende manieren op te vangen:*

*Positionering van de stijgleiding op de juiste plaats in de leidingen- of kanaalruimte, zodat de afstand LB voldoende is;*

*Ruimte laten voor de takleiding om uitzetting op te vangen; Het installeren van een compensatiearm met behulp van een bocht.*

*Voor elke diameter worden de klemafstanden tussen de centra verkregen uit de specifieke tabel, terwijl voor de geïllustreerde formules thermische uitzetting en lengtes van de buigarm worden verkregen voor elke tak op de verdieping. Uiteraard moet de klem aan de basis het gewicht van de relevante belaste stijgleiding en de kracht gegenereerd door de buigarmen op elke verdieping kunnen dragen.*

*Neem voor meer informatie contact op met de technische afdeling.*



## Efficienza energetica

Al fine di ridurre le dispersioni di calore dei sistemi di tubazione di Aquatechnik, vanno applicate le norme e i regolamenti nazionali vigenti in tema di risparmio energetico. I componenti in materiale polimerico dei sistemi safety, realizzati con tecnologia multistrato o omogenea, a parità di isolamento e comparati al metallo, riducono le dispersioni di calore, contribuendo ad aumentare l'efficienza energetica delle installazioni.

Inoltre, il brevettato metodo di giunzione safety consente una drastica riduzione delle perdite di carico favorendo sia il risparmio energetico, in quanto i sistemi di pompaggio possono lavorare a regimi di rotazione ridotti, che un'evidente riduzione della rumorosità della condotta.

### **Tubazioni per acqua calda sanitaria o riscaldamento**

I riferimenti normativi in materia di risparmio energetico forniscono indicazioni utili al calcolo dello spessore minimo dell'isolante che dipenderà dal materiale che costituisce l'isolamento, dalle dimensioni della tubazione e dalla tipologia dell'impianto da realizzare.

In Italia, questi valori sono indicati dalla Legge 10/91 e dai successivi decreti (DPR 412/93).

### **Tubazioni per acqua fredda sanitaria o refrigerata**

Per questo tipo di impianti, l'isolamento ha lo scopo di mantenere la temperatura dell'acqua costante, limitando possibili ritorni di calore per evitare la formazione di condensa superficiale. Tubazioni poste sotto traccia o in posa esterna, possono essere influenzate dal variare delle condizioni termoigrometriche dell'ambiente; pertanto, in funzione delle singole condizioni di installazione (temperatura dell'aria, umidità relativa e temperatura del fluido veicolato) si raccomanda di verificare che la tipologia e lo spessore della coibentazione utilizzata siano tali da scongiurare la possibile formazione di condensa.

I valori della conducibilità termica delle tubazioni sono riportati nelle rispettive schede tecniche. Nel caso di impiego dei nostri sistemi delle serie isoline e isoline-plus, la conducibilità termica della coibentazione e il relativo fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo sono anch'essi riportati nelle rispettive schede tecniche nonché nella tabella di pag. 44.

## Energie efficientie

*Om warmteverliezen van Aquatechnik buisleidingsystemen te verminderen, moeten nationale normen en regelgeving met betrekking tot energiebesparing worden toegepast. De polymeercomponenten van "veiligheids" systemen, gemaakt met multilaagse of homogene technologie met dezelfde isolatie als metaal, verminderen warmteverliezen en dragen bij aan een verhoogde energie-efficiëntie van installaties.*

*Bovendien zorgt het gepatenteerde "veiligheids" koppelsysteem voor een drastische vermindering van drukverlies, wat zowel energiebesparing bevordert doordat circulatiepompen op lagere snelheden kunnen werken, als een aanzienlijke vermindering van bijbehorend geluid.*

### **buisleidingen voor warm water of verwarming**

*Regelgevende normen voor energiebesparing bieden nuttige informatie voor het berekenen van minimale isolatiediktes, die afhankelijk zijn van het materiaal dat de isolatie vormt, de grootte van de buisleiding en het type te installeren systeem.*

*In Italië worden deze waarden beschreven in Wet 10/91 en latere decreten (DPR 412/93).*

### **Buizen voor koud of gekoeld water**

*Isolatie in dit type systeem houdt het water op constante temperatuur en beperkt mogelijke terugkeer van warmte om de vorming van oppervlaktecondensatie te voorkomen. Verborgene leidingen of die extern zijn geïnstalleerd, kunnen worden beïnvloed door omgevingsveranderingen in temperatuur of vochtigheid. Het type en de dikte van de gebruikte isolatie moeten daarom worden gecontroleerd om mogelijke condensatie te voorkomen. Dit is afhankelijk van de individuele installatieomstandigheden (luchttemperatuur, relatieve vochtigheid en temperatuur van de vervoerde vloeistof).*

*Thermische geleidbaarheden van pijpleidingen worden getoond op de respectieve technische datasheets.*

*Als Aquatechnik isoline of isoline-plus serie pijpen worden gebruikt, worden thermische geleidbaarheden van de isolatie en de bijbehorende waterdampdiffusie-eerststandsfactoren ook weergegeven op de respectieve datasheets en in de tabel op pagina 44.*



## Integrazione con altri sistemi Aquatechnik

## Integratie met andere Aquatechnik-systemen

Aquatechnik ha studiato una serie di raccordi speciali, detti di transizione, che permettono di creare collegamenti fra il sistema safety e altri sistemi.

Speciali giunti consentono l'accoppiamento con i più comuni accessori (valvole, pompe, intercettazioni, generatori etc..) e con i più tradizionali sistemi di tubazioni metalliche. Molte tra queste figure nascono dal know-how di Aquatechnik, mentre altre sono normalizzate a standard internazionali. Tutto ciò consente una compatibilità a 360° delle tubazioni Aquatechnik con quanto presente nel mercato idrotermosanitario.

Elenchiamo di seguito le principali possibilità di giunzione e le relative caratteristiche.

Aquatechnik heeft een reeks speciale fittingen ontwikkeld, genaamd overgangsfittings, die de creatie van verbindingen tussen het "veiligheidssysteem" en andere systemen mogelijk maken. Speciale koppelingen maken koppeling met de meest voorkomende accessoires (kleppen, pompen, afsluiters, plantitems, enz.) en met meer traditionele metalen leidingsystemen mogelijk. Veel van deze onderdelen zijn ontstaan uit de knowhow van Aquatechnik, terwijl andere gestandaardiseerd zijn volgens internationale eisen. Dit maakt 360° compatibiliteit van Aquatechnik-leidingen mogelijk met producten die op de loodgieters- en verwarmingsmarkt verkrijgbaar zijn.

De belangrijkste verbindingsopties en overgangen en hun kenmerken worden hieronder vermeld.

### Sistemi di giunzione verbindings systemen

#### Giunti filettati

Il primo e più classico sistema di giunzione è la filettatura maschio e femmina secondo ISO 228.

L'offerta di Aquatechnik per questo genere di connessioni è tra le più complete presenti sul mercato e si suddivide in tre diverse tipologie:

##### ■ sistema safety-plus:

filettature disponibili nelle misure da  $\frac{3}{8}$ " a 3", completamente realizzate in materiale sintetico (salvo eccezioni) che insieme al corpo del raccordo, anch'esso realizzato in materiale polimerico, garantisce la totale assenza di contatto tra acqua e parti metalliche;

##### ■ sistema safety-plus, con inserto in lega di ottone:

filettature disponibili nelle misure da  $\frac{1}{2}$ " realizzate in una particolare lega di ottone a basso contenuto di zinco e piombo. Sono caratterizzate da un disegno speciale che permette l'accoppiamento con il corpo in PPS durante la fase di stampaggio, garantendo sicurezza nella tenuta idraulica e affidabilità nel tempo;

La gamma safety-plus è inoltre disponibile nella versione NPT, secondo gli standard del mercato d'oltreoceano appositamente realizzata per il mercato americano.

#### Schroefdraad verbindingen

*Het eerste en meest bekende verbindingssysteem is de mannelijke en vrouwelijke schroefdraad volgens ISO 228. Aquatechnik's selectie voor dit type verbinding is een van de meest complete op de markt en is onderverdeeld in drie verschillende typen:*

##### ■ safety-plus system:

*schroefdraden verkrijgbaar in maten van  $\frac{3}{4}$ " tot 3", gemaakt van synthetisch materiaal (met uitzonderingen), dat samen met het lichaam van de fitting, dat ook van polymeric materiaal is gemaakt, geen contact garandeert tussen water en metalen onderdelen;*

##### ■ safety-plus system, met messinglegering insert:

*schroefdraden verkrijgbaar in maten van  $\frac{1}{2}$ " , ge maakt van een bijzondere messinglegering met een laag zink- en loodgehalte. Ze hebben een speciaal ontwerp dat koppeling met PPS-units tijdens de vormingsfase mogelijk maakt, waardoor de hydraulische afdichtingseffectiviteit en betrouwbaarheid in de loop van de tijd worden gegarandeerd;*

*Het veiligheid-plus-assortiment is ook verkrijgbaar in een NPT-versie, waarbij de normen van de overzeese markt worden nageleefd en speciaal voor de Amerikaanse markt zijn gemaakt.*





### Flange a collare

Una serie di flange in PP con anima in metallo e una serie di collari in PPS consentono la connessione a flange di vario tipo. Particolarmente indicata i diametri più grandi, questa tipologia di giunzione è molto apprezzata per la facilità di smontaggio e per la sicurezza della tenuta.

Generalmente utilizzata per il collegamento ad accessori che possono richiedere interventi manutentivi (valvole, pompe, generatori di calore o di acqua fredda etc.), la gamma è disponibile da Ø 16 a Ø 63 mm.

Il collare è completamente realizzato in materiale sintetico, garantendo la totale assenza di contatto tra acqua e parti metalliche, mentre la flangia di accoppiamento è irrobustita da una speciale anima in ghisa sferoidale che, grazie ad un particolare disegno della lamiera, consente di sopportare carichi elevatissimi e quindi alte pressioni (PN 10/16). Le flange forate secondo la normativa EN 1092 e ISO 7005, sono protette da un rivestimento esterno in PP (polipropilene omopolimero) che protegge il metallo dalle possibili ossidazioni e allo stesso tempo garantisce un peso ridotto e un'elevata resistenza meccanica.

### Bocchettoni

Sistema di giunzione che permette la smontabilità delle parti con estrema facilità. Anche per questa serie di giunzioni, Aquatechnik offre molteplici soluzioni:

- **raccordi filettati dritti e a gomito a 90°**, realizzati con corpo raccordo in materiale sintetico connessi attraverso un dado metallico con filettatura standard ISO 228, in lega speciale di ottone, disponibile nella versione femmina da ¾" a 1¼", per tubazioni da 16 a 32 mm;

- **raccordi dritti** realizzati completamente in materiale sintetico. Questa tipologia di bocchettone è appositamente studiata per la connessione da una lato alla raccorderia safety a dall'altra a tubi multistrato, qualora sia necessaria la smontabilità della connessione.

Disponibili per tubazioni da 16 a 32 mm.



### Derivazione diretta per tubi multistrato

Le derivazioni dirette sono elementi che contraddistinguono la gamma Aquatechnik. Questi speciali raccordi consentono di derivare uno stacco da una tubazione più grande per collegarsi a una tubazione più piccola in spazi ristretti, con attrezzature limitate e tempi ridottissimi. Tale intervento è possibile anche su tubazioni già installate.

Le derivazioni dirette sono disponibili in varie misure con innesti filettati M da ½" e ¾" sulla tubazione principale Ø 63 e Ø 75 mm. Impagabile per la sua praticità, è un brevetto Aquatechnik.



### Innesti diretti safety per passaggio da tubi in PP-R a tubi multistrato

Consente di derivare da una tubazione fusio-technik (gamma di tubi e raccordi in PP-R) uno stacco in tubo multistrato attraverso la tecnologia safety. Questo giunto consente il passaggio al sistema multistrato in modo rapido ed economico, senza doppie filettature, con un unico raccordo e una unica operazione di installazione. Tutte le derivazioni dirette si installano eseguendo una semplice foratura del tubo principale (che deve essere di almeno 4 diametri superiore a quello derivato) e saldando la derivazione con le normali matrici utilizzate per la raccorderia standard dei sistemi fusio-technik. La gamma prevede innesti safety 16-20-26 mm su tubazioni principali fusio-technik a partire da Ø 50 mm.

### Collettori



### Kraagflens

*Een reeks PP flenzen met een metalen kern en een reeks PPS kraagstukken maakt verbinding mogelijk met flenzen van verschillende soorten. Dit type verbinding is bijzonder geschikt voor grotere diameters en wordt algemeen erkend vanwege de gemakkelijke demontage en de effectiviteit van de afdichting. Over het algemeen wordt het gebruikt voor aansluiting op accessoires die onderhoud vereisen (kleppen, pompen, hoofdapparatuur, enz.), het assortiment is verkrijgbaar van Ø 16 tot Ø 63 mm. De kraag is volledig gemaakt van synthetisch materiaal, wat garandeert dat er geen contact is tussen water en metalen onderdelen, terwijl de koppelingsflens wordt versterkt door een speciale ductiele gietijzeren kern die, dankzij een bijzonder ontwerp van het plaatmetaal, zeer hoge belastingen en dus hoge drukken (PN 10/16) kan dragen. De flenzen zijn geboord volgens de EN 1092 en ISO 7005 normen en zijn beschermd door een externe coating in PP (polypropyleen homopolymeer) die het metaal beschermt tegen oxidatie en tegelijkertijd een laag gewicht en hoge mechanische sterkte garandeert.*

### Twee delige koppelingen

*Verbindingsstelsel dat het gemakkelijk maakt om onderdelen te demonteren. Zelfs voor deze serie verbindingen biedt Aquatechnik veel oplossingen:*

- **rechte en 90° elleboog draadfittingen** gemaakt van synthetisch materiaal met een verbindingseenheid die is verbonden met een metalen moer met ISO 228 standaarddraad, in een speciale messing legering, verkrijgbaar in vrouwelijke versie van ¾" tot 1¼", voor buizen van 16 tot 32 mm;

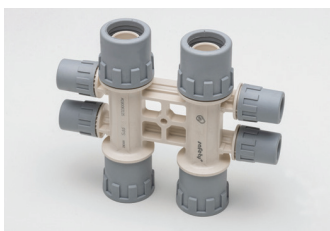
- **rechte fittingen** die volledig zijn gemaakt van synthetisch materiaal. Dit type verbinding is speciaal ontworpen voor aansluiting op "safety" fittingen aan de ene kant en op meerlaagse buizen aan de andere kant, waardoor demontage indien nodig mogelijk is. Verkrijgbaar voor buizen van 16 tot 32 mm.

### Directe koppeling voor meerlaagse buizen

*Directe koppelingen zijn elementen die de Aquatechnik-reeks onderscheiden. Deze speciale fittingen maken vertakking van een grotere buis naar een kleinere buis mogelijk in beperkte ruimtes met beperkte apparatuur en extreem korte tijdlijnen. Deze procedure kan zelfs worden uitgevoerd op reeds geïnstalleerde pijpleidingen. Directe koppelingen zijn verkrijgbaar in verschillende maten met ½" en ¾" M draadkoppelingen op de hoofdpijpleiding van Ø 63 en Ø 75 mm. Gepatenteerd door Aquatechnik, is het onbetaalbaar voor zijn praktische bruikbaarheid.*

### "Safety" directe koppelingen voor overgangen van PP-R buizen naar meerlaagse buizen

*Maakt vertakking mogelijk van fusio-technik buizen (reeks PP-R buizen en fittingen) in multilayer buizen met behulp van "Safety". Deze koppeling maakt de overgang naar het meerlaagse systeem snel en economisch mogelijk, zonder dubbele draden, met behulp van een enkele fitting en een enkele installatieprocedure. Alle directe vertakkingen worden geïnstalleerd door eenvoudigweg de hoofdbuis te boren (die ten minste 4 diameters groter moet zijn dan de vertakkingsbuis) en de vertakking te lassen met de normale matrijzen die worden gebruikt voor de standaard fittingen in fusio-technik systemen. Het assortiment omvat 16-20-26 mm "Safety" koppelingen op hoofd fusio-technik buizen vanaf Ø 50 mm.*



La gamma safety vanta tra le proprie figure una tra le più complete serie di collettori disponibili sul mercato:

- **componibili senza intercettazione**, per posa libera e sottomuratura;
- **a croce con due uscite**, per posa libera e sottomuratura;
- **complanare**, per posa libera e sottomuratura;
- **di derivazione, maschio/maschio e maschio femmina**, per posa libera e sottomuratura;
- **multirapid, con intercettazione**, per posa ispezionabile in cassetta. Quest'ultima serie è inoltre disponibile nella versione valurapid, prodotta in poliammide modificata (PA-M) di colore nero, esclusivamente studiata per la realizzazione di impianti meccanici, di riscaldamento e condizionamento.

La vasta gamma di raccordi della serie safety, garantisce l'accoppiamento dei propri collettori a qualsiasi tipologia tubazione presente sul mercato.

## Sistemi di intercettazione

### Afsluiters

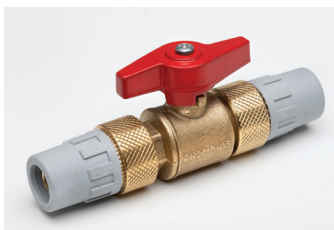


#### Valvole a sfera interamente in materiale polimerico

Queste valvole di ultima generazione sono state ideate non solo per il trasporto di acqua ma anche per fluidi aggressivi non compatibili con i metalli. Sia il corpo che la sfera e la relativa meccanica sono interamente in PP, mentre i bocchettoni sono in PPS, privi di qualsiasi elemento metallico a contatto con il fluido. La tenuta è regolabile grazie ad un sistema esclusivo che consente con una semplice operazione di mantenere la valvola in perfetto stato di efficienza. I due bocchettoni e i collari consentono la sostituzione della valvola in qualsiasi momento. La tenuta dei bocchettoni è realizzata attraverso O-ring in EPDM perossido alloggiati nel corpo valvola. Disponibili da Ø 16 a Ø 63 mm.

#### Valvole a sfera con corpo e bocchettoni in lega

Per la realizzazione delle intercettazioni, la gamma safety prevede una serie di valvole a sfera con corpo in ottone dotate di doppio bocchettone, smontabili e a passaggio totale.



#### Rubinetti e monoblocco d'arresto

Per la realizzazione di intercettazioni in ambito sanitario, sono disponibili una serie di modelli di rubinetti di arresto dotati di maniglia cromata per l'installazione in ambiente bagno. La gamma si compone di rubinetti con cappuccio chiuso, maniglia e volantino, con corpo in PPS e vitone in lega di ottone, per tubazioni da Ø 16 a 32 mm.

Il sistema di chiusura è a ridotta perdita di carico grazie allo speciale design che permette un flusso costante.

Completa la gamma il monoblocco d'arresto da incasso, composto da una coppia di valvole a sfera da 3/4", il tutto inserito in una scatola di plastica a murare.

Questa serie di componenti consente così la realizzazione integrata dell'impianto idrosanitario utilizzando interamente la tecnologia safety per l'attacco alle tubazioni.

#### Verdelers

*Van alle componenten die Aquatechnik aanbiedt, heeft de "safety" serie een van de meest complete series verdelers op de markt:*

- **modulair zonder afsluiters**, voor zichtbare en verborgen installatie;
- **kruisvormig, met twee uitgangen**; voor zichtbare en verborgen installatie;
- **coplanair**, voor zichtbare en verborgen installatie;
- **takvormig, mannelijk/mannelijk en mannelijk/vrouwelijk**, voor zichtbare en verborgen installatie;
- **multirapid, met afsluiter**, voor lokale controle en isolatie. De laatstgenoemde serie is ook verkrijgbaar in de valurapid-versie, geproduceerd in zwart gemodificeerd polyamide (PA-M), exclusief ontworpen voor de constructie van mechanische, verwarmings- en airconditioningsystemen.

*Het uitgebreide assortiment koppelingen in de "safety" serie garandeert de koppeling van hun verdelers met elk type pijp op de markt.*

#### Kogelkranen gemaakt van volledig polymeermateriaal

*Deze baanbrekende kranen zijn ontworpen niet alleen voor het transport van water, maar ook voor agressieve vloeistoffen die onverenigbaar zijn met metalen. Het lichaam, de kogel en de bijbehorende mechanica zijn volledig gemaakt van PP, terwijl de aansluitingen van PPS zijn, zonder metalen componenten in contact met de vloeistof. De afdichting is verstelbaar door middel van een uniek systeem dat de klep perfect efficiënt laat werken met slechts een eenvoudige procedure. De twee aansluitingen en kragen maken het mogelijk om de klep op elk moment te vervangen. De afdichting van de aansluitingen wordt gecreëerd met EPDM-peroxide O-ringen die zich in het kleplichaam bevinden. Verkrijgbaar van Ø 16 tot Ø 63 mm.*

#### Kogelkranen met een legering lichaam en aansluiting

*Voor de creatie van afsluitkleppen omvat het "safety" assortiment een serie kogelkranen met een messing lichaam voorzien van een dubbele aansluiting die verwijderbaar en volledig stroomdoorlatend is.*

#### Afsluitkleppen en stopventiel mono-blok

*Een reeks afsluitklepmodellen met verchroomde handgreep voor installatie in badkamers is beschikbaar voor de creatie van isolatie in de sanitaire sector. De reeks bestaat uit afsluitteenheden met gesloten dop, handgreep of handwiel, met PPS behuizing en messing legering schroef, voor pijpen van Ø 16 tot 32 mm. Het sluitsysteem heeft een lage drukval dankzij het speciale ontwerp dat continue doorstroming mogelijk maakt.*

*De reeks omvat een stopventiel mono-blok dat bestaat uit een paar 3/4" kogelafsluiters, allemaal gehuisvest in een kunststof wandbox.*

*Deze reeks componenten maakt de geïntegreerde constructie van een sanitaire installatie mogelijk met alleen de "safety" technologie voor pijpansluitingen.*





## Reazione al fuoco

## Vuurbestendig

### Carico di incendio Fire load

La maggior parte dei componenti i sistemi di adduzione safety (tubazioni e raccordi in materiale polimerico) non sono incombustibili: di seguito vengono date alcune indicazioni di progettazione e posa che richiamano alcuni rischi conseguenti a questa caratteristica di infiammabilità posseduta da buona parte degli articoli di questa gamma.

