

R999I

Tubazioni multistrato in PEX/AL/PEX con coibentazione a basso spessore



Water Management Radiant Systems Energy Management

Scheda tecnica
10361T 10/2024



R999I

Il tubo multistrato R999I con rivestimento isolante è costituito da uno strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), uno strato intermedio di alluminio, saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser/TIG e uno strato esterno di PEX-b di colore bianco.

Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PEX-b.

Lo strato di materiale coibentante, realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione, va a migliorare ulteriormente la già ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici.

La sezione isolante è costituita da uno strato di polietilene espanso a cellule chiuse (privo di CFC) protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu.

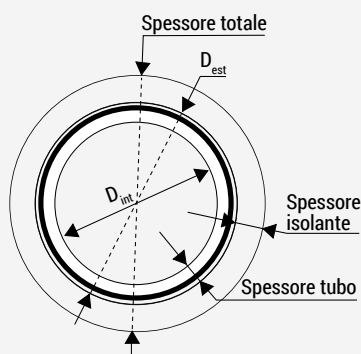
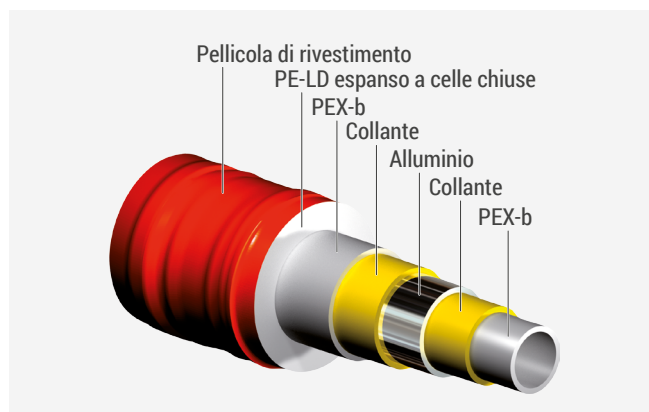
Versioni e codici

Tubo in rotoli, per riscaldamento

CODICE	MISURA [mm]	IMBALLO [m]	SPESSORE COIBENTAZIONE [mm]	COLORE COIBENTAZIONE
R999IY244	20 x 2	50	6	Rosso
R999IY249	20 x 2	50	6	Blu
R999IY278	26 x 3	50	6	Blu

► Dati tecnici

- Classi di applicazione (EN ISO 21003-1): 1, 2, 4, 5
- Temperatura minima di esercizio: -60 °C (comunque al di sopra della temperatura di congelamento del fluido trasportato)
- Temperatura massima di esercizio (EN ISO 21003-1): 95÷100 °C
- Pressione massima di esercizio (EN ISO 21003-1): 10 bar
- Densità a 23 °C: > 0,950 g/cm³ (polietilene reticolato)
- Temperatura di rammollimento: 135 °C
- Coefficiente di dilatazione termica: 0,026 mm/m K
- Conducibilità termica: 0,04 W/m K
- Rugosità superficiale: 0,007 mm
- Permeabilità all'ossigeno: 0 mg/l
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: $\mu > 5000$
- Comportamento al fuoco: tubo nudo (EN 13501-1): C-s2,d0

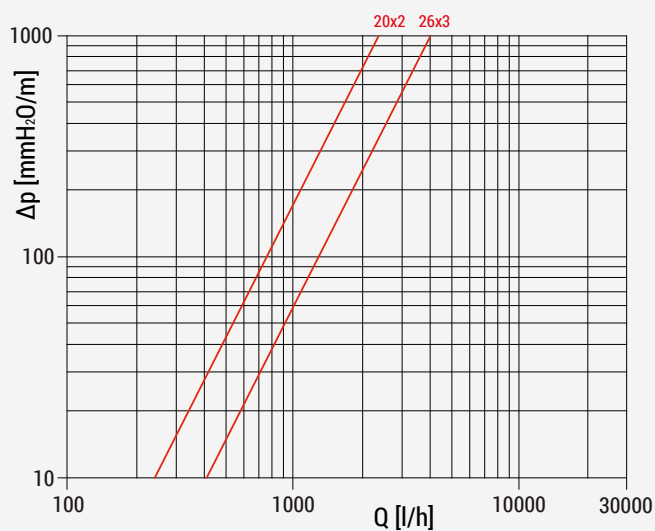


TUBO [mm]	D _{est} [mm]	D _{int} [mm]	SPESSORE TUBO [mm]	SPESSORE TOTALE [mm]	SPESSORE ISOLANTE [mm]	PESO [g/m]	VOLUME D'ACQUA [l/m]	RAGGIO MINIMO DI CURVATURA senza molla piegatubi* [mm]
20x2	20	16	2	32	6	179	0,201	100
26x3	26	20	3	38	6	320	0,314	130