Le tubazioni installate in attività soggette a prevenzione incendi devono essere collocate secondo determinati requisiti di protezione antincendio cui si rimanda secondo le specifiche indicazioni delle leggi e norme di settore in vigore nei singoli paesi.

Per il calcolo delle zone di compartimentazione, il valore del Carico d'Incendio Specifico ( $q_f$ ) è dato dalla risultanza del valore d'infiammabilità di tutti i materiali presenti nell'area interessata: cavi elettrici, tubazioni, isolanti termici e suppellettili vari.

Per la determinazione del Calore di Combustione sviluppato (kWh/m) da ciascun materiale presente nell'area interessata, nel caso di tubi o più tratti di tubazione, deve essere considerata quantitativamente la componente in materiale polimerico, la massa lineare in funzione del diametro e spessore, nonché, per ciascun materiale, il Potere Calorifico (H). I componenti realizzati in materiale metallico sono invece da considerarsi incombustibili.

Di seguito vengono riportati alcuni valori per i differenti tipi di materiale polimerico che possono costituire i componenti (tubo e raccordo) del sistema safety.

Questi valori sono puramente indicativi e andranno adeguatamente verificati durante la progettazione.

*De meeste componenten in het "safety" systeem (polymeerleidingen en fittingen) zijn niet onbrandbaar: hieronder worden enkele ontwerp- en installatieaanbevelingen beschreven. Ze benadrukken de risico's als gevolg van de brandbare eigenschappen van de meeste items in dit assortiment.*

*Leidingen geïnstalleerd in gebieden die onderhevig zijn aan brandpreventie moeten volgens bepaalde brandbeschermingsvereisten worden geplaatst, waarnaar verwezen moet worden volgens de specifieke instructies van de wetten en sectorstandaarden die van kracht zijn in individuele landen. Om de compartimenteringszones te berekenen, wordt de specifieke brandbelasting ( $q_f$ ) gegeven door de mate van de brandbaarheidswaarde van alle materialen in het betreffende gebied: elektrische kabels, pijpleidingen, thermische isolatie en verschillende meubels. Voor de bepaling van de Verbrandingswarmte (kWh/m) van elk materiaal aanwezig in de betreffende zone, in het geval van leidingen of meerdere pijpleidingsecties, moet de polymeercomponent, de lineaire massa als functie van diameter en dikte en, voor elk materiaal, de calorische waarde (H) kwantitatief worden overwogen. Componenten gemaakt van metalen materialen worden als onbrandbaar beschouwd.*

*Hieronder staan waarden voor de verschillende soorten polymeermaterialen die de componenten (leiding en fitting) van het "safety" systeem vormen. Deze waarden zijn louter indicatief en moeten grondig worden gecontroleerd tijdens het ontwerp.*

	tubo buis multi-calor	tubo buis multi-eco	tubo buis polipert	raccordi PPS fittingen PPS
Potere calorifico H Calorische waarde H kWh/kg	ca.12,5*	ca.12,5*	ca.12,5	ca.9,0

\*Valore riferito alla componente di PE-X presente nella tubazione

\*Waarde die betrekking heeft op het PE-X component in de pijp.

Inoltre si riportano le seguenti classificazioni per i tubi multi-calor e multi-eco:

*Verder worden hieronder classificaties getoond voor multi-calor en multi-eco buizen:*

	tubo buis multi-calor	tubo buis multi-eco
Classificazione secondo EN 13501-1 Classificatie volgens EN 13501-1	C-s2, d0 (tubo nudo <i>bare pipe</i> )	(Ø 16÷20) B-s2, d0 (Ø 26÷32) C-s2, d0 (tubo nudo <i>bare pipe</i> )
	Per le classificazioni relative ai rivestimenti, vedere pag. 44 Voor de classificaties over de isolaties, zie pagina 44	



## Protezione antincendio Fire protection

Gli attraversamenti intercompartimentali di tutte le tubazioni, materiali tecnici, cavi, canalizzazioni etc., (linee di fornitura servizi) devono prevedere idonee protezioni atte a limitare la propagazione dell'incendio, la trasmissione di calore e fumi fra un compartimento e l'altro.

La norma europea EN 1366 parte 3, definisce i parametri e sistemi di sigillatura per la barriera e protezione passiva di questi attraversamenti.

Adottando specifici e certificati sistemi di sigillatura antincendio di tipo intumescente, le tubazioni in materiale polimerico assolvono facilmente questi requisiti.

Tra i dispositivi reperibili in commercio, troviamo

### ■ collari flangia intumescenti:

si distinguono tra installazione verticale (tra solai) ed orizzontale (tra pareti) adatti per attraversamenti intercompartimentali eseguiti con carotaggio strutturale per singole linee;

### ■ sacchetti tagliafuoco\* o cuscini intumescenti:

adatti per installazioni d'attraversamento intercompartimentale eseguita per apertura strutturale a breccia per il passaggio di linee multi-servizio, si posizionano sovrapponendoli, riempiendo i vuoti del passaggio cavedio, possono essere rimossi per il passaggio successivo di ulteriori linee;

### ■ fasce intumescenti\*:

idonee per attraversamenti intercompartimentali tra solai e pareti, questa tipologia è di tipo flessibile, avvolgendo la tubazione.

I dispositivi intumescenti sono composti da fibre di vetro ed una miscela di fibre minerali unite ad agenti espandenti, questi dispositivi esposti al calore si espandono rapidamente, riempiendo il tubo che collassa sotto l'azione comprimente fino a sigillare completamente l'apertura, impedendo così la trasmissione di fiamme, di fumi e gas, tra una zona e l'altra.

\* Nel caso d'adozione di questi sistemi si deve provvedere alla realizzazione di punti fissi della tubazione prima e dopo il passaggio della parete/solaio compartimentato.

*Doorvoer van alle buizen en technische materialen, kabels, leidingen, enz. (service-aanvoerlijnen) moeten geschikte bescherming bevatten om de verspreiding van vuur en de overdracht van warmte en rook van het ene compartiment naar het andere te beperken.*

*De EN 1366 Europese standaard deel 3 definieert de afdichtingsparameters en -systemen voor de barrière en passieve bescherming van deze doorvoeren.*

*Door specifieke, gecertificeerde intumescente brand-schermingsystemen te gebruiken, voldoen polymeer-buiscomponenten gemakkelijk aan deze vereisten.*

*Op de markt zijn de volgende apparaten te vinden:*

### ■ intumescente flenskragen:

*ze zijn geschikt voor doorvoeren die zijn uitgevoerd met structurele boringen voor individuele leidingen en komen voor zowel verticale (tussen vloeren) als horizontale (tussen wanden) installaties;*

### ■ brandstopkussens\*:

*geschikt voor doorvoerinstallaties uitgevoerd via structurele openingen om door multi-service lijnen te gaan, worden ze gepositioneerd door ze te overlappen en de lege ruimtes in de leidingdoorvoer op te vullen. Ze kunnen later worden verwijderd om de overgang van verdere lijnen toe te staan;*

### ■ intumescente strips\*:

*geschikt voor doorvoeren tussen vloeren en muren, dit type is flexibel en omwikkelt de leiding.*

*Intumescente apparaten zijn gemaakt van glasvezel en een mengsel van minerale vezels in combinatie met expanderende middelen. Bij blootstelling aan hitte zetten deze apparaten snel uit en vullen de buis, die onder druk instort totdat de opening volledig is afgesloten, waardoor overdracht van vlammen, rook en gas van de ene zone naar de andere wordt voorkomen.*

*\* Als deze systemen worden gebruikt, moeten vaste leidingpuntbevestigingen worden geïnstalleerd voor en na de wand/vloersysteemdoorvoer.*



## Lavorazione e Attrezzature

L'intera gamma del sistema safety è unica nel suo genere, non è paragonabile alle raccorderie a compressione meccanica (a stringere), né tantomeno con metodologie di giunzione a pressare.

L'accoppiamento tubo-raccordo, non avviene infatti per pressatura o serraggio a pressione, ma tramite la perfetta aderenza tra la geometria del tubo bicchierato e il profilo del raccordo. Inoltre, la calotta di sicurezza impedisce ogni possibile movimento delle parti unite e garantisce, più di ogni altro metodo, tutte le giunzioni sottomuratura e in posa libera.

Aquatechnik fornisce una completa gamma di attrezzature per la realizzazione di queste connessioni. Le macchine deputate a questa lavorazione, dette Bicchieratrici, sono studiate, disegnate e brevettate dall'azienda stessa e consentono l'allargamento del tubo in maniera sicura e calibrata.

Le Bicchieratrici sono essenzialmente di due tipi:

- **manuali;**
- **motorizzate** con alimentazione a batteria o con cavo di collegamento alla rete elettrica (220V).

La lavorazione è semplice, rapida e unica per l'intera gamma diametrale da 14 a 90 mm e non necessita di svasature e calibrature dei tubi prima della bicchieratura. Per istruzioni dettagliate, dati di funzionamento e manutenzione, fare sempre riferimento al manuale d'istruzioni allegato all'apparecchio.

## Verwerking en apparatuur

*De hele "safety" reeks is uniek en kan niet worden vergeleken met andere mechanische compressieverbindingen (schroefmethode), en nog minder met persfittingssystemen. De verbinding tussen buis en fitting wordt niet gemaakt door persen of compressieschroeven, maar door de perfecte koppeling tussen de vorm van de uitgezette buis en het fittingprofiel. De veiligheidskap voorkomt ook elke mogelijke beweging van de verbonden delen en garandeert, meer dan enige andere methode, alle koppelingen, of ze nu ingemetseld of vrij gelegd zijn.*

*Aquatechnik biedt een complete reeks apparatuur voor het implementeren van deze koppelingen. De machines die voor dit proces worden gebruikt, bekend als koppelingsmachines, zijn ontworpen en gepatenteerd door het bedrijf en stellen u in staat om het uiteinde van de buis veilig uit te zetten.*

*Er zijn in feite twee verschillende soorten koppelingsmachines:*

- **handmatig;**
- **Aangedreven** door een batterij of door een kabel die is aangesloten op de elektrische voeding (220V).

*De verwerking is eenvoudig, snel, veilig en is hetzelfde proces voor het hele diameterbereik van 14 tot 90 mm en vereist geen ontbramen en kalibreren van de buizen vóór het uitzetten.*

*Voor gedetailleerde instructies, bedienings- en onderhoudsinformatie, raadpleeg altijd de instructies die bij de machine worden geleverd.*

## Bicchieratura Koppelen



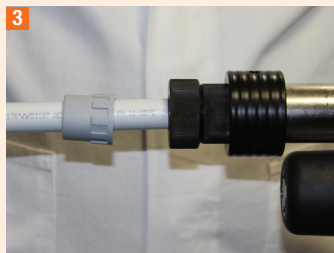
Tagliare il tubo a misura con forbici o tagliarino (da 50275 ad art. 50292).\*

*Maak de buis op maat met een schaar of snijmes (50275 to art. 50292).\**



Inserire la calotta nel tubo.

*Plaats de dop in de buis.*



Inserire il tubo sulla testata della macchina bicchieratrice.

*steek de buis op de kop van de koppeling-smachine.*



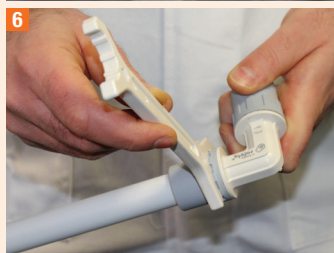
Avviare il processo di lavorazione fino alla completa formazione del bicchiere (lo sganciamento del tubo avverrà automaticamente).

*Start het proces totdat de buis uitloopt (de pijp zal automatisch worden vrijgegeven van de machine zodra deze handeling voorbij is).*



Innestare il raccordo nel bicchiere ottenuto spingendo fino alla battuta.

*Slot the fitting into the flared pipe as far as it will go.*



Avvitare la calotta fino alla dentellatura di sicurezza antisvitamento (utilizzare l'apposita chiave fissa serie 50600).

*Schroef de dop tot aan de zelfborgende veiligheidsinkepingen (gebruik de speciale sleutel uit de serie 50600).*

### Avvertenze sulla lavorazione Precautions on processing

- Una volta portata in battuta la calotta è possibile eseguire leggere correzioni.
- Per smontare e riutilizzare un raccordo, agire sulla calotta con l'apposita chiave fissa, fino a ottenere lo sbloccaggio. Si consiglia sempre la sostituzione della calotta, specialmente se molto danneggiata.

- *Once the fitting is locked in place, it can be adjusted slightly.*
- *To remove the fitting and use it again, turn the cap with the the locking spanner, to release it. We always suggest replacing the cap, especially if it is damaged.*

\* L'utilizzo di strumenti non standard invaliderà la garanzia del prodotto e del sistema.

\* *Wanneer er afwijkend gereedschap gebruikt wordt, zal de product- en systeemgarantie vervallen.*

## Attenzioni per un corretto uso dei sistemi

### Waarschuwingen voor correct gebruik van de systemen

- Movimentare e posare con cura il prodotto e proteggere le installazioni a rischio di incidente.  
Non impartire colpi ed urti violenti in fase di stoccaggio, trasporto e manipolazione nei cantieri.
- Tagliare con precisione e in modo perpendicolare i tubi, assicurandosi che non siano presenti sbavature e imprecisioni.
- Per il taglio dei tubi utilizzare attrezzatura specifica (cesoie e tagliatubi).
- Non utilizzare utensili per la calibrazione dei tubi prima della lavorazione.
- Inserire la calotta prima di effettuare la bicchieratura del tubo.
- Eseguire la bicchieratura in modo assiale.
- Eliminare bicchierature eccentriche e imperfette (ad esempio rottura dell'alluminio).
- In caso di scollamento degli strati del tubo in fase di bicchieratura, tagliare il bicchiere difettoso e ripetere l'operazione, oppure correggere la bicchieratura mediante l'apposito utensile "Punzone MC 1420" (serie 51250).  
L'inserimento del raccordo in un tubo in cui gli strati risultano scollati potrebbe danneggiare le o-ring.
- Tutti i raccordi safety sono prelubrificati: tuttavia si consiglia di lubrificare le o-ring mediante apposito grasso (art. 71391) in caso di necessità.
- Bloccare le calotte sulla dentellatura di sicurezza con apposita chiave fissa, fino al bloccaggio definitivo prima del collaudo e della messa in funzione dell'impianto.
- Per la guarnitura di filetti in PPS è possibile utilizzare i comuni sigillanti (canapa, teflon e sigillanti a filo).  
In caso di dubbi sulla compatibilità, consultare i nostri Uffici Tecnici.
- In caso di assemblaggio tra filetti in PPS e metallo, accertarsi del corretto puntamento dei filetti e di non utilizzare filettature fuori norma e/o scalibrate. Per eventuali riparazioni di filetti femmina da 1/2" in PPS è disponibile l'apposito utensile "Rifilettatore" (art. 51240).
- Ai filetti safety connettere esclusivamente calotte o raccordi del sistema stesso (collettori, riduzioni, tappi, raccordi maschio/femmina, etc.).
- Non riutilizzare calotte e raccordi deteriorati o danneggiati.
- Correggere l'assialità definitiva con moderazione, senza forzare eccessivamente i raccordi bloccati.
- Rispettare i raggi di curvatura sia che vengano effettuati manualmente che con curvatubi.
- Lavorare con attenzione e pulizia.  
La presenza di corpi estranei, in particolare sulle o-ring di tenuta, possono compromettere la tenuta idraulica della giunzione.
- L'esposizione di raccordi ai raggi UVA per periodi limitati rappresenta solamente un problema estetico (imbrunimento del materiale).  
In caso di esposizioni prolungate, proteggere sempre tubi e raccordi tramite muratura, posa in canalina, vernice (art. 71400) o guaina adesiva (art. 71397).
- Il PPS è compatibile con la maggior parte delle schiume poliuretatiche presenti sul mercato. Qualora si renda necessario l'utilizzo, e in caso di dubbio sulla compatibilità, contattare i nostri Uffici Tecnici.
- Il PPS è compatibile con la maggior parte delle guaine presenti sul mercato. Per l'isolamento termico e anticondensa dei raccordi, consigliamo di utilizzare guaine con colla a base d'acqua. In caso di dubbi sulla compatibilità, consultare i nostri Uffici Tecnici.
- *Behandel het product voorzichtig en bescherm installaties die risico lopen op ongelukken. Vermijd schokken of stoten tijdens opslag, transport en behandeling op de werkplek.*
- *Snij de buizen nauwkeurig haaks af, zorg ervoor dat er geen ruwe randen en onnauwkeurigheden zijn.*
- *Gebruik specifieke gereedschappen (scharen en pijpsnijders) om de buizen te snijden.*
- *Gebruik geen gereedschap om de buizen te kalibreren voordat u ze verwerkt*
- *Plaats de dop op de buis voordat u de buis gaat uitmonden.*
- *Voer het trompen uit in lijn met de leiding.*
- *Elimineer ongelijke en onvolmaakte wijd uitlopende uiteinden (bijv. splijten van aluminium).*
- *Als de buislagen loskomen tijdens het uitmonden, knip dan het defecte uitgemond uiteinde af en herhaal de bewerking, of corrigeer het uitgemond uiteinde met behulp van de speciale "MC 1420 stans" (serie 51250). Het plaatsen van een kop pelling in een buis met delaminerende lagen kan de O-ring beschadigen.*
- *Alle "safety" fittingen zijn voorgesmeerd: wij raden u echter aan om de O-ringen te smeren met specifieke vetten (art. 71391), indien nodig.*
- *Bevestig de doppen op de veiligheidsinkepingen met de vergrendelsleutel totdat ze volledig zijn vastgezet voordat u het systeem definitief test en in bedrijf neemt.*
- *Voor PPS-schroefafdichtingen kunnen gewone afdichtingsmiddelen (hennep, Teflon en schroefafdichtmiddelen) worden gebruikt. Bij twijfel over de compatibiliteit, neem contact op met onze technische afdeling.*
- *Als PPS- en metalen draden zijn verbonden, zorg er dan voor dat de draden zijn uitgelijnd en gebruik geen niet-standaard en/of beschadigde draden. Als vrouwelijke 1/2" PPS-draden moeten worden gerepareerd, is de speciale "Threading" tool beschikbaar (art. 51240).*
- *Sluit alleen doppen of fittingen van het systeem aan op de "veiligheids" draden (verzamelaars, verloopstukken, pluggen, mannelijke/vrouwelijke fittingen, enz.).*
- *Hergebruik geen versleten of beschadigde doppen en koppelingen.*
- *Corrigeer de einduitlijning met matiging, zonder overmatige kracht uit te oefenen op de aangedraaide fittingen.*
- *Let op de buigradius of deze nu handmatig wordt gemaakt of met een pijpenbuiger.*
- *Werk voorzichtig en houd de werkplek schoon. De aanwezigheid van vreemde voorwerpen, vooral op de afdichtende O-ringen, kan de hydraulische afdichting van de verbinding in gevaar brengen.*
- *Het blootstellen van de leidingen en fittingen aan zonlicht gedurende een beperkte periode is slechts een esthetisch probleem (verdonkering van het materiaal). Bij langdurige blootstelling dienen de leidingen en fittingen altijd te worden beschermd door ze in te bouwen, in kanalen te installeren of speciale verf (art. 71400) of zelfklevende tape (art. 71397) te gebruiken.*

- Per le linee veicolanti fluidi caldi, provvedere alla coibentazione dei tubi nel rispetto delle normative di riferimento.
- Fare attenzione a non incidere in alcun modo le tubazioni (ad esempio in caso di rimozione della guaina isolante o di rimozione degli imballaggi).
- Effettuare staffaggi adeguati, che impediscano avvallamenti, storture, etc. come specificato nel paragrafo Staffaggi (pag. 59).
- Collaudare gli impianti secondo normativa prima di procedere alla muratura definitiva e all'attivazione dell'impianto. Prestare attenzioni alle massime pressioni di altri componenti installati.  
Compilare sempre il verbale di collaudo.
- In caso di collaudo ad aria, utilizzare esclusivamente lo spray Aquatechnik (art. 71393) per la rilevazione di eventuali perdite. Qualora sia necessario l'utilizzo di spray diversi, contattare preventivamente l'Ufficio Tecnico per accertarsi della compatibilità.
- Nel caso di utilizzo sottotraccia di raccordi safety-metal, proteggere la parte metallica con appositi nastri/guaine adesive per evitare contatti con agenti chimici e malte corrosive.
- Non riscaldare i tubi e/o raccorderie con fiamme libere.
- Non utilizzare attrezzature ed utensili malfunzionanti, rovinati e che non siano tenuti in un buono stato di manutenzione.
- Per la lavorazione dei tubi polipex e polipert utilizzare solamente gli appositi espansori meccanici della serie 50800.

**NB:** le attrezzature e gli accessori per la lavorazione possono subire modifiche costruttive e/o di funzionamento a discrezione dell'Azienda produttrice; a tale scopo si rimanda alla consultazione delle istruzioni d'uso allegate nelle rispettive attrezzature.

Si ricorda che la garanzia sui prodotti è valevole esclusivamente per vizi manifesti o difetti costruttivi; le operazioni di installazione e ogni altra funzione riguardante gli impianti sono a carico delle imprese installatrici e non imputabili ad Aquatechnik.

- *PPS is compatibel met de meeste polyurethaan schuimen op de markt. Mocht het nodig zijn om het te gebruiken, en in geval van twijfel over compatibiliteit, neem dan contact op met onze technische afdeling.*
- *PPS is compatibel met de meeste zelfklevende tapes op de markt. Om de fittingen te isoleren tegen warmte en condensatie, raden we aan om tape te gebruiken met watergedragen lijm. Bij twijfel over de compatibiliteit, neem dan contact op met onze technische afdeling.*
- *Voor leidingen die hete vloeistoffen transporteren, isoleer de leidingen volgens de referentienormen.*
- *Zorg ervoor dat de leidingen op geen enkele manier beschadigd raken (bijv. bij het verwijderen van het isolatietape of bij het verwijderen van de verpakking).*
- *Voeg beugels toe indien nodig om doorhangen, vervorming, enz. te voorkomen, zoals aangegeven in de sectie getiteld Beugels (pagina 59).*
- *Test de systemen volgens de relevante norm voordat de leidingen permanent worden afgedicht en het systeem in gebruik wordt genomen. Let op de maximale druk van de andere geïnstalleerde componenten. Vul altijd het testrapport in.*
- *Als u een luchtdruktest uitvoert, gebruik dan alleen Aquatechnik-spray (art. 71393) om eventuele lekkages op te sporen. Als u andere sprays wilt gebruiken, neem dan vooraf contact op met de technische afdeling om te controleren of ze compatibel zijn.*
- *Indien veiligheidsfittingen van metaal in muren of andere constructies worden ingebouwd, bescherm dan de metalen onderdelen met kleefbanden of membranen om contact met chemische stoffen en corrosieve mortels te voorkomen.*
- *Verwarm de leidingen en/of fittingen nooit met open vuur.*
- *Gebruik geen defect of beschadigd gereedschap en materiaal dat niet goed onderhouden is.*
- *Bij het bewerken van polipex- of polipert-pijpen, gebruik alleen de specifieke mechanische expanders uit de 50800-serie.*

**NB:** de verwerkingsapparatuur en accessoires kunnen op basis van de beslissing van de fabrikant wijzigingen in de fabricage en/of functies ondergaan; raadpleeg hiervoor de gebruiksinstructies die bij de betreffende apparatuur worden geleverd.

Het moet worden opgemerkt dat de garantie op de producten alleen geldig is voor duidelijke fouten of fabricagefouten; de installatiehandelingen en alle andere functies met betrekking tot de systemen vallen onder de verantwoordelijkheid van de installatiebedrijven en zijn niet toe te schrijven aan Aquatechnik.

**Attrezzature e accessori**  
*Gereedschap en accessoires*



**Serie 51728 Bicchieratrice BCB 110**  
a batteria 18V, tecnologia di espansione a tirare con espansore multiuso.  
Per lavorazione dei Ø 40 a 90 mm.  
**Dimensioni ingombro macchina L x H x P:**  
56 x 25 x 9 cm  
**Dimensioni custodia L x H x P:**  
73 x 49 x 18 cm  
**Peso macchina completa di accessori e custodia:**  
17,50 kg  
**Peso macchina:** 8,50 kg  
**Prezzo:** € 6683,38

**Da art. 50620 a 50624**  
**Kit di espansione per Bicchieratrice BCB 110**  
da Ø 40 a 90 mm

**51728 Serie BCB 110 Optrompmachine**  
*18 V batterij, optromptechniek door trekken met herbruikbare expander.*  
*Voor verwerking Ø van 40 tot 90 mm.*  
**Totale afmetingen machine L x H x D:**  
56 x 25 x 9 cm  
**Afmetingen koffer L x H x D:**  
73 x 49 x 18 cm  
**Totaalgewicht machine (inclusief accessoires en koffer):** 17.50 kg  
**Machine gewicht:** 8.50 kg  
**Prijs:** € 6683.38

**Van art. 50620 tot art. 50624**  
**Trompkit voor BCB 110 Optrompmachine**  
van Ø 40 tot 90 mm



**Serie 51137 Bicchieratrice BST 32**  
a batteria 18V, tecnologia di espansione a tirare con espansore multiuso.  
Per lavorazione dei Ø 14 a 32 mm.  
**Dimensioni ingombro macchina L x H x P:**  
32 x 25 x 6,5 cm  
**Dimensioni custodia L x H x P:**  
57 x 35 x 12,5 cm  
**Peso macchina completa di accessori e custodia:**  
7,96 kg  
**Peso macchina:** 2,78 kg  
**Prezzo:** € 1241,04

**Da art. 50542 a 50548**  
**Kit di espansione per Bicchieratrice BST 32**  
da Ø 14 a 32 mm

**51137 Serie BST 32 Optrompmachine**  
*18 V batterij, optromptechniek door trekken met herbruikbare expander.*  
*Voor verwerking Ø van 14 tot 32 mm.*  
**Totale afmetingen machine L x H x D:**  
32 x 25 x 6,5 cm  
**Afmetingen koffer L x H x D:**  
57 x 35 x 12,5 cm  
**Totaalgewicht machine (inclusief accessoires en koffer):** 7.96 kg  
**Machine gewicht:** 2.78 kg  
**Prijs:** € 1241.04

**Van art. 50542 tot art. 50548**  
**Uitbreidingskit voor BST 32 trompmachine**  
van Ø 14 tot 32 mm



**Art. 50468 Bicchieratrice BMM 094**  
manuale con meccanica a cric, tecnologia di espansione a tirare con espansori monouso e multiuso.  
Per lavorazione dei Ø 14 a 32 mm.  
**Dimensioni ingombro macchina L x H x P:**  
46 x 16 x 10 cm  
**Dimensioni custodia L x H x P:**  
49 x 42 x 11 cm  
**Peso macchina completa di accessori e custodia:**  
6,55 kg  
**Peso macchina:** 2,15 kg  
**Prezzo:** € 424,39

**Da art. 50531 a 50538**  
**Kit di espansione monouso per Bicchieratrice BMM 094**  
da Ø 14 a 32 mm

**Da art. 50542 a 50548**  
**Kit di espansione multiuso per Bicchieratrice BMM 094**  
da Ø 14 a 32 mm

**Art. 50468 BMM 094 optromp machine**  
*handmatige versie met mechanische krik, optromptechniek door te trekken met expanders met eenmalig gebruik of herbruikbaar gebruik.*  
*Voor verwerking Ø van 14 tot 32 mm.*  
**Totale afmetingen lengte L x H x D:**  
46 x 16 x 10 cm  
**afmetingen koffer L x H x D:**  
49 x 42 x 11 cm  
**Totaalgewicht machine (inclusief accessoires en koffer):** 6.55 kg  
**Machine gewicht:** 2.15 kg  
**Prijs:** € 424,39

**Van art. 50531 tot art. 50538**  
**trompkit voor eenmalig gebruik voor BMM 094 optromp machine**  
van Ø 14 tot 32 mm

**Van kunst. 50542 tot art. 50548**  
**Herbruikbare trompkit voor BMM 094 optromp machine**  
van Ø 14 tot 32 mm

**Serie 51142 Bicchieratrice BBS 32**

a batteria 18V, tecnologia di espansione a spingere con espansori meccanici.

Per lavorazione dei Ø 14 a 32 mm.

**Dimensioni ingombro macchina L x H x P:**

32 x 25 x 6,5 cm

**Dimensioni custodia L x P x H:**

57 x 35 x 12,5 cm

**Peso macchina completa di accessori e custodia:**

7,75 kg

**Peso macchina:** 2,80 kg

**Prezzo:** € 1241.04

**51142 Series BBS 32 tromp machine**

18 V batterij, optromptechniek door drukken met herbruikbare expander.

Voor verwerking Ø van 14 tot 32 mm.

**Totale afmetingen machine L x H x D:**

32 x 25 x 6.5 cm

**Afmetingen koffer L x H x D:**

57 x 35 x 12.5 cm

**Totaalgewicht machine (inclusief accessoires en koffer):** 7.75 kg

**Machine gewicht:** 2.80 kg

**Prijs:** € 1241.04

**Art. 50469 Bicchieratrice BMM 017**

manuale con meccanica a cric, tecnologia di espansione a spingere con espansori meccanici.

Per lavorazione dei Ø 14 a 32 mm.

**Dimensioni ingombro macchina L x H x P:**

46 x 16 x 10 cm

**Dimensioni custodia L x H x P:**

49 x 16 x 11 cm

**Peso macchina completa di accessori e custodia:**

6,20 kg

**Peso macchina:** 1,74 kg

**Prezzo:** € 433.99

**Art. 50469 BMM 017 tromp machine**

Handmatig gereedschap met hydraulische uitzettechnologie door middel van mechanische uitzetters. Voor het optrompen van Ø van 14 tot 32 mm.

**Totale afmetingen machine L x H x D:**

46 x 16 x 10 cm

**Afmetingen koffer L x H x D:**

49 x 16 x 11 cm

**Totaalgewicht machine (inclusief accessoires en koffer):** 6.20 kg

**Machine gewicht:** 1.74 kg

**Prijs:** € 433.99

**Da art. 50701 ad art. 50706****Espansori meccanici per Bicchieratrici BBS 32 e BMM 017**

Per lavorazione di tubi multi-calor e multi-eco da Ø 14 a 32 mm

**Van art. 50701 tot art. 50706****Mechanische expanders voor BBS 32 en BMM 017 Optrompmachines**

Voor het optrompen van multi-calor en multi-eco leidingen van Ø 14 tot 32 mm

**Da art. 50802 ad art. 50804****Espansori meccanici per Bicchieratrice BBS 32**

Per lavorazione esclusiva di tubi polipert da Ø 15 a 20 mm

**Van art. 50802 tot art. 50804****Mechanische expanders voor BBS 32 Optromp-machine**

Alleen voor het verwerken van gepolijpte buizen van Ø 15 tot 20 mm

**Da art. 51080 ad art. 51086****Curvatubi Manuale**

a raggio fisso, per tubo da Ø 14 a 20 mm

**Van art. 51080 tot art. 51086****Handmatige pijpenbuigmachine**

vaste radius, voor buis van Ø 14 tot 20 mm

**Da art. 51094 ad art. 51100****Molla curvatubi esterna**

lunghezza 500 mm, per tubo da Ø 16 a 26 mm

**Van art. 51094 tot art. 51100****Buigveer voor externe buis**

lengte 500 mm, voor buis van Ø 16 tot 26 mm

**Da art. 51302 ad art. 51308****Molla curvatubi interna**

lunghezza 1000 mm, per tubo da Ø 14 a 20 mm

**Van art. 51302 tot art. 51308****Buigveer binnenbuis**

lengte 1000 mm, voor buis van Ø 14 tot 20 mm

**Art. 50088 CTM safety**

Macchina da cantiere per giunzione tubi-raccordi con diametri da 63 a 90 mm.

**Dimensioni ingombro macchina con supporto**

L x H x P: 44 x 38,2 x 33,7 cm

**Dimensioni ingombro macchina L x H x P:**

44 x 26,7 x 33,7 cm

**Dimensioni custodia L x H x P:**

41 x 49 x 30 cm

**Peso macchina completa di supporto e custodia:**

16,7 kg

**Peso macchina con supporto:** 12,1 kg**Peso macchina:** 9,6 kg

Presso: € 3035.96

**Art. 50088 CTM "safety"**

Werkplaatsmachine voor het verbinden van buisfittingen met diameters van 63 tot 90 mm

**Totale machineafmetingen met buisondersteuning**

L x H x D: 44 x 38.2 x 33.7 cm

**Machine afmetingen L x H x D:**

44 x 26.7 x 33.7 cm

**Koffer afmetingen L x H x D:**

41 x 49 x 30 cm

**Totaalgewicht van de machine (inclusief buis ondersteuning en geval):** 16.7 kg**Machine gewicht met buis ondersteuning:** 12.1 kg**Machine gewicht:** 9.6 kg

Prijs: € 3035.96

**Art. 50089 Avvicinatore**

per tubi e raccordi da Ø 63 a 90 mm.

**Dimensioni ingombro macchina L x W x H:**

45 x 47 x 15,5 cm

**Peso macchina:** 3,1 kg

Presso: € 607.62

**Art. 50089 Gelijkrichter**

voor buizen en fittingen van Ø 63 tot 90 mm

**Machine afmetingen L x W x H:**

45 x 47 x 15.5 cm

**Machine gewicht:** 3.1 kg

Prijs: € 607.62

**Da art. 50598 ad art. 50612****Chiavi**

per serraggio safety, in plastica da Ø 14 a 32 mm, in alluminio da Ø 40 mm

**Van art. 50598 tot art. 50610****Sleutel**

voor "safety" vastzetten, van plastics van Ø 14 tot 32 mm, in aluminium vanaf Ø 40 mm

**Art. 51240 Utensile per rifilettatura**

per riparazione filetti femmina 1/2" in PPS

Presso: € 82.05

**Art. 51240 Draadtap tool**

om PPS 1/2" schroefdraad te repareren

Prijs: € 82.05

**Da art. 51250 ad art. 51256****Punzone MC 1420**

utensile per correzione bicchierature da Ø 14 a 20 mm

**Van art. 51250 tot art. 51256****Pons MC 1420**

om het uitlopende uiteinde te corrigeren, van Ø 14 tot 20 mm

**Da art. 50275 a art. 50292****Cesoie e tagliatubi**

Cesoia CM 26: da Ø 14 a 20 mm

Cesoia CM 40: da Ø 14 a 40 mm

Cesoia media: da Ø 14 a 40 mm

Tagliatubi da Ø 20 a 63 mm

Tagliatubi da Ø 50 a 120 mm

**Van art. 50275 to art. 50292****Pijpen scharen en snijmes**

CM 26 Schaar: van Ø 14 tot 20 mm

CM 40 Schaar: van Ø 14 tot 40 mm

Medium Schaar: van Ø 14 tot 40 mm

Snijmes van Ø 20 tot 63 mm

Snijmes van Ø 50 tot 120 mm







**Da art. 50340 ad art. 50342**  
**Frese per derivazione diretta**  
su tubazioni multistrato Ø 63 e 75 mm,  
per stacchi da Ø ½" a ¾" maschio

**van art. 50340 to art. 50432**  
**Frees voor directe verbinding**  
*Om meerlagige buizen met een diameter van 63 en 75 mm te boren, voor uitlaten van ½ "tot ¾" puntstukken.*



**Da art. 50346 ad art. 50348A**  
**Fresa innesti**  
su tubazioni fusio-technik da Ø 40 a 400 mm,  
per connessione raccordi a innesto diretto,  
per stacchi safety da Ø 16 a Ø 26 mm.

**Van art. 50346 to art. 50348A**  
**Frees voor directe verbinding**  
*Om fusio-technik leidingen te boren van Ø 40 tot 400 mm, voor directe koppeling, voor "safety" uitlaten van Ø 16 tot 26 mm.*



**Art. 50121 Banco di lavoro**  
per lavorazione con bicchieratrici, in metallo verniciato  
a fuoco, pieghevole.  
**Dimensioni L x H x P:** 90 x 81 x 60 cm  
**Prezzo:** € 381.60

**Art. 50121 werkbank**  
*Geschikt voor gebruik met pijpflensmachines, gemaakt van opgevouwen, ovengebakken geveerd metaal.*  
**Afmetingen L x H x D:** 90 x 81 x 60 cm  
**Prijs:** € 381.60



**Art. 50205 Carrello TR 20**  
per trasporto e stesura di bobine di tubo fino a 500 m  
(compresi tubi rivestiti) da Ø 14 a 20 mm  
**Prezzo:** € 904.45

**Art. 50205 TR 20 Pijpenlegger**  
*Om pijprollen tot 500 m (inclusief gecoatete pijpen) te transporteren en uit te leggen, van Ø 14 tot 20 mm.*  
**Prijs:** € 904.45



## Lavaggio dell'impianto idrosanitario

## Washing the sanitary system

Una volta terminata la costruzione degli impianti ed eseguita la prova di tenuta, come indicato dalla norma europea EN 806-4, si procede al flussaggio; nel caso di utilizzo miscela acqua-aria il compressore o le bombole per l'aria compressa devono essere munite di filtro separatore olio. Eseguire il flussaggio su tratti di tubazione di lunghezza non superiore a 100 m.

Iniziare partendo dal punto di presa, salendo attraverso le colonne e procedendo piano per piano. La velocità di flusso deve essere di almeno 2 m/s, il ricambio d'acqua di almeno 20 volte il volume contenuto dalle tubazioni. Per ogni piano, aprire il punto di prelievo più lontano dalla colonna, e proseguire su tutti gli altri punti.

Ad operazione terminata, chiudere i punti di prelievo in senso inverso, scaricare l'impianto se non utilizzato o se sussiste il pericolo di formazione di ghiaccio. Redigere verbale di registrazione della procedura da consegnare alla Direzione Lavori e proprietà dell'edificio.

*Nadat de systemen zijn gebouwd en de dichtheidstest is uitgevoerd zoals aangegeven in de Europese norm EN 806-4, moet het systeem worden doorgespoeld. Als er water-luchtmengsels worden gebruikt, moet de compressor of de perslucht tanks zijn uitgerust met een oliescheidingsfilter. Spoel delen van de leiding van niet meer dan 100 m lengte door. Begin bij het invoerpunt, werk door de stijgleidingen en ga verdieping per verdieping verder. De stroomsnelheid moet minstens 2 m/s zijn, de waterversing ten minste 20 keer het volume in de leidingen. Voor elke verdieping opent u de kraan het verst van de stijgleiding en gaat u verder met alle andere kranen. Wanneer de operatie is voltooid, sluit dan de kranen in omgekeerde volgorde, laat het systeem leeglopen als het ongebruikt blijft of als er een risico is op bevriezing. Maak het rapport van de procedure compleet en lever het in bij de werksupervisor en gebouweigenaar.*

### Misure di prevenzione contro la diffusione di Legionella

#### Preventieve maatregelen tegen verspreiding van Legionella

La prevenzione, in fase di progetto, rappresenta un modo efficace di contrastare il rischio di proliferazione della legionella. In merito agli impianti idrosanitari si raccomanda di:

- evitare tubazioni con terminali ciechi o senza circolazione;
- evitare che le linee terminino con ristagni, eseguendo anelli nelle distribuzioni finali. A questo scopo, raccomandiamo l'utilizzo della tee ad angolo 90° (art. 20632), appositamente studiato per assicurare la massima igiene (cfr. pag. 40);
- prevedere una periodica e facile pulizia;
- scegliere con cura i materiali (l'utilizzo di tubazioni, come i tubi multi-calor e multi-eco a bassissima rugosità superficiale 0,007 mm con raccorderia a passaggio totale, riduce il rischio di depositi che potrebbero favorire la proliferazione batterica);
- prevenire la formazione di biofilm, sedimentazioni ed incrostazioni.

*Preventie tijdens de ontwerpfase is een efficiënte manier om het risico op Legionella proliferatie te bestrijden. Voor sanitaire systemen, zorg ervoor dat:*

- *pijpen vermijdt met dode eindes of geen circulatie;*
- *stagnatie voorkomt door recirculatielussen te installeren. Voor dit doel raden we aan om de vrouwelijke hoekige T-stuk met schroefdraad te gebruiken (art. 20632), speciaal ontworpen om maximale hygiëne te garanderen (zie pagina 40)*
- *periodieke, eenvoudige reiniging plant;*
- *kies de materialen zorgvuldig (bijv. gebruik multi-calor en multi-eco pijpen met een extreem lage oppervlakteruwheid, 0,007 mm met vrij stromende fittingen, die het risico op afzettingen die bacteriële proliferatie kunnen bevorderen, verminderen);*
- *voorkom de vorming van biofilm, sediment en kalkafzettingen.*

## Tecniche di disinfezione

### Desinfectie technieken

I processi di disinfezione devono essere progettati ed attuati con l'obiettivo di:

- salvaguardare gli esseri umani dalla presenza di batteri nell'acqua, dalla sovraesposizione ad agenti ossidanti e dal rischio di ustioni;
- mantenere i requisiti chimico-fisici previsti dalla Direttiva Europea 98/83/CE e successivi aggiornamenti concernenti la qualità dell'acqua potabile destinata al consumo umano;
- preservare l'ambiente da inquinamento da cariche ossidanti provenienti dalle acque di scarico;
- garantire l'integrità e la durata dei componenti facenti parte degli impianti.

#### a) Disinfezione chimica dell'acqua potabile

La disinfezione chimica dell'acqua potabile in modo continuo deve essere eseguita con una concentrazione massima di cloro libero di 0,2 mg/l.

La temperatura dell'acqua non deve superare i 70°C.

In caso di presenza dei batteri accertata, è possibile effettuare il processo di iperclorazione fino a 2 volte l'anno. Per la definizione di tempi, temperature e dosaggi, consultare l'Ufficio Tecnico. Una volta concluso, prevedere il flussaggio degli impianti con acqua potabile fredda. Se necessario, neutralizzare le cariche ossidanti delle acque di scarico al fine di evitare inquinamento ambientale.

La superclorazione shock ha effetti fortemente negativi sulle tubazioni metalliche accelerandone la corrosione.

I tubi multi-calor e multi-eco hanno una maggiore resistenza ai composti chimici e possono subire questo trattamento per diversi anni senza riduzioni delle loro caratteristiche e prestazioni.

Esistono altresì nuove tecnologie di sanificazione anti-legionella e di clorazione, come i trattamenti a base di biossido di cloro e monocloramina. Per questi prodotti non si hanno dati certi di compatibilità, si consiglia pertanto di consultare preventivamente il nostro Ufficio Tecnico.

#### b) Disinfezione termica dell'impianto

Temperature permanenti a 70°C per almeno 3 minuti in ogni parte dell'impianto. Da eseguirsi in caso di presenza dei batteri accertata preservando le persone dal rischio di scottature ed ustioni.

Non vanno mai eseguiti contemporaneamente la disinfezione termica e l'iperclorazione.

I processi di disinfezione devono essere eseguiti da personale con competenze adeguate; si consiglia di compilare un registro con i dati di dosaggio, temperature e pressioni registrati durante i processi.

### Importante Belangrijk

Negli impianti eseguiti con prodotti Aquatechnik, in cui si renda necessario eseguire lavaggi o azioni permanenti sanificanti, è sempre consigliabile chiedere la consulenza dell'Ufficio Tecnico scrivendo alla seguente mail: [technik@aquatechnik.nl](mailto:technik@aquatechnik.nl)

*Desinfectieprocessen moeten worden ontworpen en uitgevoerd met als doel:*

- *het beschermen van mensen tegen de aanwezigheid van bacteriën in water, overmatige blootstelling aan oxiderende middelen en het risico op brandwonden;*
- *het handhaven van de chemisch-fysische eisen die worden gesteld door Europese richtlijn 98/83/EG en latere updates met betrekking tot de kwaliteit van water bestemd voor menselijke consumptie;*
- *het beschermen van het milieu tegen vervuiling door oxidanten uit afvalwater;*
- *het waarborgen van de integriteit en duurzaamheid van de componenten van de systemen.*

#### a) Chemische desinfectie van drinkwater

*Het continue chemisch desinfecteren van drinkwater moet gebeuren met een maximale concentratie van 0,2 mg/l vrije chloor. De watertemperatuur mag niet hoger zijn dan 70°C. Als er bacteriën aanwezig zijn, kan het hyperchlorering proces maximaal twee keer per jaar worden uitgevoerd. Raadpleeg de Technische Dienst voor het bepalen van tijden, temperaturen en doses.*

*Spoel de systemen na afloop met koud drinkwater. Indien nodig, neutraliseer de oxidanten in het afvalwater om milieuverontreiniging te voorkomen.*

*Super shock chloor heeft zeer negatieve effecten op metalen buizen omdat het corrosie versnelt. Multi-calor en multi-eco buizen hebben echter een grotere weerstand tegen chemische stoffen en kunnen meerdere jaren worden behandeld zonder verlies van prestaties. Er zijn ook nieuwe soorten behandeling beschikbaar tegen Legionella en chlorering die bestaat uit het gebruik van chloordioxide en monochlooramine. We hebben geen betrouwbare gegevens over deze sanitatieproducten, neem daarom contact op met onze Technische Dienst voor meer informatie.*

#### b) Thermische desinfectie van het systeem

*Stable temperatures of 70°C for at least 3 minutes in all parts of the system. To carry out if the presence of bacteria has been confirmed, protecting people from the risk of burns and scalds.*

*Thermal and hyperchlorination disinfection must never be carried out at the same time.*

*Disinfection processes must be carried out by properly qualified personnel; we recommend completing a log with the doses, temperatures and pressures detected during the processes.*

*Bij systemen die zijn gemaakt met Aquatechnik-producten en die moeten worden gewassen of permanent moeten worden gedesinfecteerd, is het altijd raadzaam om contact op te nemen met de Technische Dienst, door te schrijven naar het volgende e-mailadres: [ufficio.tecnico@aquatechnik.it](mailto:ufficio.tecnico@aquatechnik.it).*



## Protezione dai raggi UV

## Bescherming tegen UV licht

I raggi diretti del sole accelerano la velocità di ossidazione delle materie plastiche. Tutti i prodotti Aquatechnik sopportano periodi di esposizione ai raggi diretti fino a sei mesi. I prodotti in PPS potrebbero subire una variazione della colorazione (imbrunimento), dopo esposizioni ai raggi UV di una certa entità; ciò non influisce e non riduce le caratteristiche prestazionali del polimero.

Per prevenire l'effetto delle ossidazioni in caso di esposizioni prolungate o definitive, è consigliabile eseguire l'installazione lontano dall'esposizione diretta della luce solare. Nel caso in cui questo non fosse possibile e fosse necessario realizzare reti esposte agli agenti atmosferici, Aquatechnik propone la seguente soluzione.



### ■ Vernice (PR 094G/01) con relativo diluente (2001)

È necessario proteggere gli elementi esposti agli agenti atmosferici con l'apposita vernice e diluente, le cui caratteristiche e metodologie di utilizzo vengono illustrate brevemente di seguito.

#### Caratteristiche generali

##### Descrizione:

primer finitura monocomponente

##### Composizione:

resina alchidica modificata

##### Settore d'impiego:

il prodotto è sviluppato per la verniciatura di tubi e raccordi in plastica

#### Caratteristiche principali

- buona adesione su PP-R, PPS, PE-RT, PA-M e PE-X;
- notevole resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV;
- riverniciabile con qualsiasi pittura o smalto per edilizia.

#### Caratteristiche tecniche

Residuo secco: 44% ± 3

Densità: 1200 g/l ± 30

Colore: grigio

Brillantezza: 3 ÷ 6 gloss a 60°

#### Preparazione della miscela

Componente	Rapporto di miscelazione (%)
Vernice	100
Diluente	20 ± 30
Catalizzatore	non richiede catalisi

*Direct zonlicht versnelt de snelheid waarmee plastic materialen oxideren. Alle Aquatechnik-producten kunnen blootgesteld worden aan direct zonlicht gedurende maximaal zes maanden. PPS-producten kunnen van kleur veranderen (bruin worden) na matige blootstelling aan UV-licht; dit heeft echter geen invloed op de prestaties van het polymeer. Om het effect van oxidatie te voorkomen bij langdurige of permanente blootstelling, moet de installatie uit direct zonlicht worden geplaatst. Indien dit niet mogelijk is en het noodzakelijk is om systemen te creëren die blootgesteld zijn aan de elementen, biedt Aquatechnik de volgende oplossing.*

### ■ Verf (PR 094G/01) met verdunner (2001)

*Componenten die worden blootgesteld aan de elementen moeten worden beschermd met de juiste verf en verdunner, waarvan de kenmerken en gebruiksmethoden hieronder kort worden uitgelegd.*

#### Algemene kenmerken

##### Omschrijving:

*enkelvoudige afwerkingsprimer*

##### Samenstelling:

*gemodificeerde alkydhars*

##### Gebruiksector:

*het product is ontwikkeld om plastic buizen en fittingen te coaten.*

#### Belangrijkste kenmerken

- goede hechting op PP-R, PPS, PE-RT, PA-M en PE-X;
- ultrabestendig tegen de elementen en UV-stralen;
- kan worden overschilderd met elke constructieverf of lak.

#### Technische kenmerken

*Vaste stoffen: 44% ± 3*

*Dichtheid: 1200 g/l ± 30*

*kleur: grey*

*glans: 3 ÷ 6 gloss at 60°*

#### Bereiding van het mengsel

Component	Mixing ratio (%)
Paint	100
Thinner	20 ± 30
Catalyst	catalysis not required

### Indicazioni per una corretta applicazione

- Il prodotto si applica a pennello, rullo o spruzzo, previo accurato lavaggio delle superfici da rivestire, con apposito diluente 2001.
- Il prodotto deve essere diluito in misura pari al 20 ÷ 30% con apposito diluente 2001.
- Il prodotto diluito deve essere applicato almeno 2 volte. Attendere almeno 4 ore tra un'applicazione e la successiva.
- Il prodotto risulta essere a lenta asciugatura, per consentire la massima adesione al supporto. Fino alla completa essiccazione del film, quantificata in circa 2 giorni, è consigliabile non sottoporre il prodotto verniciato a stress eccessivi.
- La verniciatura è soggetta ad usura nel tempo; per cui è necessaria una regolare manutenzione.

### AVVERTENZE

Prodotto infiammabile, nocivo per inalazione e contatto con la pelle, irritante per la pelle.



### ■ Diluente (2001)

#### Caratteristiche generali

##### Composizione:

solvente (xilene)

##### Settore d'impiego:

diluizione di prodotti vernicianti, destinati ad applicazione su supporti plastici critici

#### Caratteristiche tecniche

Densità: 895 g/l ± 15

Colore: trasparente

#### Impiego del prodotto

- Il prodotto trova impiego nella diluizione di prodotti vernicianti.
- Il diluente 2001 è consigliato per la pulizia del supporto, da effettuarsi prima della verniciatura.

### AVVERTENZE

Prodotto infiammabile, nocivo per inalazione e contatto con la pelle, irritante per la pelle e gli occhi. L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle. Conservare il recipiente in luogo ben ventilato, lontano da alimenti o mangimi e da bevande.

Conservare lontano da fiamme libere e scintille, non fumare, evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

Usare indumenti protettivi adatti.

### Instructies voor de juiste toepassing:

- Het product kan worden aangebracht met een borstel, roller of spray, nadat de oppervlakken om te coaten grondig zijn gereinigd met de specifieke 2001 thinner.
- Het product moet verdund worden met 20 ÷ 30% met de specifieke 2001 thinner.
- Het verdunde product moet ten minste twee keer worden aangebracht. Wacht ten minste 4 uur tussen elke laag.
- Het product droogt langzaam om de hechting aan de ondergrond zo veel mogelijk te bevorderen. De geverfde oppervlakte mag niet onder onnodige spanning worden gezet voordat de film volledig droog is, ongeveer 2 dagen.
- De verf ondergaat slijtage na verloop van tijd en vereist daarom regelmatig onderhoud.

### WAARSCHUWING

Ontvlambaar product, schadelijk bij inademing of contact met de huid, veroorzaakt huidirritatie.

### ■ Thinner (2001)

#### Algemene eigenschappen

##### Samenstelling:

oplosmiddel (xyleen)

##### Gebruiksveld:

verdunden van verfproducten die bedoeld zijn voor toepassing op kritische kunststof ondergronden

#### Technische kenmerken

Dichtheid: 895 g/l ± 15

Kleur: transparent

#### Productgebruik

- Het product wordt gebruikt om verf te verdunden.
- 2001 thinner moet worden gebruikt om de ondergrond vóór het schilderen te reinigen.

### WAARSCHUWING

Ontvlambaar product, schadelijk bij inademing of contact met de huid, veroorzaakt huid- en oogirritatie.

Herhaalde blootstelling kan leiden tot een droge huid en kloven. Bewaar de container op een goed geventileerde plaats, uit de buurt van voedselproducten, diervoeding en dranken. Bewaar uit de buurt van open vuur en vonken, rook niet, voorkom de opbouw van elektrostatiche ladingen. Gebruik geschikte beschermende kleding.



## Collaudo dell'impianto

Ogni impianto realizzato - idrosanitario, riscaldamento o di altro genere - dovrà essere collaudato dall'azienda installatrice in conformità alle norme vigenti prima della muratura definitiva. L'Azienda costruttrice è responsabile legalmente delle opere realizzate e deve garantirne il funzionamento a regola d'arte in tutte le sue parti. A tale scopo è tenuta a registrare tutti i dettagli relativi alle prove di collaudo effettuate (modulo "Verbale di collaudo" scaricabile dalla pagina download del sito [www.aquatechnik.it](http://www.aquatechnik.it)). Aquatechnik sulla base della trentennale esperienza, suggerisce di eseguire il collaudo dell'impianto come previsto dalla normativa UNI EN 806-4 (procedura C) applicando però una pressione di 15 bar. Nel caso di impossibilità ad applicare 15 bar, il collaudo può essere eseguito a pressioni ridotte ma che comunque devono essere sempre superiori a 1,1 volte la Pressione Massima di Progetto nel caso di condotte all'interno degli edifici oppure 1,5 volte la Pressione Massima di Progetto nel caso di condotte esterne agli edifici (da UNI EN 805): in tal caso va aumentato proporzionalmente il tempo (a titolo esemplificativo a 8 bar si potrebbero raddoppiare i tempi, a 5 bar triplicare i tempi). Tale indicazione ha lo scopo di garantire un elevato grado di sicurezza nel collaudo senza compromettere in alcun modo la funzionalità del sistema.

In caso di collaudo ad aria, applicare quanto indicato dalla norma UNI EN 806-4: "ove consentito dalle regolamentazioni nazionali, impiegare aria a bassa pressione senza olio e pulita o gas inerti. Fare attenzione al possibile pericolo causato dal gas o dall'aria nel sistema".

Per la ricerca di eventuali perdite, utilizzare esclusivamente lo spray Aquatechnik (art.71393) per la rilevazione di eventuali perdite. Qualora sia necessario l'utilizzo di spray diversi, contattare preventivamente l'Ufficio Tecnico per accertarne la compatibilità. Per ogni altro dettaglio, consultare la norma UNI EN 806-4. Si consiglia pertanto di effettuare il collaudo osservando le seguenti procedure:

### 1- PRE-PROVA

durata del test 60 minuti (1 ora)

- Riempire l'impianto assicurandosi che siano state rimosse tutte le sacche d'aria, quindi chiudere tutti gli sfiati e le valvole di spurgo.
- Collegare la pompa a pressione variabile al terminale più idoneo caricando la rete ad una pressione massima di 15 bar.

**NB:** è necessario ridurre tale pressione se nell'impianto sono presenti radiatori, rubinetti e valvole.

## Test het systeem

*Elk sanitair, verwarmings- of ander systeem dat is geïnstalleerd, moet door het installatiebedrijf worden getest conform de wet voordat het permanent ingemetseld wordt. De installateur is wettelijk verantwoordelijk voor het verrichte werk en moet een perfecte werking van alle onderdelen garanderen. Daarom moeten alle uitgevoerde tests worden vastgelegd (het relevante "Testing Report" formulier kan worden gedownload van de downloadpagina, [www.aquatechnik.it](http://www.aquatechnik.it)).*

*Op basis van haar dertig jaar ervaring, stelt Aquatechnik voor om het systeem te testen volgens UNI EN 806-4 (procedure C), maar met een druk van 15 bar. Als het onmogelijk is om 15 bar toe te passen, kan de test worden uitgevoerd bij verlaagde drukken die in elk geval altijd hoger moeten zijn dan 1,1 keer de Maximum Design Pressure in het geval van leidingen binnen gebouwen of 1,5 keer de Maximum Project Pressure in het geval van leidingen buiten gebouwen (van UNI EN 805): in dat geval moet de tijd evenredig worden verhoogd (bijvoorbeeld bij 8 bar kan de tijd worden verdubbeld, bij 5 bar kan de tijd worden verdrievoudigd).*

*Deze aanwijzing is bedoeld om een hoog niveau van veiligheid bij de testen te garanderen zonder de werking van het systeem op enigerlei wijze te compromitteren.*

*Bij luchttesten moeten de bepalingen van de UNI EN 806-4 standaard worden toegepast: "indien toegestaan door de nationale regelgeving, gebruik schone, olievrije lage druk lucht of inerte gassen. Let op het mogelijke gevaar veroorzaakt door gas of lucht in het systeem".*

*Gebruik alleen Aquatechnik spray (art. 71393) om lekkages op te sporen. Als u andere sprays moet gebruiken, neem dan contact op met de technische afdeling om te controleren of ze compatibel zijn.*

*Voor meer details, raadpleeg de UNI EN 806-4 standaard. Testen wordt daarom aanbevolen door de volgende procedures uit te voeren:*

### 1 - PRE-TEST

duur 60 minuten (1 uur)

- Vul het systeem, zorg ervoor dat alle luchtballen zijn verwijderd en sluit vervolgens de ventilatieopeningen en aftapkranen.
- Sluit de variabele drukpomp aan op de meest geschikte aansluiting en vul het systeem tot het maximale druk van 15 bar.

**NB:** Als er verwarmingselementen, afsluiters of kleppen in het systeem aanwezig zijn, moet de druk worden verlaagd..

**Note importanti**  
**Belangrijke aantekeningen**

- Trascorsi 30 minuti registrare la pressione rilevata ed effettuare un'ispezione visiva per individuare eventuali perdite evidenti all'interno dell'impianto.
- Trascorsi ulteriori 30 minuti registrare la pressione rilevata. Se la caduta di pressione è inferiore a 0,6 bar l'impianto può essere considerato privo di evidenti perdite e la pre-prova può considerarsi terminata con esito positivo.

- Na 30 minuten moet de gemeten druk worden geregistreerd en moet er een visuele inspectie worden uitgevoerd om eventuele lekkages in het systeem op te sporen.
- Na nog eens 30 minuten moet de gemeten druk worden geregistreerd. Als de drukval minder is dan 0,6 bar, kan het systeem als lekvrij worden beschouwd en kan de pre-test als succesvol worden beschouwd.

**2 - PROVA DEFINITIVA**

durata minima test 120 minuti (2 ore)

- Se la pre-prova ha dato esito positivo, lasciare invariata la pressione per i successivi 120 minuti (2 ore). In questo lasso di tempo effettuare un'ulteriore ispezione visiva per individuare eventuali perdite all'interno dell'impianto.
- Se trascorsi i 120 minuti (2 ore) la caduta di pressione è inferiore a 0,2 bar la prova definitiva può considerarsi terminata con esito positivo.
- Terminare la compilazione del verbale di collaudo in tutte le sue parti.

**2 - DEFINITIVE TEST**

minimale duur 120 minuten (2 uur)

- Als de pre-test een positief resultaat gaf, moet dezelfde druk gedurende de volgende 120 minuten (2 uur) worden gehandhaafd. Tijdens deze tijd moet een aanvullende visuele inspectie worden uitgevoerd om eventuele lekkages in het systeem op te sporen.
- Na 120 minuten (2 uur), als de drukval minder is dan 0,2 bar, kan de test als succesvol worden beschouwd.
- Vul alle velden van het testrapport in.

**aquatechnik** **VERBALE DI COLLAUDO TESTING REPORT**

Tipo di impianto realizzato: Installed plant  
 Altro: another system  
 Incendio: heating  
 Altro: other

Lavori eseguiti presso / Work done at: Nome / Name: SCUOLA GIOVANNI PASOLI, Via / Address: E. VILLORESI, CAP / ZIP code: 20020, Città / City: MAGNAGO (MI), Numero / Number: 132, Stato / Country: IT

Committente / Customer: Nome / Name: ING. MARCO SAVOLDI, Via / Address: DELE ROSE, CAP / ZIP code: 20100, Città / City: MILANO, Numero / Number: 25, Stato / Country: IT, E-mail: info@savoldi.it

Installatore / Installer: Nome / Name: TECNOACQUA SRL, Via / Address: CAVALE, CAP / ZIP code: 21052, Città / City: BUSTO ARSIZIO (VA), Numero / Number: 2, Stato / Country: IT, E-mail: info@tecnocqua.it

**TUBAZIONI UTILIZZATE / INSTALLED PIPES**

Tipo / Type	Ø		Lunghezza tubazioni / Pipe length (m.)	Tipo / Type	Ø		Lunghezza / Pipe length (m.)
	da / from	a / to			da / from	a / to	
<input type="checkbox"/> Fusio-technik SDR 6			c.ca / about	<input type="checkbox"/> iso-technik ISO FIBER-T			c.ca / about
<input type="checkbox"/> Fusio-technik SDR 7,4			c.ca / about	<input type="checkbox"/> iso-technik ISO FIBER-COND			c.ca / about
<input type="checkbox"/> Fusio-technik rain-water			c.ca / about	<input type="checkbox"/> iso-technik ISO FIBER-LIGHT			c.ca / about
<input checked="" type="checkbox"/> Fusio-technik faser FIBER-T	75	110	70	<input checked="" type="checkbox"/> multi-calor	16	32	250
<input type="checkbox"/> Fusio-technik faser FIBER-COND			c.ca / about	<input type="checkbox"/> multi-eco			c.ca / about
<input type="checkbox"/> Fusio-technik faser FIBER-LIGHT			c.ca / about	<input type="checkbox"/> polipert			c.ca / about
<input type="checkbox"/> Fusio-technik faser UVRES			c.ca / about	<input type="checkbox"/> polipex			c.ca / about
<input type="checkbox"/> Fusio-technik faser FIRES			c.ca / about	<input type="checkbox"/> Altro:			c.ca / about

**COLLAUDO IMPIANTO / TESTING SYSTEM**

PRE-PROVA / PRE-TESTING		PROVA DEFINITIVA / FINAL TEST	
massima caduta di pressione consentita 0,6 bar tolerated pressure drop: maximum 0,6 bar		massima caduta di pressione consentita 0,2 bar tolerated pressure drop: maximum 0,2 bar	
Durata / Duration	60 minuti / 60 minutes	Durata / Duration	120 minuti / 120 minutes
Pressione iniziale (normalmente 15 bar) Starting pressure (normally 15 bar)	15,0 bar	Pressione iniziale / Starting pressure	14,7 bar
Pressione dopo 30 minuti Pressure after 30 minutes	14,8 bar	NB: la pressione iniziale è quella della pre-prova dopo 60 minuti. NB: the starting pressure is the same of the pre-testing after 60 minutes.	
Pressione dopo 60 minuti Pressure after 60 minutes	14,7 bar	Pressione dopo 120 minuti Pressure after 120 minutes	14,6 bar
caduta di pressione / Pressure drop	0,5 bar	caduta di pressione / Pressure drop	0,1 bar
Esito del collaudo / Test result	POS.	Esito del collaudo / Test result	POS.

Inizio prova / Starting test: 30.01.2010 h. 10.00  
 Fine prova / Final test: 30.01.2010 h. 12.00

Luogo / Place: Magnago (MI)  
 Firma / Signature: Marco Savoldi

Lo scopo del seguente regolamento è quello di portare chiarezza e trasparenza sulle competenze e sulle responsabilità che riguardano gli impianti di riscaldamento, condizionamento e idrotermosanitari in genere, realizzati con materiali di produzione Aquatechnik.

- 1** Le competenze e le responsabilità di Aquatechnik® group s.p.a. riguardano esclusivamente i materiali di propria costruzione e fornitura, coperti da regolare garanzia, per eventuali vizi o difetti di fabbricazione all'origine.
- 2** L'Azienda è sollevata da ogni possibile contestazione che possa riguardare:
  - a) Impianti malfunzionanti di ogni tipo e genere.
  - b) Rotture di tubi e/o raccordi causati da trasporto nei cantieri o siti di lavorazione; mancanza di collaudo idraulico come indicato nelle guide tecniche; veicolazione di fluidi aggressivi; materiali di altre provenienze inseriti nell'impianto che possono provocare danneggiamenti collaterali o usure alle tubazioni originali.
  - c) Errori nei collegamenti idrici, elettrici o elettronici eseguiti da impiantisti.

Di seguito vengono schematizzate competenze e responsabilità nella realizzazione degli impianti.

De volgende regelgeving heeft als doel om de taken en verantwoordelijkheden voor verwarmings-, koel- en sanitaire systemen in het algemeen, gemaakt met materialen vervaardigd door Aquatechnik, te verduidelijken.

- 1** De taken en verantwoordelijkheden van Aquatechnik® group s.p.a. zijn beperkt tot de materialen die zijn vervaardigd en geleverd door het bedrijf, gedekt door een standaardgarantie, voor eventuele fabricagefouten of defecten.
- 2** Het bedrijf wordt vrijgesteld van mogelijke claims die betrekking hebben op:
  - a) Elk type en soort falen van systemen.
  - b) Gebroken leidingen en/of fittingen veroorzaakt door transport naar de bouw- of werklocaties; het niet uitvoeren van hydraulische tests zoals aangegeven in de technische handleiding; transport van agressieve vloeistoffen; materialen van andere bronnen die in het systeem zijn ingevoegd en die collateral damage of slijtage aan de oorspronkelijke leidingen kunnen veroorzaken.
  - c) Fouten in de hydraulische, elektrische of elektronische aansluitingen die zijn begaan door installatietechnici.

De taken en verantwoordelijkheden bij de implementatie van de systemen worden weergegeven in het onderstaande diagram

Oggetto dell'impianto	Soggetto responsabile
Preventivazione, calcolo e dimensionamento dell'impianto secondo le Norme in vigore.	Studio professionale abilitato alla progettazione termotecnica e/o libero professionista
Installazione dei materiali occorrenti quali: tubazioni e raccorderie in materiale termoplastico, isolante a Norma per la formazione delle reti di distribuzione e collegamento ai corpi scaldanti terminali, collettori di smistamento, apparecchiature di regolazione, caldaia e centrale termica, collaudi vari, avviamento dell'impianto e ogni altra lavorazione inerente l'impianto.	Ditta specializzata di installazione termoidraulica, e centri di assistenza tecnica
Collegamenti elettrici alle apparecchiature di controllo, a termostati di servizio, sicurezza e ogni altra lavorazione inerente le parti elettriche o elettroniche.	Ditta specializzata di installazione elettrica
Tubi e raccordi in materiale termoplastico per circuiti idraulici, accessori e componenti di propria costruzione.	Aquatechnik group spa
System deel	Leidinggevende
Systeemraming, berekening en dimensionering volgens de geldende normen.	Professioneel bedrijf en/of freelancer gekwalificeerd voor thermotechnisch ontwerp
Installatie van de benodigde materialen, waaronder: thermoplastische buizen en hulpstukken, conforme isolatie met de standaard om aanvoer en aansluiting aan te leggen netwerken naar eindverwarmingselementen, waterverversingstanks, instelapparatuur, cv-ketel en cv-installatie, diverse testen, opstarten van het systeem en alle andere werkzaamheden die betrekking hebben op het systeem.	Bedrijf gespecialiseerd in thermo-hydraulische installaties en technische servicecentra
Elektrische aansluitingen om apparatuur te bedienen, termostaten te onderhouden, beveiligingen en alle andere werkzaamheden met betrekking tot de elektrische of elektronische onderdelen.	Bedrijf gespecialiseerd in elektrische installaties
Thermoplastische buizen en hulpstukken voor hydraulische circuits, accessoires en componenten vervaardigd door het bedrijf.	Aquatechnik group spa



# QUALITY

## Sistema di Gestione integrato Qualità ed Ambiente

## geïntegreerd kwaliteits-/mi- lieuagementsysteem



Aquatechnik ha scelto la qualità come linea guida per gestire la propria attività produttiva e commerciale.

La sede produttiva, nata negli anni '90, ha da subito abbracciato il sistema di qualità ISO 9001 aderendo a regole e metodologie operative a garanzia di prodotti di massima qualità fabbricati con processi monitorati. Di pari passo, sono stati ampliati i laboratori prove che, oltre a garantire un continuo monitoraggio dei manufatti realizzati, costituiscono un centro specializzato nella ricerca e sviluppo, risorse indispensabili nell'odierna filosofia aziendale.

Da sempre attenta alla salvaguardia del nostro pianeta, l'azienda ha sin dal principio deciso di operare secondo processi a basso impatto ambientale e con materie prime riciclabili, decidendo quindi di implementare anche la normativa ISO 14001, realizzando così un sistema integrato Qualità ed Ambiente la cui efficacia è stata attestata con la nuova certificazione ottenuta nell'anno 2019.

L'adozione del sistema integrato Qualità ed Ambiente aziendale ed il conseguente rispetto delle norme ISO 9001 e 14001 ha avvalorato la volontà di migliorare tutti i reparti in un percorso di crescita continua non solo sotto il profilo tecnico, ma anche quello umano.

In questa accezione, Aquatechnik ha puntato su un concetto di servizio che consiste nel fornire ai propri clienti e a tutti gli utilizzatori, un partner efficiente e puntuale, capace di garantire soluzioni a 360°.

La serietà e l'attenzione dell'azienda si concretizzano in un ciclo completo che inizia dallo studio del prodotto, passando per il suo sviluppo e per la verifica delle sue qualità tecniche, giungendo poi alla distribuzione e proseguendo infine in un efficiente servizio di assistenza post vendita garantito da personale tecnico specializzato. Grazie ad un'efficace attività di consulenza in fase di preventivazione, progettazione e installazione, il cliente può così avvalersi di un servizio sicuro, presente e pronto a rispondere a qualsiasi quesito, chiarendo eventuali dubbi e trasmettendo le necessarie conoscenze e tecniche di installazione.

I prodotti Aquatechnik vengono sottoposti a rigidi test di omologazione da parte dei più autorevoli Istituti Internazionali che operano un servizio di sorveglianza in continuo dei processi produttivi e di controllo. L'elevato standard qualitativo raggiunto ha consentito ad Aquatechnik di ottenere le più importanti certificazioni mondiali.

*Aquatechnik heeft kwaliteit gekozen als richtlijn om haar productie- en commerciële activiteiten te beheren. De productielocatie, opgericht in de jaren negentig, heeft zich onmiddellijk aangesloten bij het ISO 9001-kwaliteitssysteem en heeft de bedrijfsregels en -methoden geïmplementeerd om hoogwaardige producten te produceren die worden vervaardigd met gemonitorde processen. Dit ging hand in hand met de uitbreiding van de testlaboratoria die naast het continue monitoren van de vervaardigde producten, bestaan uit een gespecialiseerd onderzoeks- en ontwikkelingscentrum, essentiële bronnen in de huidige bedrijfsfilosofie.*

*Het bedrijf heeft altijd veel belang gehecht aan de bescherming van de planeet en heeft vanaf het begin gekozen voor processen met een lage milieubelasting en recyclebare materialen. Het besloot daarom het ISO 14001-norm in te voeren en een geïntegreerd kwaliteits-/milieuagementsysteem op te zetten waarvan de effectiviteit is aangetoond door de nieuwe certificering die in 2019 is behaald. Door het gebruik van een geïntegreerd kwaliteits-/milieuagementsysteem en het respecteren van de ISO 9001 en 14001 normen, is de wens om alle afdelingen te verbeteren versterkt, niet alleen vanuit technisch oogpunt, maar ook vanuit menselijk oogpunt.*

*Om deze reden heeft Aquatechnik zich gericht op het concept van service, waardoor het haar klanten en alle gebruikers een efficiënte, punctuele partner kan bieden die alomvattende oplossingen kan garanderen. De professionele aanpak en zorg van het bedrijf worden aangetoond door een volledige cyclus die begint bij het ontwerp van het product, doorgaat via de ontwikkeling en controles van de technische kwaliteiten voordat het de distributie bereikt en culmineert in een efficiënte after-sales klantenservice, gegarandeerd door gespecialiseerd technisch personeel. Dankzij efficiënt advies tijdens de offerte-, ontwerp- en installatiestadia kan de klant rekenen op een gegarandeerde, bij de hand zijnde service die klaar staat om te reageren op alle vragen, alle twijfels op te helderen en de nodige installatiekennis en -technieken te bieden.*

*Aquatechnik-producten ondergaan strenge goedkeurings-tests door belangrijke internationale instituten die de productie- en controleprocessen continu monitoren. Door het behalen van hoge kwaliteitsnormen heeft Aquatechnik de belangrijkste wereldwijde certificeringen verkregen.*



## Garanzia di Responsabilità contrattuale e Responsabilità di prodotto (Product Liability)

La garanzia da responsabilità contrattuale è conforme alle disposizioni contenute nel CdC da art. 128 a 145.

Aquatechnik garantisce che tutti i suoi prodotti sono privi di vizi e/o difetti di conformità. La garanzia ha una durata di 2 anni dalla data di consegna ai propri clienti, con decadenza di due mesi dalla scoperta del difetto.

La responsabilità per danno da prodotto difettoso è disciplinata dalle disposizioni contenute nella Parte IV, Titolo II, agli artt. dal 114 al 127 del D.LGS. 206/2005 (Codice del Consumo) e dalla Direttiva CEE 85/374/CEE del 25/07/1985. Aquatechnik garantisce i propri sistemi per dieci anni dalla data di produzione, salvo Paesi disciplinati da regolamentazioni differenti, ferma la prescrizione dell'azione diretta al risarcimento del danno, decorsi tre anni dal giorno in cui il danneggiato ha avuto o avrebbe dovuto avere conoscenza del danno, del difetto e dell'identità del responsabile.

La copertura assicurativa copre con un massimale per sinistro pari a € 15.000.000,00 eventuali danni che potessero derivare dall'impiego di tubi e raccordi risultati eccezionalmente difettosi, in quanto carenti della sicurezza che ci si può legittimamente attendere dagli stessi, tenuto conto di tutte le circostanze tra cui:

- (a) il modo in cui il prodotto è stato messo in circolazione, la sua presentazione, le sue caratteristiche palesi, le istruzioni e le avvertenze fornite;
- (b) l'uso al quale il prodotto può essere ragionevolmente destinato e i comportamenti che, in relazione ad esso, si possono ragionevolmente prevedere;
- (c) il tempo in cui il prodotto è stato messo in circolazione; ovvero carenti della sicurezza offerta normalmente dagli altri esemplari della medesima serie.

La responsabilità da prodotto non opera nei seguenti casi:

- a) per bicchierature e congiunzioni con raccordi safety, eseguite erroneamente;
- b) per lavorazioni con apparecchiature e assemblaggi eseguite con materiali di provenienza estranea all'Azienda costruttrice;

## Garantie voor contractuele aansprakelijkheid en productaansprakelijkheid

De garantie voor contractuele aansprakelijkheid voldoet aan de bepalingen van het Italiaanse Burgerlijk Wetboek van clausules 128 tot 145. Aquatechnik garandeert dat al haar producten vrij zijn van gebreken en/of non-conformiteiten. De garantie heeft een duur van 2 jaar vanaf de leveringsdatum aan haar klanten en vervalt twee maanden nadat het defect is ontdekt. De aansprakelijkheid voor schade als gevolg van een defect product wordt geregeld door de bepalingen die zijn opgenomen in Deel IV, Titel II, clausules 114 tot 127 van het Italiaanse Wetboek van Consumentenzaken (wetgevingsdecreet 206/2005) en door de EEC-richtlijn 85/374/EEG van 25/07/1985. Aquatechnik garandeert haar systeem gedurende tien jaar, behalve in landen met verschillende regelgeving, vanaf de productiedatum. Niettemin blijft elke actie gericht op schadevergoeding geldig gedurende drie jaar na de dag waarop de betrokken partij op de hoogte was of had moeten zijn van de schade, het gebrek en de identiteit van de verantwoordelijke partij. De verzekering dekt elke schade, met een maximale claim van € 15.000.000,00, voor eventuele schade die kan voortvloeien uit het gebruik van leidingen en fittingen met onkarakteristieke gebreken, resulterend in het ontbreken van veiligheid die redelijkerwijs van hen mag worden verwacht, rekening houdend met alle omstandigheden, waaronder:

- (a) hoe het product op de markt is gebracht, de prestaties ervan, de duidelijke kenmerken, de instructies en waarschuwingen die zijn verstrekt;
- (b) het gebruik het gebruik waarvoor het product redelijkerwijs bedoeld kan zijn en het gedrag dat in verband met dit gebruik redelijkerwijs kan worden voorzien;
- (c) de periode de periode waarin het product op de markt is gebracht; d.w.z. zonder de veiligheidskenmerken die gewoonlijk worden aangeboden door andere modellen van dezelfde serie.

**Productaansprakelijkheid is niet geldig in de volgende gevallen:**

- a) voor geflensde uiteinden en koppelingen met onjuiste "safety" fittingen;
- b) voor werk met apparatuur en montage uitgevoerd met materialen die niet door de systeemfabrikant zijn geleverd;

**c)** per installazioni di tubi o raccorderie che non rispettino le indicazioni e le avvertenze tecniche segnalate nelle documentazioni originali pubblicate dall'Azienda costruttrice a cui sono tenute ad aggiornarsi le imprese di installazione impiantistica;

**d)** per l'utilizzo di materiali precedentemente deteriorati da incuria e/o negligenza (es.: scalfitture, urti violenti, incisioni, torsioni di pezzi assemblati, montaggio di filettature coniche e/o scalibrate, schiacciamenti, esposizione ai raggi solari, fiamme libere, etc.);

**e)** per funzionamenti irregolari degli impianti, eccessi di temperatura delle apparecchiature di riscaldamento, pressioni interne oltre gli standard, elementi aggressivi nei fluidi, assestamenti delle strutture edilizie, congelamento dei fluidi, forature, formazione di ghiaccio nei tubi, etc. e comunque in tutti i casi in cui il difetto che ha cagionato il danno non esisteva quando il produttore ha messo il prodotto in circolazione;

**f)** per mancanza di collaudo idraulico a norma indicato nelle guide tecniche;

**g)** se il produttore non ha fabbricato il prodotto per la vendita o per qualsiasi altra forma di distribuzione a titolo oneroso, né lo ha fabbricato o distribuito nell'esercizio della sua attività professionale;

**h)** se il difetto è dovuto alla conformità del prodotto ad una norma giuridica imperativa o ad un provvedimento vincolante;

**i)** se lo stato delle conoscenze scientifiche e tecniche, al momento in cui il produttore ha messo in circolazione il prodotto, non permetteva ancora di considerare il prodotto come difettoso;

**j)** nel caso in cui il difetto del prodotto non dipende dalle qualità delle componenti, ma dall'uso che ne è stato fatto nelle realizzazioni del prodotto finale.

#### Foro competente

Tutti i casi di controversia saranno di competenza del Tribunale di Busto Arsizio - VA - Italy.

#### Attivazione della garanzia

Riscontrando un possibile difetto o vizio produttivo, la ditta di installazione dovrà farne comunicazione scritta al rivenditore presso il quale è stata acquistata la merce; verrà predisposto l'intervento in loco dell'**Assistenza Tecnica Aquatechnik** che accerterà la veridicità del difetto attraverso esami di Laboratorio di sua proprietà o da Enti preposti.

Appurata la reale causa del difetto e riconosciuto tale, sarà richiesto alla Ditta di installazione che ha subito il danno, un preventivo di spesa per il ripristino dell'impianto e seguirà la regolare liquidazione dell'incidente.

#### NB.

Qualora l'Assistenza Tecnica appurasse che i presunti difetti non sono imputabili al materiale Aquatechnik, saranno addebitate alla Ditta installatrice o altro committente tutte le spese sostenute per gli accertamenti del caso.

L'azienda si riserva di apportare, senza preavviso, cambiamenti o sostituzioni in relazione ai propri prodotti e alla propria documentazione tecnica alla quale gli utilizzatori sono invitati ad aggiornarsi con periodicità.

**c)** voor leiding- of fittinginstallaties die niet voldoen aan de technische instructies en waarschuwingen die zijn aangegeven in de originele documenten die door de fabrikant zijn gepubliceerd, waarvoor systeeminstallateurs up-to-date moeten zijn.

**d)** voor het gebruik van materiaal dat al is verslechterd als gevolg van onzorgvuldigheid en/of nalatigheid (bijv. deuken, harde impacts, insnijdingen, verdraaiing van onderdelen, montage van taps toelopende en/of versleten draad, verplettering, blootstelling aan zonlicht, naakte vlammen, enz.);

**e)** voor abnormale systeemwerking, overmatige verhitingstemperaturen, interne drukken boven de voorgeschreven normen, agressieve stoffen in de vloeistoffen, settling van het gebouwstructuur, bevriezing van vloeistof, perforaties, vorming van ijs in de leidingen, enz., en in alle gevallen waarin het defect dat de schade heeft veroorzaakt niet bestond toen de fabrikant het product op de markt bracht;

**f)** voor het niet-naleven van de hydraulische testen zoals aangegeven in de technische richtlijnen;

**g)** indien de fabrikant het product niet heeft geproduceerd om te verkopen of voor een ander type van gratis distributie, of als de fabrikant het product niet heeft geproduceerd of gedistribueerd binnen zijn professionele bedrijfsactiviteit;

**h)** als het defect te wijten is aan het feit dat het product voldoet aan een verplichte wettelijke norm of een bindende bepaling;

**i)** indien de wetenschappelijke en technische kennis die beschikbaar was op het moment dat de fabrikant het product op de markt bracht, niet toestond dat het product als defect werd beschouwd;

**j)** indien het productdefect niet afhankelijk is van de kwaliteit van de componenten, maar eerder van de manier waarop het werd gebruikt bij het creëren van het eindproduct.

#### Bevoegde rechtbank

Alle geschillen vallen onder de verantwoordelijkheid van de rechtbank van Busto Arsizio - Varese - Italië.

#### Garantieactivering

Indien een mogelijke productiefout of defect wordt gedetecteerd, moet de installateur dit schriftelijk melden aan de dealer waar de goederen zijn gekocht; **Aquatechnik Technical Assistance** zal ter plaatse een inspectie uitvoeren om de geldigheid van het defect te beoordelen door tests uit te voeren in zijn laboratorium of via aangewezen instituten.

Zodra de werkelijke oorzaak van het defect is bevestigd en als zodanig erkend, zal de installateur die de schade heeft geleden, worden gevraagd een schatting te geven van de kosten voor het herstellen van het systeem, gevolgd door afhandeling van het incident.

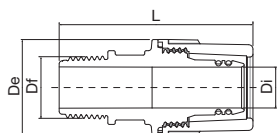
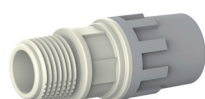
#### NB.

Als de Technische Ondersteuning bevestigt dat de veronderstelde gebreken niet kunnen worden toegeschreven aan Aquatechnik-materiaal, worden alle kosten voor het uitvoeren van de controles in rekening gebracht bij de installateur of de klant. De fabrikant behoudt zich het recht voor om wijzigingen of vervangingen aan te brengen, zonder voorafgaande kennisgeving, aan zijn producten en technische documentatie. Gebruikers worden daarom uitgenodigd om regelmatig updates van het bovenstaande te verkrijgen.



## Raccordi safety-plus

## Safety-plus koppelingen

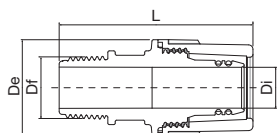
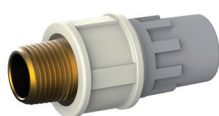


### GIUNTO FILETTATO MASCHIO con filetto in PPS

**PUNTSTUK** met PPS draad

Art. Item	M	T	L	Df	De	Di	Peso Gewicht	confezione verpakking	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm		mm	mm	g		€
20000	M1/2" - sm14	14-2	61,0	M1/2"	25,5	8,0	20,4	10	7.60
20001	M3/8" - sm16	16-2	61,4	M3/8"	27,5	8,0	23,3	10	7.99
20002	M1/2" - sm16	16-2	63,9	M1/2"	27,5	9,5	25,0	10	8.35
20004	M1/2" - sm18	18-2	65,5	M1/2"	30,0	11,5	25,5	10	9.11
20006	M1/2" - sm20	20-2	65,7	M1/2"	32,6	14,0	30,8	10	9.97
20010	M3/4" - sm20	20-2	68,2	M3/4"	32,6	14,0	33,7	10	13.09
20012	M3/4" - sm26	26-3	74,6	M3/4"	41,2	18,0	52,3	5	18.30
20013	M1" - sm26	26-3	75,1	M1"	41,2	19,0	52,3	5	21.44
20016	M1" - sm32	32-3	81,3	M1"	50,0	25,0	82,2	5	24.54
20018	M1 1/4" - sm40	40-3,5	101,6	M1 1/4"	60,0	32,0	138,3	1	40.28
20028	M1 1/2" - sm50	50-4	110,0	M1 1/2"	73,2	40,0	217,3	1	61.07
20033	M2" - sm63	63-4,5	137,5	M2"	95,0	53,0	465,9	1	121.72
20039	M2 1/2" - sm75	75-5	155,0	M2 1/2"	115,0	65,2	762,2	1	198.77
320045*	M3" - sm90	90-7	161,0	M3"	139,0	72,5	4057,0	1	605.80

\* Corpo in bronzo, calotte in PA-M Bronzen body, PA-M doppen



### GIUNTO FILETTATO MASCHIO con inserto in lega

**PUNTSTUK** met gelegeerd schroefdraad

Art. Item	M	T	L	Df	De	Di	Peso Gewicht	confezione verpakking	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm		mm	mm	g		€
20022	M1/2" - sm16	16-2	71,9	M1/2"	33,5	9,5	81,4	10	18.69
20026	M1/2" - sm20	20-2	73,5	M1/2"	32,6	14,0	85,8	10	20.39

sf filetto safety femmina female "safety" draad

sm filetto safety maschio male "safety" draad

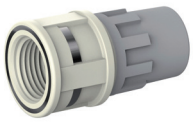
R raccordo fitting

T tubo buis

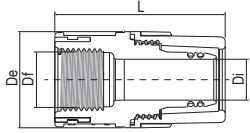
M misure dimensie

LEGENDA LENGENDA

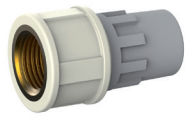
aquatechnik



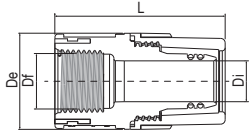
**GIUNTO FILETTATO FEMMINA** con filetto in PPS  
**SCHROEFBUS** met PPS draad



Art. Item	M	T	L	Df	De	Di	Peso Gewicht	confezione verpakking	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm		mm	mm	g		€
20060	F½" - sm14	14-2	52,7	F½"	32,0	8,0	34,5	10	10.12
20062	F½" - sm16	16-2	55,9	F½"	32,0	9,5	37,5	10	10.72
20064	F½" - sm18	18-2	57,5	F½"	32,0	11,5	41,9	10	11.26
20066	F½" - sm20	20-2	57,7	F½"	32,6	14,0	43,7	10	12.03
20070	F¾" - sm20	20-2	55,2	F¾"	39,0	14,0	46,6	10	17.16
20072	F¾" - sm26	26-3	61,6	F¾"	41,2	17,8	64,0	5	21.98
20073	F1" - sm26	26-3	65,6	F1"	41,2	17,8	83,7	5	32.87
20076	F1" - sm32	32-3	68,3	F1"	50,0	25,0	107,5	5	35.20
20078	F1¼" - sm40	40-3,5	81,5	F1¼"	60,0	32,0	190,7	1	59.18
20088	F1½" - sm50	50-4	88,0	F1½"	73,2	40,0	265,1	1	87.38
20093	F2" - sm63	63-4,5	113,0	F2"	95,0	65,2	562,5	1	173.19

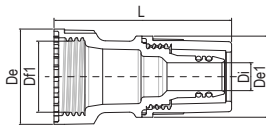
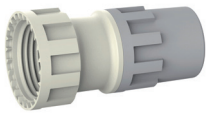


**GIUNTO FILETTATO FEMMINA** con inserto in lega  
**SCHROEFBUS** met messing draad



Art. Item	M	T	L	Df	De	Di	Peso Gewicht	confezione verpakking	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm		mm	mm	g		€
20082	F½" - sm16	16-2	55,9	F½"	35,0	9,5	67,0	10	15.93
20086	F½" - sm20	20-2	57,5	F½"	35,0	14,0	72,7	10	€ 17.83

**RIDUZIONE**  
**VERLOOPKOPPELING**



Art. Item	M	T	R	L	De	De1	Di	Peso Gewicht	confezione verpakking	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20114	sf16 - sm14	14-2	16	54,2	27,5	25,5	8,0	18,1	10	6.95
20120	sf20 - sm14	14-2	20	57,0	32,3	25,5	8,0	19,4	10	7.75
20122	sf20 - sm16	16-2	20	60,2	32,3	27,5	9,5	23,3	10	8.40
20123	sf20 - sm18	18-2	20	61,8	32,3	30,0	11,5	23,6	10	8.53
20126	sf26 - sm16	16-2	26	64,9	41,2	27,5	9,5	30,6	5	11.86
20130	sf26 - sm20	20-2	26	66,7	41,2	32,6	14,0	35,2	5	13.24
20132	sf32 - sm16	16-2	32	68,9	50,0	27,5	9,5	42,7	5	14.27
20136	sf32 - sm20	20-2	32	70,7	50,0	32,6	14,0	46,6	5	15.52
20138	sf32 - sm26	26-3	32	76,0	50,0	41,5	17,8	61,6	5	18.19
20142	sf40 - sm16	16-2	40	74,0	60,0	27,5	9,5	51,9	1	18.47
20144	sf40 - sm20	20-2	40	75,8	60,0	32,6	14,0	54,7	1	18.71
20146	sf40 - sm26	26-3	40	81,0	60,0	41,5	17,8	67,2	1	21.31
20148	sf40 - sm32	32-3	40	84,9	60,0	50,0	25,0	93,0	1	25.70
20156	sf50 - sm32	32-3	50	93,8	73,0	50,0	25,0	122,3	1	32.23
20158	sf50 - sm40	40-3,5	50	100,5	73,0	60,0	32,0	148,5	1	38.86
20166	sf63 - sm32	32-3	63	103,8	95,0	50,0	25,0	220,9	1	65.57
20168	sf63 - sm40	40-3,5	63	110,5	95,0	60,0	32,0	252,0	1	69.75
20170	sf63 - sm50	50-4	63	120,5	95,0	73,2	40,0	301,0	1	82.97
20178	sf75 - sm32	32-3	75	119,8	115,0	50,0	25,0	435,8	1	124.88
20180	sf75 - sm40	40-3,5	75	126,5	115,0	60,0	32,0	457,9	1	137.28
20182	sf75 - sm50	50-4	75	136,5	115,0	73,2	40,0	476,3	1	134.68
20184	sf75 - sm63	63-4,5	75	153,0	115,0	95,0	53,0	670,0	1	169.30
320193*	sf90 - sm63	63-4,5	90	158,0	139,0	95,0	53,0	3570,4	1	474.91
320194*	sf90 - sm75	75-5	90	163,5	139,0	115,5	65,5	4112,0	1	532.28

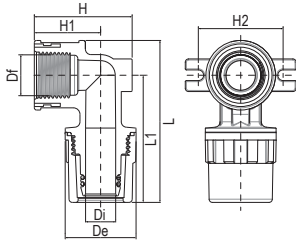
\* Corpo in bronzo, calotte in PA-M *Bronzen body, PA-M doppen*



### GOMITO 90° FILETTATO FEMMINA con filetto in PPS e staffa

**MUURPLAAT** met PPS draad en beugel

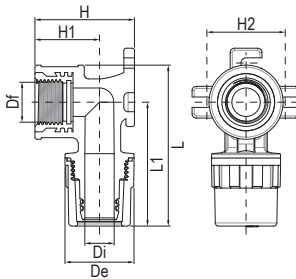
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	H2	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20212	F½"- sm16	16-2	70,8	54,8	45,0	30,5	39,0	F½"	27,5	9,5	51,0	10	13.05
20216	F½"- sm20	20-2	74,5	58,5	47,0	30,5	39,0	F½"	32,6	14,0	57,2	10	15.87



### GOMITO 90° FILETTATO FEMMINA con inserto in lega e staffa

**MUURPLAAT** met messing draad en beugel

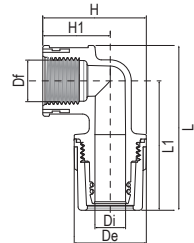
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	H2	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
			mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20202	F½"- sm16	16-2	72,3	54,8	45,0	30,5	37,0	F½"	27,5	9,5	79,7	10	18.21
20206	F½"- sm20	20-2	76,0	58,5	47,0	30,5	37,0	F½"	32,6	14,0	87,3	10	20.60



### GOMITO 90° FILETTATO FEMMINA con filetto in PPS

**HAAKSE SCHROEFBUS** met PPS draad

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
			mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20222	F½"- sm16	16-2	70,8	54,8	44,3	30,5	F½"	27,5	9,5	45,9	10	12.44
20226	F½"- sm20	20-2	74,5	58,5	46,8	30,5	F½"	32,6	14,0	52,3	10	14.14
20230	F¾"- sm20	20-2	80,7	61,2	44,8	28,5	F¾"	32,6	14,0	57,4	10	19.66
20232	F¾"- sm26	26-3	87,1	67,6	52,6	32,0	F¾"	41,2	17,8	79,5	5	25.86
20238	F1"- sm32	32-3	100,5	76,3	63,0	38,0	F1"	50,0	24,8	132,3	5	41.44



### GOMITO 90° FILETTATO FEMMINA con inserto in lega

**HAAKSE SCHROEFBUS** met messing draad

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
			mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20262	F½"- sm16	16-2	72,3	54,8	44,3	30,5	F½"	27,5	9,5	71,2	10	17.87
20266	F½"- sm20	20-2	76,0	58,5	46,8	30,5	F½"	32,6	14,0	80,5	10	20.21

sf filetto safety femmina female "safety" draad

sm filetto safety maschio male "safety" draad

R raccordo fitting

T tubo buis

M misure dimente

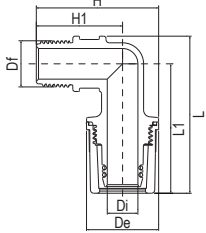
LEGENDA LENGENDA

aquatechnik



### GOMITO 90° FILETTATO MASCHIO con filetto in PPS

**HAAKS PUNTSTUK** met PPS draad

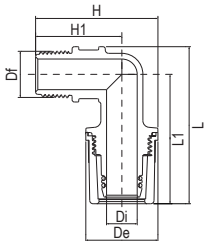


Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20282	M½"- sm16	16-2	67,3	54,8	52,8	39,0	M½"	27,5	9,5	30,0	10	9.54
20286	M½"- sm20	20-2	71,0	58,5	55,3	39,0	M½"	32,6	14,0	36,0	10	11.28
20288	M¾"- sm20	20-2	76,9	61,2	57,8	41,5	M¾"	32,6	14,0	44,6	10	15.65
20290	M¾"- sm26	26-3	83,3	67,6	65,6	45,0	M¾"	41,2	18,0	66,4	5	22.48
20296	M1"- sm32	32-3	75,8	76,3	76,0	51,0	M1"	50,0	25,0	103,9	5	30.76



### GOMITO 90° FILETTATO MASCHIO con inserto in lega

**HAAKS PUNTSTUK** messing draad



Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20322	M½"- sm16	16-2	71,3	54,8	60,3	46,5	M½"	27,5	9,5	88,5	10	20.17
20326	M½"- sm20	20-2	75,0	58,5	55,3	46,5	M½"	32,6	14,0	100,1	10	22.15

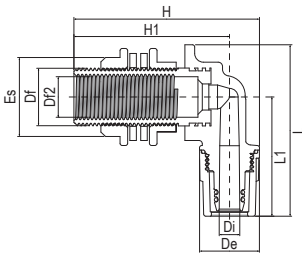


### GOMITO 90° CON FILETTATURA PROLUNGATA MASCHIO/FEMMINA

con inserto in ottone, per pareti prefabbricate, lunghezza filetto 51 mm

**HAAKS PUNTSTUK MET VERLENGD SCHROEFDRAAD**

met messing schroefdraad, voor prefab wanden, schroefdraadlengte 51 mm

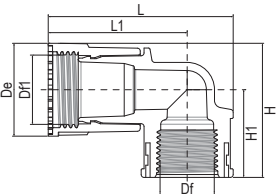


Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	Df2	De	Di	Es	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm	mm	g		€
20330	M¾"-F½"- sm16	16-2	78,8	54,8	85,3	71,5	M¾"	F½"	27,5	9,5	36,0	150,4	5	51.54

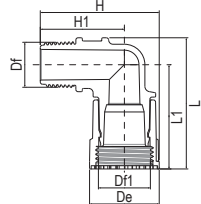


### GOMITO 90° FILETTATO FEMMINA/FEMMINA con filetto in PPS, a calotta girevole

**HAAKSE SCHROEFBUS MET VROUWELIJKE AANSLUITING** met PPS schroefdraad en draaidop

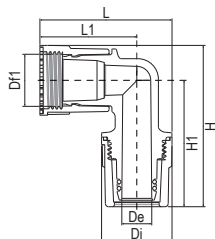
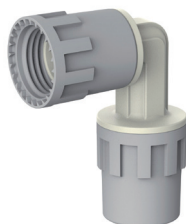


Art. Item	M	R	L	L1	H	H1	Df	De	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	g		€
20332	F½"- sf16	16	62,0	46,0	44,3	30,5	F½"	27,5	39,0	10	11.82
20336	F½"- sf20	20	64,3	48,3	46,7	30,5	F½"	32,5	45,6	10	13.35
20337	F¾"- sf26	26	76,5	57,0	52,8	32,0	F¾"	41,5	69,6	5	23.92
20338	F1"- sf32	32	88,5	64,3	63,0	38,0	F1"	50,0	110,8	5	40.11



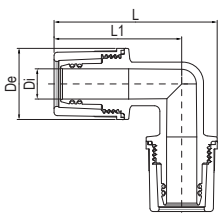
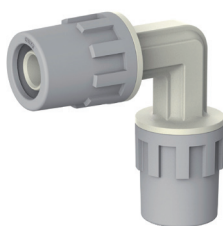
**GOMITO 90° FILETTATO MASCHIO/FEMMINA** con filetto in PPS, a calotta girevole  
**HAAKS PUNTSTUK MET VROUWELIJKE AANSLUITING** met PPS schroefdraad en draaidop

Art. Item	M	R	L	L1	H	H1	Df	De	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	g		€
20342	M½" - sf16	16	58,8	46,3	52,8	39,0	M½"	27,5	24,1	10	9.13
20344	M½" - sf20	20	60,8	48,3	55,2	39,0	M½"	32,6	29,4	10	10.68
20346	M¾" - sf26	26	68,7	53,0	65,8	45,0	M¾"	41,2	54,0	5	19.50
20348	M1" - sf32	32	78,6	59,1	76,0	51,0	M1"	50,0	80,7	5	26.69



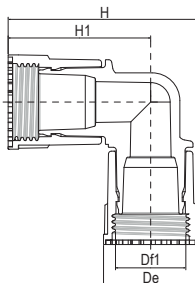
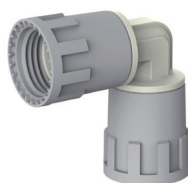
**GOMITO 90° MASCHIO/FEMMINA** a calotta girevole  
**KNIE MET VROUWELIJKE AANSLUITING** met draaidop

Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df1)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20352	sf16 - sm16	16-2	16	54,0	40,3	68,6	54,8	27,5	9,5	32,1	10	12.49
20356	sf20 - sm20	20-2	20	61,1	44,8	76,7	58,5	32,6	14,0	45,0	10	15.84
20358	sf26 - sm26	26-3	26	73,6	53,0	84,4	63,6	41,2	18,0	83,2	5	33.11
20360	sf32 - sm32	32-3	32	83,5	58,5	97,3	72,3	50,0	25,0	129,8	5	42.45
20362	sf40 - sm40	40-3,5	40	100,6	70,6	118,5	88,5	60,0	32,0	214,3	1	66.16



**GOMITO 90°**  
**KNIE**

Art. Item	M	T	L	L1	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20382	sm16 - sm16	16-2	68,6	54,8	27,5	9,5	37,0	10	12.49
20386	sm20 - sm20	20-2	74,8	58,5	32,6	14,0	51,7	10	15.84
20388	sm26 - sm26	26-3	84,2	63,6	41,2	18,0	94,2	5	33.11
20390	sm32 - sm32	32-3	97,3	72,3	50,0	25,0	153,1	5	42.45
20392	sm40 - sm40	40-3,5	118,4	88,5	60,0	32,0	244,3	1	66.18
20394	sm50 - sm50	50-4	140,6	104,0	73,2	40,0	404,2	1	111.56
20396	sm63 - sm63	63-4,5	179,0	131,5	95,0	53,0	867,4	1	206.63
20398	sm75 - sm75	75-5	212,8	155,0	115,0	65,2	1452,1	1	334.70
20400	sm90 - sm90	90-7	241,5	172,0	139,0	72,5	2599,0	1	483.09



**GOMITO 90° FEMMINA/FEMMINA** a calotte girevoli  
**KNIE MET TWEE VROUWELIJKE AANSLUITING** met twee draaidoppen

Art. Item	M	R	H	H1	De	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm (Df1)	mm	mm	mm	g		€
20402	sf16 - sf16	16	57,9	44,1	27,5	27,5	10	11.99
20406	sf20 - sf20	20	65,0	48,8	32,5	38,6	10	15.18
20408	sf26 - sf26	26	78,8	58,0	41,5	76,0	5	24.86
20410	sf32 - sf32	32	89,5	64,5	50,0	116,3	5	33.67

sf filetto safety femmina "safety" draad

sm filetto safety maschio male "safety" draad

R raccordo fitting  
T tubo buis

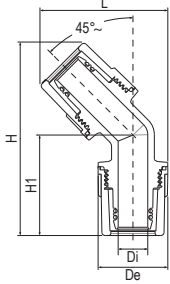
M misure dimentite

LEGENDA LENGENDA





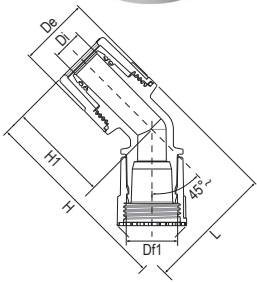
## GOMITO 45° 45° BOCHT



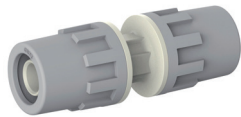
Art. Item	M	T	L	H	H1	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20416	sm20 - sm20	20-2	59,8	90,5	47,0	32,6	14,0	46,3	10	15.72
20418	sm26 - sm26	26-3	72,2	106,3	54,8	41,2	18,0	85,2	5	27.49
20420	sm32 - sm32	32-3	83,3	118,6	30,3	50,0	25,0	136,1	5	37.37
20422	sm40 - sm40	40-3,5	99,0	139,0	70,0	60,0	32,0	218,9	1	61.89
20424	sm50 - sm50	50-4	118,3	164,7	83,0	73,2	40,0	365,1	1	103.66
20426	sm63 - sm63	63-4,5	151,1	208,1	104,4	95,0	53,0	784,5	1	184.37
20428	sm75 - sm75	75-5	180,1	244,4	122,0	115,0	65,0	1327,3	1	302.53
20430	sm90 - sm90	90-7	210,0	279,0	138,0	139,0	72,5	2379,6	1	464.10



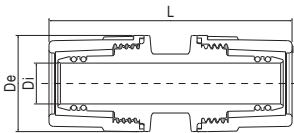
## GOMITO 45° MASCHIO/FEMMINA a calotta girevole 45° BOCHT MET VROUWELIJKE AANSLUITING met draaidop



Art. Item	M	T	R	L	H	H1	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df1)	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20432	sm20 - sf20	20-2	20	59,4	90,1	47,0	27,5	14,0	42,6	10	15.72
20433	sm26 - sf26	26-3	26	72,8	106,9	54,8	32,6	18,0	79,9	5	27.49
20434	sm32 - sf32	32-3	32	84,0	119,3	60,3	41,2	25,0	121,2	5	37.37
20435	sm40 - sf40	40-3,5	40	101,1	141,2	70,1	50,0	32,0	195,0	1	61.89
20436	sm50 - sf50	50-4	50	125,5	171,9	83,0	50,0	40,0	336,8	1	103.66



## MANICOTTO SOK

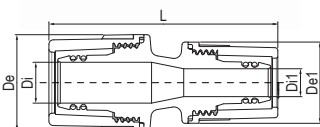


Art. Item	M	T	L	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	g		€
20440	sm14 - sm14	14-2	70,0	25,5	8,0	25,9	10	10.35
20442	sm16 - sm16	16-2	78,8	27,5	9,5	32,0	10	11.86
20444	sm18 - sm18	18-2	81,0	30,0	11,5	35,8	10	13.13
20446	sm20 - sm20	20-2	82,4	32,6	14,0	43,8	10	14.47
20448	sm26 - sm26	26-3	92,2	41,2	18,0	80,2	5	25.40
20450	sm32 - sm32	32-3	99,6	50,0	25,0	131,8	5	35.05
20452	sm40 - sm40	40-3,5	117,0	60,0	32,0	203,2	1	54.75
20454	sm50 - sm50	50-4	141,0	73,2	40,0	339,3	1	94.19
20456	sm63 - sm63	63-4,5	179,0	95,0	53,0	731,1	1	167.23
20458	sm75 - sm75	75-5	207,0	115,0	65,2	1231,6	1	261.33
320460*	sm90 - sm90	90-7	246,0	139,0	72,5	7069,9	1	879.66

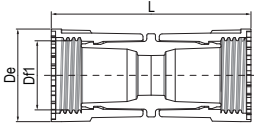
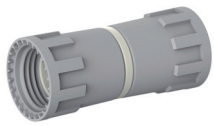
\* Corpo in bronzo, calotte in PA-M Bronze body, PA-M caps



## MANICOTTO RIDOTTO VERLOOPSOK

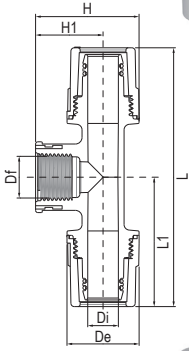


Art. Item	M	T	L	De	De1	Di	Di1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20472	sm20 - sm16	20-2 16-2	77,6	32,6	27,5	14,0	9,5	39,2	10	15.05
20480	sm26 - sm20	26-3 20-2	85,8	41,2	32,6	18,0	15,0	62,3	10	22.41



**NIPPLES FEMMINA/FEMMINA** a calotte girevoli  
**SOK MET TWEE VROUWELIJKE AANSLUITING** met twee draaddoppen

Art. Item	M	R	L	De	Peso Gewicht	pzs pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	g		€
20522	sf16 - sf16	16	65,2	27,5	23,5	10	9.75
20526	sf20 - sf20	20	69,7	32,3	31,8	10	11.43
20528	sf26 - sf26	26	80,0	41,5	59,4	5	20.17
20530	sf32 - sf32	32	85,0	50,0	87,5	5	26.91
20532	sf40 - sf40	40	97,3	60,0	134,7	1	42.73
20534	sf50 - sf50	50	126,4	73,2	247,3	1	74.53



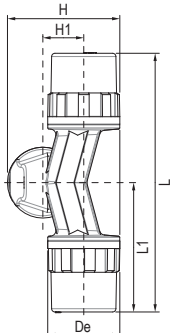
**TEE FILETTATO FEMMINA** con filetto in PPS  
**T-STUK MET SCHROEFBUS** met PPS draad

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pzs pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20542	sm16 - F½" - sm16	16-2	109,6	54,8	44,3	30,5	F½"	27,5	9,5	63,2	10	19.12
20546	sm20 - F½" - sm20	20-2	117,0	58,5	46,8	30,5	F½"	32,6	14,0	75,4	10	20.95
20550	sm26 - F¾" - sm26	26-3	135,2	67,6	52,6	32,0	F¾"	41,2	18,0	121,1	5	38.04
20556	sm32 - F1" - sm32	32-3	152,6	76,3	63,0	38,0	F1"	50,0	25,0	200,5	5	59.31



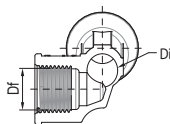
**TEE FILETTATO FEMMINA** con inserto in lega  
**T-STUK MET SCHROEFBUS** met messing draad

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pzs pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20582	sm16 - F½" - sm16	16-2	109,6	54,8	44,3	30,5	F½"	27,5	9,5	91,1	10	24.76
20586	sm20 - F½" - sm20	20-2	117,0	58,5	46,8	30,5	F½"	32,6	14,0	103,1	10	28.57



**TEE FILETTATO FEMMINA ECCENTRICO** con filetto in PPS, completo di staffe distanziali  
**T-STUK MET SCHROEFBUS** met PPS draad en afstand beugels

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pzs pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20592	sm16 - F½" - sm16	16-2	109,6	54,8	48,3	18,5	F½"	27,5	9,5	65,5	10	19.03
20596	sm20 - F½" - sm20	20-2	117,0	58,5	50,8	18,5	F½"	32,6	14,0	76,9	10	21.92

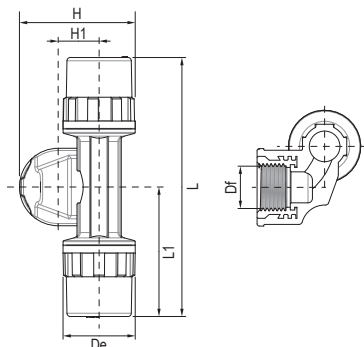


**sf** filetto safety femmina "safety" draad  
**sm** filetto safety maschio male "safety" draad  
**R** raccordo fitting  
**T** tubo buis  
**M** mesure dimentie  
**LEGENDA LENGENDA**  
**aquatechnik**



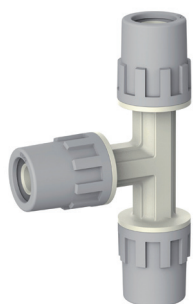
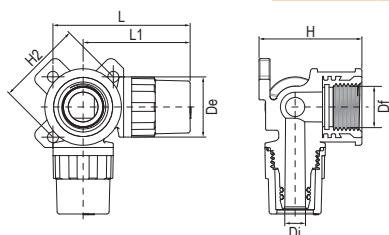
**TEE FILETTATO FEMMINA ECCENTRICO** con inserto in lega, completo di staffe distanziali  
**T-STUK MET SCHROEFBUS** met messing schroefdraad en afstandhouders

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20606	sm20 - F½" - sm20	20-2	117,0	58,5	50,3	18,5	F½"	32,6	14,0	81,2	10	32.49



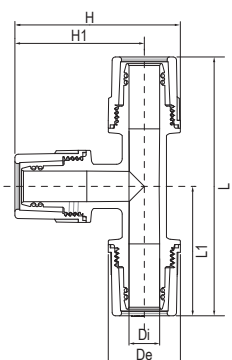
**TEE FILETTATO FEMMINA AD ANGOLO 90°** con inserto in lega e staffa  
**Doorlopende muurplaat** with alloy thread and bracket

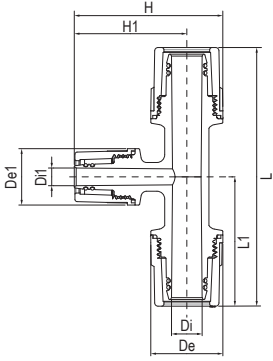
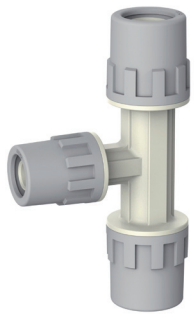
Art. Item	M	T	L	L1	H	H2	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	g		€
20632	sm16 - F½" - sm16	16-2	82,7	48,9	47,0	39,0	F½"	27,5	9,5	97,7	10	34.53



**TEE**  
**TEE**

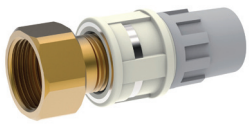
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	g		€
20662	sm16-sm16-sm16	16-2	109,6	54,8	68,5	54,8	27,5	9,5	54,3	10	18.54
20666	sm20-sm20-sm20	20-2	117,0	58,5	74,8	58,5	32,6	14,0	75,0	10	23.34
20668	sm26-sm26-sm26	26-3	127,2	63,6	84,2	63,6	41,2	18,0	136,2	5	42.71
20670	sm32-sm32-sm32	32-3	144,6	72,3	97,3	72,3	50,0	25,0	221,9	5	59.55
20672	sm40-sm40-sm40	40-3,5	177,0	88,5	118,4	88,5	60,0	32,0	351,3	1	95.48
20674	sm50-sm50-sm50	50-4	208,0	104,0	140,6	104,0	73,2	40,0	582,1	1	155.84
20676	sm63-sm63-sm63	63-4,5	263,0	131,5	179,0	131,5	95,0	53,0	1250,3	1	290.15
20678	sm75-sm75-sm75	75-5	310,0	155,0	212,8	155,0	115,0	65,2	2104,4	1	471.61
20680	sm90-sm90-sm90	90-7	344,0	172,0	241,5	172,0	139,0	72,5	3746,2	1	648.23





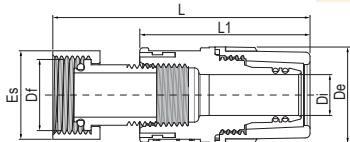
## TEE RIDOTTO VERLOOP T-STUK

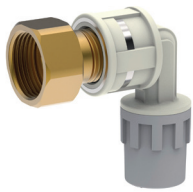
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	De1	Di	Di1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20712	sm16-sm14-sm16	16-2 14-2	109,6	54,8	64,7	50,9	27,5	25,5	9,5	8,0	52,7	10	17.20
20717	sm20-sm16-sm16	20-2 16-2	113,3	58,5	71,1	54,8	32,6	27,5	14,0	9,5	65,6	10	21.51
20718	sm20-sm14-sm20	20-2 14-2	117,0	58,5	67,2	50,9	32,6	25,5	14,0	8,0	67,3	10	21.92
20720	sm20-sm16-sm20	20-2 16-2	117,0	58,5	71,1	54,8	32,6	27,5	14,0	9,5	68,4	10	22.41
20722	sm20-sm18-sm20	20-2 18-2	117,0	58,5	73,7	57,4	32,6	30,0	14,0	11,5	74,7	5	23.27
20724	sm26-sm14-sm26	26-3 14-2	135,2	67,6	71,5	50,9	41,2	25,5	18,0	8,0	113,1	5	35.00
20725	sm26-sm16-sm26	26-3 16-2	135,2	67,6	75,4	54,8	41,2	27,5	18,0	9,5	117,3	5	35.89
20726	sm26-sm18-sm26	26-3 18-2	135,2	67,6	78,0	57,4	41,2	30,0	18,0	11,5	118,2	5	36.60
20728	sm26-sm20-sm26	26-3 20-2	127,2	63,6	76,6	56,0	41,2	32,6	18,0	14,0	117,1	5	39.85
20730	sm32-sm14-sm32	32-3 14-2	152,6	76,3	75,9	50,9	50,0	25,5	25,0	8,0	172,7	5	46.18
20732	sm32-sm16-sm32	32-3 16-2	152,6	76,3	79,8	54,8	50,0	27,5	25,0	9,5	175,8	5	46.89
20734	sm32-sm18-sm32	32-3 18-2	152,6	76,3	82,4	57,4	50,0	30,0	25,0	11,5	213,4	5	47.45
20735	sm32-sm20-sm32	32-3 20-2	152,6	76,3	83,5	58,5	50,0	32,6	25,0	14,0	181,8	5	48.37
20736	sm32-sm26-sm32	32-3 26-3	144,6	72,3	88,6	63,6	50,0	41,2	25,0	18,0	191,9	5	53.32
20740	sm40-sm16-sm40	40-3,5 16-2	177,0	88,5	81,4	51,4	60,0	27,5	32,0	9,5	267,2	1	77.26
20742	sm40-sm20-sm40	40-3,5 20-2	177,0	88,5	83,0	53,0	60,0	32,6	32,0	14,0	272,1	1	78.43
20744	sm40-sm26-sm40	40-3,5 26-3	177,0	88,5	88,6	58,6	60,0	41,2	32,0	18,0	289,4	1	82.04
20746	sm40-sm32-sm40	40-3,5 32-3	177,0	88,5	106,3	76,3	60,0	50,0	32,0	25,0	310,7	1	84.73
20750	sm50-sm16-sm50	50-4 16-2	208,0	104,0	93,0	56,4	73,2	27,5	40,0	9,5	438,6	1	114.18
20754	sm50-sm20-sm50	50-4 20-2	208,0	104,0	94,8	58,2	73,2	32,6	40,0	14,0	443,6	1	115.33
20756	sm50-sm26-sm50	50-4 26-3	208,0	104,0	100,7	64,1	73,2	41,2	40,0	18,0	460,1	1	118.99
20758	sm50-sm32-sm50	50-4 32-3	208,0	104,0	104,4	67,8	73,2	50,0	40,0	25,0	464,9	1	122.77
20760	sm50-sm40-sm50	50-4 40-3,5	208,0	104,0	125,0	88,5	73,2	60,0	40,0	32,0	509,2	1	133.54
20762	sm63-sm16-sm63	63-4,5 16-2	263,0	131,5	110,9	63,4	95,0	27,5	53,0	9,5	887,2	1	211.73
20766	sm63-sm20-sm63	63-4,5 20-2	263,0	131,5	113,0	65,5	95,0	32,6	53,0	14,0	891,7	1	212.83
20768	sm63-sm26-sm63	63-4,5 26-3	263,0	131,5	118,9	71,4	95,0	41,2	53,0	18,0	906,7	1	214.05
20770	sm63-sm32-sm63	63-4,5 32-3	263,0	131,5	122,3	74,8	95,0	50,0	53,0	25,0	944,9	1	219.24
20772	sm63-sm40-sm63	63-4,5 40-3,5	263,0	131,5	130,0	82,5	95,0	60,0	53,0	32,0	964,4	1	228.46
20774	sm63-sm50-sm63	63-4,5 50-4	263,0	131,5	151,5	104,0	95,0	73,2	53,0	40,0	1042,3	1	250.13
20778	sm75-sm20-sm75	75-5 20-2	310,0	155,0	130,8	73,0	115,0	32,6	65,2	14,0	143,72	1	331.47
20788	sm75-sm63-sm75	75-5 50-4	310,0	155,0	189,3	131,5	115,0	95,0	65,2	53,0	1822,1	1	396.09
20794	sm90-sm32-sm90	90-7 32-3	344,0	172,0	157,8	88,3	139,0	50,0	72,5	25,0	2666,6	1	455.94
20800	sm90-sm63-sm90	90-7 63-4,5	344,0	172,0	213,0	144,0	139,0	95,0	72,5	53,0	2986,4	1	493.90
20802	sm90-sm75-sm90	90-7 75-5	344,0	172,0	244,5	155,0	139,0	115,0	72,5	65,0	3954,3	1	506.12



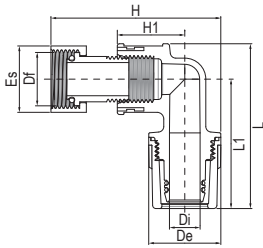
## BOCCHETTONE DRITTO con filetto in PPS e bocchettone in ottone TWE-DELIGE KOPPELING met PPS-draad en messing bus

Art. Item	M	T	L	L1	Df	De	Di	Es	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
			mm	mm		mm	mm	mm	g		€
20832	F $\frac{3}{4}$ " - sm16	16-2	85,4	55,9	F $\frac{3}{4}$ "	32,0	9,5	30,0	95,6	5	22.99
20836	F $\frac{3}{4}$ " - sm20	20-2	87,2	57,7	F $\frac{3}{4}$ "	32,5	14,0	30,0	99,5	5	25.06
20840	F1" - sm26	26-3	93,6	61,6	F1"	41,2	18,0	38,0	146,2	5	42.19
20844	F1 $\frac{1}{4}$ " - sm32	32-3	105,8	71,3	F1 $\frac{1}{4}$ "	50,0	25,0	46,0	255,9	5	67.00





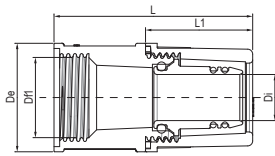
**BOCCHETTONE CURVO** con filetto in PPS e bocchettone in ottone  
**BENT PIPE UNION** with PPS thread and alloy tang



Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	Df	De	Di	Es	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm		g		€
20862	F¾" - sm16	16-2	70,8	54,8	73,8	30,5	F¾"	27,5	9,5	30,0	101,7	5	25.88
20866	F¾" - sm20	20-2	74,5	58,5	76,8	30,5	F¾"	32,6	14,0	30,0	108,1	5	27.30
20870	F1" - sm26	26-3	87,1	67,6	85,6	32,0	F1"	41,2	18,0	38,0	171,1	5	47.43
20874	F1¼" - sm32	32-3	100,5	76,3	98,5	38,0	F1¼"	50,0	25,0	46,0	281,0	5	74.21



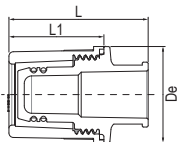
**BOCCHETTONE** in PPS, ispezionabile  
**PIPE UNION** in PPS, inspecteerbaar



Art. Item	M	T	R	L	L1	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
20882	sf16 - sm16	16-2	16,0	54,5	30,4	27,5	9,5	21,0	5	10.35
20886	sf20 - sm20	20-2	20,0	59,7	32,2	32,6	14,0	30,8	5	13.33
20888	sf26 - sm26	26-3	26,0	67,2	37,4	41,2	18,0	53,1	5	17.20
20890	sf32 - sm32	32-3	32,0	71,3	41,3	50,0	25,0	81,5	5	23.92

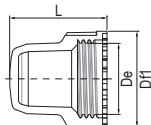


**TAPPO DI CHIUSURA MASCHIO**  
**BINNENDRAAD DOP**



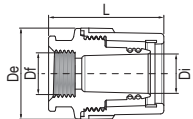
Art. Item	M	T	L	L1	De	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	g		€
20902	sm16	16-2	43,4	30,4	27,6	16,6	10	7.06
20906	sm20	20-2	47,2	32,2	32,6	23,1	10	8.50
20908	sm26	26-3	52,1	37,6	41,2	47,4	5	16.60
20910	sm32	32-3	56,8	41,3	50,0	75,1	5	22.82
20912	sm40	40-3,5	75,0	48,0	60,0	132,7	1	38.47
20914	sm50	50-4	90,5	58,0	73,2	216,5	1	61.87
20916	sm63	63-4,5	110,0	74,5	95,0	453,1	1	92.42
20918	sm75	75-5	124,0	85,5	115,5	758,5	1	185.44
320920*	sm90	90-7	135,0	100,0	139,0	3826,2	1	597.88

\* Corpo in bronzo, calotte in PA-M Bronze body, PA-M caps



**TAPPO DI CHIUSURA FEMMINA**  
**BUITENDRAAD DOP**

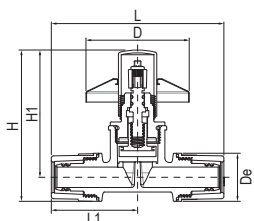
Art. Item	M	R	L	De	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm (Df1)	mm	mm	g		€
20952	sf16	16	31,3	27,2	7,3	10	3.47
20956	sf20	20	33,0	32,3	10,5	10	4.11
20958	sf26	26	36,1	41,2	18,6	5	7.47
20960	sf32	32	39,0	50,0	29,7	5	10.16
20962	sf40	40	46,8	60,0	41,1	1	14.85
20964	sf50	50	54,0	73,0	74,5	1	24.48
20966	sf63	63	73,5	95,0	191,1	1	62.04
20968	sf75	75	86,5	115,0	409,6	1	131.60



## TAPPO RIDUTTORE solo per valvola sfiato aria e valvola di scarico

**BUITENDRAAD DOP MET 1/2" AANSLUITING** alleen voor ontluuchtings- en afvoerset

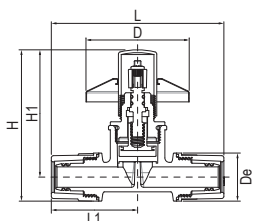
Art. Item	M	T	L	Df	De	Di	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm		mm	mm	g		€
21064	F1/2" - sm26	26-3	52,1	F1/2"	41,2	18,0	57,4	5	11.26
21066	F1/2" - sm32	32-3	56,8	F1/2"	50,0	25,0	83,5	1	15.41



## RUBINETTO D'ARRESTO con vitone in lega, ad incasso, con cappuccio chiuso e rosone cromati

**STOPKRAAN** schroefsluiting, inbouw, met verchroomde dop en ring

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	D	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21202	sm16 - sm16	16-2	109,8	54,9	100,0	86,3	27,5	70,0	268,1	1	74.96
21206	sm20 - sm20	20-2	117,0	58,5	102,6	86,3	32,6	70,0	281,9	1	78.94
21208	sm26 - sm26	26-3	135,2	67,6	112,9	92,3	41,2	70,0	393,6	1	103.79



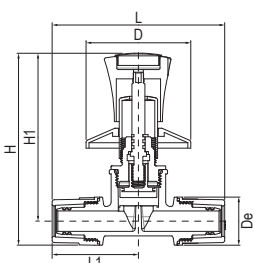
## RUBINETTO D'ARRESTO

con vitone in lega, ad incasso, con cappuccio chiuso e rosone in ABS cromato e placchette caldo/freddo

**STOPKRAAN**

schroefsluiting, inbouw, met geplateerde dop en sluitring van verchroomd ABS

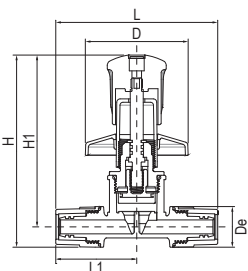
Art. Item	Misure nom. Nom. measures	T	L	L1	H	H1	De	D	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21212	sm16 - sm16	16-2	109,8	54,9	98,5	84,8	27,5	70,0	219,0	1	65.27
21216	sm20 - sm20	20-2	117,0	58,5	101,1	84,8	32,6	70,0	232,8	1	69.30
21218	sm26 - sm26	26-3	135,2	67,6	110,4	89,8	41,2	70,0	344,5	1	93.95



## RUBINETTO D'ARRESTO con vitone in lega, ad incasso, con maniglia e rosone cromati

**STOPKRAAN** schroefsluiting, inbouw, met verchroomde handgreep en ring

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	D	Peso Gewicht	pz PCS	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21232	sm16 - sm16	16-2	109,8	54,9	127,6	113,8	27,5	70,0	411,0	1	96.66
21236	sm20 - sm20	20-2	117,0	58,5	130,1	113,8	32,6	70,0	424,8	1	100.56
21238	sm26 - sm26	26-3	135,2	67,6	139,4	118,8	41,2	70,0	532,4	1	128.95



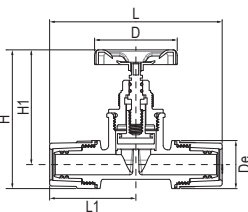
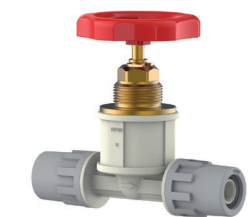
## RUBINETTO D'ARRESTO

con vitone in lega, ad incasso, con cappuccio chiuso e rosone in ABS cromato e placchette caldo/freddo

### STOPKRAAN

*schroefsluiting, inbouw, met verchroomde handgreep en onderlegging van verchroomd ABS*

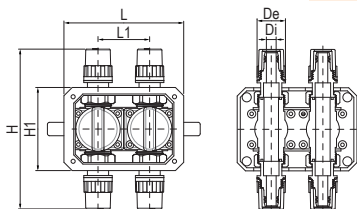
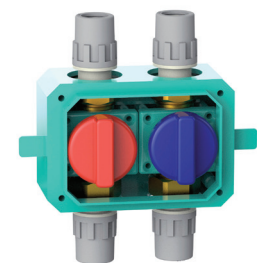
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	D	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21242	sm16 - sm16	16-2	109,8	54,9	130,3	116,5	27,5	70,0	258,5	1	75.63
21246	sm20 - sm20	20-2	117,0	58,5	130,3	116,5	32,6	70,0	272,3	1	79.35
21248	sm26 - sm26	26-3	135,2	67,6	141,7	121,1	41,2	70,0	379,9	1	107.38



## RUBINETTO D'ARRESTO con vitone in lega, per esterno, con volantino

*schroefsluiting, voor buiten, met handwielboor*

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	D	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21262	sm16 - sm16	16-2	109,8	54,9	95,2	81,4	27,5	56,0	229,0	1	69.19
21266	sm20 - sm20	20-2	117,0	58,5	97,7	81,4	32,6	56,0	242,8	1	73.15
21268	sm26 - sm26	26-3	135,2	67,6	102,5	81,9	41,2	56,0	451,7	1	93.41



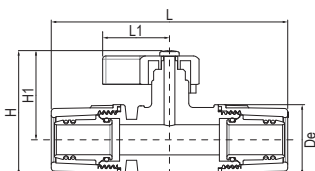
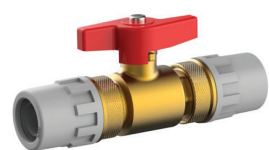
## MONOBLOCCO D'ARRESTO

con coppia di valvole a sfera in ottone, attacco 3/4", in scatola di plastica ispezionabile, senza sportello, completo di bocchettoni

### DUO STOPKRAAN

*met paar messing kogelkranen, 3/4" draad, in open kunststof box, compleet met pijpkoppelingen*

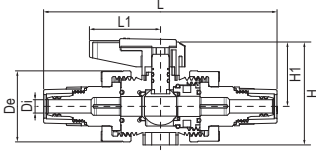
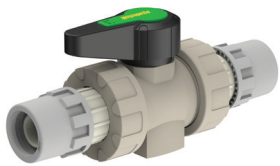
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	D	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21272	sm16 - sm16	16-2	116,0	50,0	154,8	80,5	27,5	9,5	1149,7	1	286.73
21274	sm20 - sm20	20-2	116,0	50,0	154,8	80,5	32,6	14,0	1228,3	1	294.09



## VALVOLA A SFERA con maniglia a farfalla e corpo in lega

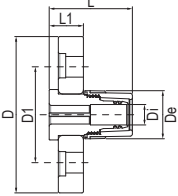
*KOGELKRAAN met vlinderhandvat en aluminium behuizing*

Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21282	sm16 - sm16	16-2	133,2	30,0	52,6	38,9	27,5	167,9	5	73.95
21286	sm20 - sm20	20-2	131,6	30,0	57,7	41,4	32,6	290,9	5	74.70
21288	sm26 - sm26	26-3	149,5	35,0	65,7	45,1	41,2	383,7	1	100.99
21290	sm32 - sm32	32-3	169,7	35,0	70,1	45,1	50,0	644,8	1	115.56



**VALVOLA A SFERA IN PP** con corpo, sfera e ghiera in PP, collari in PPS e calotte in PA-M  
**KOGELKRAAN IN PP** met huis en ringmoer van PP, kragen van PPS, dop van PA-M

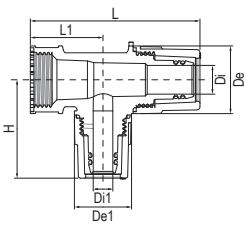
Art. Item	M	T	L	L1	H	H1	De	Di	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21002	sm16 - sm16	16-2	165,3	48,1	72,9	45,6	50,3	9,5	167,3	1	100.17
21006	sm20 - sm20	20-2	169,9	48,1	72,9	45,6	50,3	14,0	207,3	1	102.69
21008	sm26 - sm26	26-3	193,2	58,7	86,7	56,7	59,0	18,0	264,4	1	121.20
21010	sm32 - sm32	32-3	207,1	58,7	105,0	64,7	70,4	25,0	382,7	1	168.50
21012	sm40 - sm40	40-3,5	238,1	63,2	129,4	83,4	86,0	32,0	677,4	1	212.55
21014	sm50 - sm50	50-4	265,8	63,2	144,4	89,4	99,5	40,0	916,9	1	301.91
21016	sm63 - sm63	63-4,5	321,2	107,3	184,7	114,7	125,5	53,0	1727,7	1	437.92



**COLLARE CON FLANGIA**  
**HALSBANDEN MET FLENS**

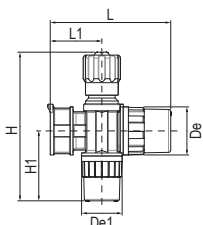
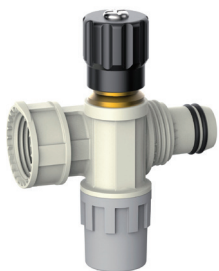
Art. Item	M	DN	T	L	L1	D	D1	De	Di	* Viti Schroef	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	nr.	g		€
21632	sm16	10-16	16-2	54,6	23,2	106,0	65,0	27,5	9,5	4 M12	408,1	1	51.41
21636	sm20	10-16	20-2	56,4	23,2	106,0	65,0	32,6	14,0	4 M12	412,2	1	52.05
21638	sm26	10-16	26-3	63,8	23,7	118,0	75,0	41,2	18,0	4 M12	520,8	1	59.18
21640	sm32	10-16	32-3	67,7	25,9	122,0	85,0	50,0	25,0	4 M12	602,0	1	68.18
21642	sm40	10-16	40-3,5	77,0	27,0	142,0	100,0	60,0	32,0	4 M16	689,9	1	88.48
21644	sm50	10-16	50-4	88,0	28,0	156,0	110,0	73,2	40,0	4 M16	920,3	1	118.10
21646	sm63	10-16	63-4,5	109,6	32,6	171,0	125,0	95,0	53,0	4 M16	1363,7	1	134.66

\* Fori gaten



**COLLETTORE COMPONENTE** per posa libera e sottomuratura  
**MODULAIRE VERDELER** vrijliggend en ingemetseld

Art. Item	M	T	R	L	L1	H	De	De1	Di	Di1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21300	sf20-sm14-sm20	20-2 14-2	20	81,7	35,0	44,5	32,6	25,5	14,0	8,0	41,4	10	16.02
21302	sf20-sm16-sm20	20-2 16-2	20	81,7	35,0	47,4	32,6	27,5	14,0	9,5	43,9	10	16.56
21303	sf26-sm14-sm26	26-3 14-2	26	96,6	40,5	49,5	41,2	25,5	18,0	8,0	61,0	5	22.45
21304	sf26-sm16-sm26	26-3 16-2	26	96,6	40,5	52,4	41,2	27,5	18,0	9,5	63,4	5	22.93
21305	sf26-sm18-sm26	26-3 18-2	26	96,6	40,5	54,0	41,2	30,0	18,0	11,5	66,3	5	23.36
21307	sf26-sm20-sm26	26-3 20-2	26	96,6	40,5	54,2	41,2	32,6	18,0	14,0	67,4	5	23.94

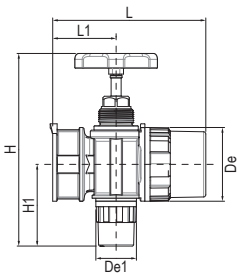
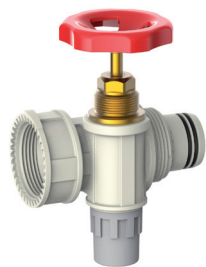


**COLLETTORE MULTIRAPID** per distribuzione acqua sanitaria, con vitone in lega  
**MULTIRAPID MODULARE VERDELER** voor sanitair water transport, met afsluitkraan

Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	De1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21312	sf20-sm16-sm20	20-2 16-2	20	81,7	35,0	100,8	47,4	32,6	27,5	105,1	10	34.77
21316	sf26-sm16-sm26	26-3 16-2	26	96,6	40,5	105,8	52,4	41,2	27,5	125,6	5	38.02
21322	sf32-sm16-sm32	32-3 16-2	32	103,8	43,0	113,7	55,4	50,0	27,5	166,4	5	49.77
21326	sf32-sm20-sm32	32-3 20-2	32	103,8	43,0	112,3	55,4	50,0	32,6	173,0	5	51.56

sf filetto safety femmina female "safety" draad  
 sm filetto safety maschio male "safety" draad  
 R raccordo fitting  
 T tubo buis  
 M misure dimante  
 LEGENDA LENGENDA  
 aquatechnik

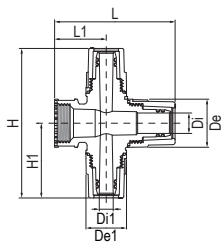
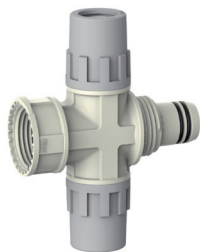




**COLLETTORE MULTIRAPID** per distribuzione acqua sanitaria, con vitone in lega  
**MULTIRAPID VERDELEERS** voor sanitair water transport, met stopkraan

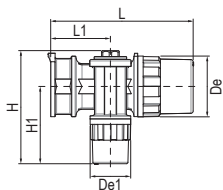
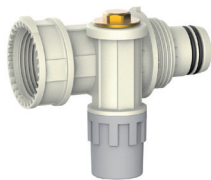
Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	De1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21342	sf32-sm16-sm32	32-3 16-2	32	103,8	43,0	130,6	55,4	50,0	27,5	177,6	5	52.72
21346	sf32-sm20-sm32	32-3 20-2	32	103,8	43,0	129,2	55,4	50,0	32,6	184,2	5	53.91
21348	sf40-sm20-sm40	40-3,5 20-2	40	131,5	55,0	132,9	56,7	60,0	32,6	247,4	1	73.37
21350	sf40-sm26-sm40	40-3,5 26-3	40	131,5	55,0	143,5	66,8	60,0	41,2	486,6	1	151.99

**COLLETTORE A CROCE** per posa libera e sottomuratura  
**KRUIS VERDLERS** open gelegd blootgesteld en ommuurd

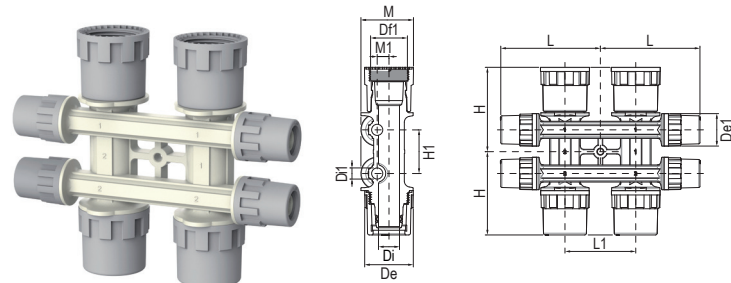


Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	De1	Di	Di1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21400	sf20-sm14-sm20	20-2 14-2	20	81,7	35,0	95,6	47,8	32,6	25,5	14,0	8,0	61,4	10	21.89
21402	sf20-sm16-sm20	20-2 16-2	20	81,7	35,0	101,4	50,7	32,6	27,5	14,0	9,5	66,0	10	23.08
21404	sf26-sm14-sm26	26-3 14-2	26	96,6	40,5	99,0	49,5	41,2	25,5	18,0	8,0	75,4	5	27.28
21406	sf26-sm16-sm26	26-3 16-2	26	96,6	40,5	104,8	52,4	41,2	27,5	18,0	9,5	80,9	5	28.74
21408	sf26-sm18-sm26	26-3 18-2	26	96,6	40,5	108,0	54,0	41,2	30,0	18,0	11,5	88,5	5	29.62

**COLLETTORE COMPONIBILE MULTIRAPID** con tappo in lega d'ottone  
**MODULAR VERDELER MULTIRAPID** met messing dop

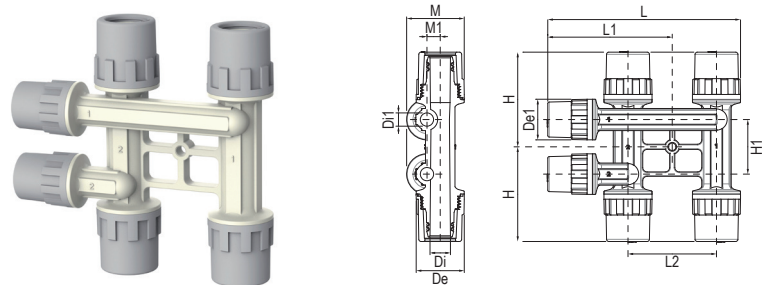


Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	De1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21600	sf26-sm14-sm26	26-3 14-2	26,0	96,6	40,5	73,5	49,5	41,2	25,5	116,9	5	27.06
21602	sf26-sm16-sm26	26-3 16-2	26,0	96,6	40,5	76,7	52,4	41,2	27,5	120,1	5	28.09
21604	sf26-sm18-sm26	26-3 18-2	26,0	96,6	40,5	78,3	54,0	41,2	30,0	122,8	5	29.43
21608	sf32-sm16-sm32	32-3 16-2	32,0	103,8	43,0	83,7	55,4	50,0	27,5	200,1	5	37.63
21612	sf32-sm20-sm32	32-3 20-2	32,0	103,8	43,0	82,3	55,2	50,0	32,6	206,7	5	38.58
21620	sf40-sm20-sm40	40-3,5 20-2	40,0	131,5	55,0	86,0	56,7	60,0	32,6	269,9	1	57.39
21622	sf40-sm26-sm40	40-3,5 26-3	40,0	131,5	55,0	91,3	63,1	60,0	41,2	283,3	1	77.61



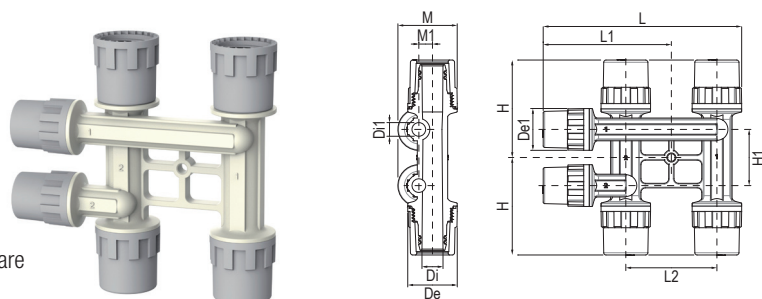
**COLLETORE COMPLANARE** modulare  
**T- VERDEELSTUK 8 AANSLUITINGEN** modular

Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	De1	Di	Di1	M	M1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
	mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21658	sm26-sm16-sf26	26-3 16-2	26	84,4	60,0	71,5	37,0	41,2	27,5	18,0	9,5	44,5	10,0	276,3	1	77.52



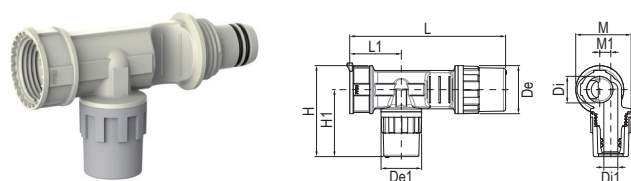
**COLLETORE DI DERIVAZIONE**  
**T- VERDEELSTUK 6 AANSLUITINGEN**

Art. Item	M	T	L	L1	L2	H	H1	De	De1	Di	Di1	M	M1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21685	sm20-sm16-sm20	20-2 16-2	130,7	84,4	60,0	64,2	37,0	32,6	27,5	14,0	9,5	39,0	9,0	163,3	1	49.21
21689	sm26-sm16-sm26	26-3 16-2	135,0	84,4	60,0	70,6	37,0	41,2	27,5	18,0	9,5	44,4	9,0	247,6	1	70.20



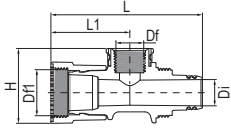
**COLLETORE DI DERIVAZIONE MASCHIO/FEMMINA** modulare  
**T- VERDEELSTUK 6 AANSLUITINGEN** modular

Art. Item	M	T	R	L	L1	L2	H	H1	H2	De	De1	Di	Di1	M	M1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
	mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21745	sm20-sm16-sf20	20-2 16-2	20	130,7	84,4	60,0	129,5	64,2	37,0	32,6	27,5	14,0	9,5	39,0	9,0	156,0	1	47.60




**COLLETORE A SORPASSO** modulare  
**ZWAAN NEK VERDELER** modular

Art. Item	M	T	R	L	L1	H	H1	De	De1	Di	Di1	M	M1	Peso Gewicht	pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
	mm	mm (Df)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g		€
21782	sf20-sm16-sm20	20-2 16-2	20	105,7	35,0	61,7	45,4	32,6	27,5	14,0	9,5	37,6	7,5	51,0	10	18.36



**RACCORDO DI DERIVAZIONE** con filetto in PPS, a calotta girevole

**SOK MET SCHROEFBUS** met PPS schroefdraad en draaidop

Art. Item	M	T	R	L	L1	H	Df	Di	Peso Gewicht	 pz pcs	Prezzo per pz Prijs per stuk
		mm	mm (Df1)	mm	mm	mm		mm	g		€
21806	sf26 -F½"-sm26	26-3	26	102,8	53,5	50,8	F½"	18,0	82,7	1	32.59
21810	sf32 -F½"-sm32	32-3	32	108,0	56,0	55,0	F½"	25,0	104,5	1	36.53









*Qualità, Affidabilità e Innovazione al vostro servizio  
Kwaliteit, betrouwbaarheid en innovatie van uw service*



**Certificazioni internazionali  
Internationale goedkeuringen**



**Workshop per Ingegneri e Progettisti  
Workshops voor ingenieurs en ontwerpers**



**Workshop per Installatori  
Workshops voor installateurs**



**Assistenza tecnica  
Technische assistentie**



**Collettori e pezzi speciali  
Verdelers en speciale fittingen**



**Centri tecnico/dimostrativi  
Demonstratie-/opleidingscentra**



**BIM ready**



**Skeinforce**  
THE CONSTRUCTION NETWORK





# aquatechnik®

Soluzioni per l'idraulica e l'impiantistica  
Oplossingen voor sanitair en installatietechniek

**multi-color  
multi-eco  
polipert**



Ampia gamma di tubi multistrato di alta qualità e di tubi in PE-X e PE-RT con barriera antiossigeno

*Breed assortiment van hoge kwaliteit meerlagenbuizen en PE-X en PE-RT buizen met anti-zuurstofbarrière*

**safety® plus+**



Sistema brevettato di raccordi in materiale sintetico

*Gepatenteerd systeem van kunststof uitrusting*

**universal**



Sistema di raccordi a pressione multipinza interamente in materiale sintetico

*Multi-press persfitting systeem met volledig kunststof beslag*

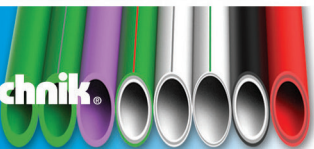
**press-fitting  
metal**



Sistema di raccordi a pressione multipinza in lega di ottone

*Multi-kaak persfitting systeem met volledig gemaakte fittingen van messinglegering*

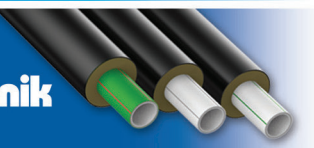
**fusio-technik®**



Sistema di tubi e raccordi in PP-R a saldare

*Buizen en hulpstukken in PP-R voor polyfusielassen*

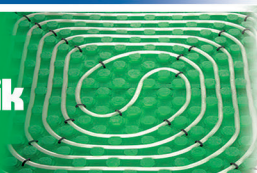
**iso-technik**



Sistema di tubi e raccordi in PP-R preisolati in PUR a saldare

*PUR voorgeïsoleerde buizen en hulpstukken in PP-R voor polyfusielassen*

**valu-technik**



Sistema completo per pannelli radianti  
*Compleet vloerverwarmingssysteem*

SEDE AMMINISTRATIVA  
PRODUZIONE E MAGAZZINO

ADMINISTRATIEVE ZETEL

PRODUCTIE EN MAGAZIJN

Via P. F. Calvi, 40  
20020 Magnago (MI) - ITALY

CENTRO DIDATTICO DIMOSTRATIVO

*Distributore nei Paesi Bassi e in Belgio*

*Distributeur nederland en belgië*

AQUATECHNIK / ARETEC BV

info@aretec.nl

IJSSELDIJK 260

2922 BL

Krimpen aan den IJssel

+31639437609

info@aretec.nl

technik@aretec.nl

[www.aretect.nl](http://www.aretect.nl)



Aquatechnik group spa si riserva di apportare, senza alcun preavviso, qualunque modifica che si rendesse tecnicamente necessaria in relazione ai prodotti e alla propria documentazione tecnica alla quale gli utilizzatori sono invitati ad aggiornarsi con periodicità tramite le versioni presenti sul sito. Per converso, le immagini contenute nei cataloghi, nel materiale informativo e pubblicitario sono indicative e non vincolanti.

*Aquatechnik Group Spa heeft het recht om zonder waarschuwing wijzigingen of vervangingen aan te brengen in haar producten en technische documentatie, waarbij gebruikers worden uitgenodigd om periodiek de documentatie op de website te raadplegen en bij te werken. De afbeeldingen in de catalogi, informatie en advertentiemateriaal zijn echter slechts indicatief en niet bindend.*