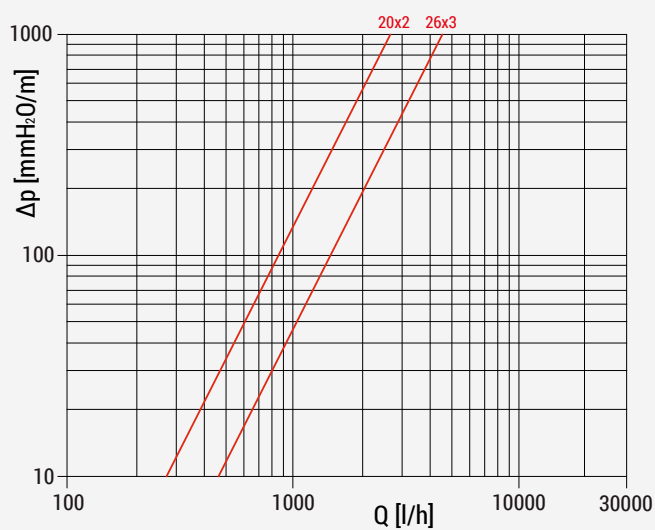
* Il tubo può essere piegato meccanicamente con raggi di curvatura fino a 2,5 volte il suo diametro.

➤ Perdite di carico

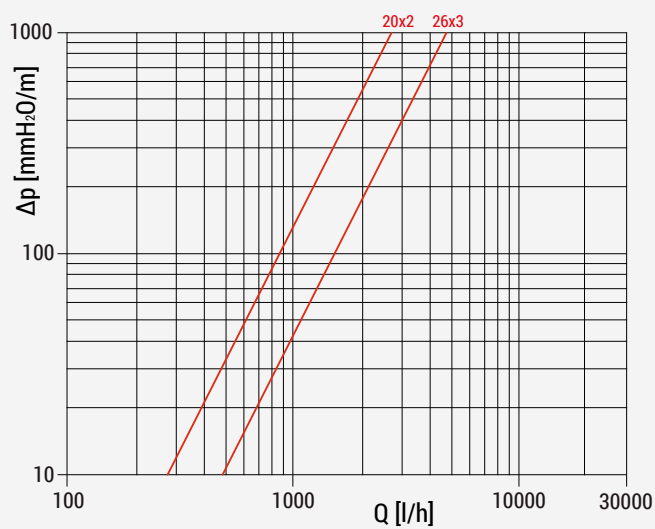
TEMPERATURA = 10 °C



TEMPERATURA = 60 °C



TEMPERATURA = 80 °C



Raccorderia

Per l'utilizzo del tubo multistrato in PEX-b/AL/PEX-b sono disponibili sia raccordi a pressione meccanica sia raccordi a compressione o a pressare. In tutte le tipologie di raccordo è previsto un setto di separazione che isola l'alluminio del tubo dal raccordo stesso, in modo tale da impedire l'innesco di fenomeni di corrosione galvanica.

 **NOTA.** A fronte dell'ampia gamma di raccordi, si consiglia di fare riferimento all'ultimo aggiornamento del catalogo commerciale per identificare le misure ed i codici disponibili, con il relativo campo di impiego.

Dilatazioni termiche

Nelle fasi di progettazione e di installazione dei tubi multistrato in PEX-b/AL/PEX-b, non si deve trascurare il fenomeno della dilatazione termica. Tramite la tabella sotto riportata è possibile fare le opportune valutazioni.

La dilatazione termica può essere valutata mediante la formula: $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$

dove:

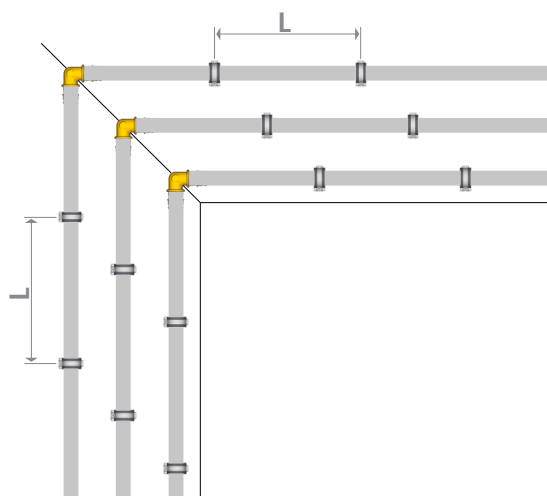
- ΔL = dilatazione espressa in mm
- α = coefficiente di dilatazione termica lineare, che corrisponde a 0,026 mm/m K
- L = lunghezza del tubo espressa in m
- Δt = variazione della temperatura espressa in gradi Kelvin [K] o Celsius [°C]

LUNGHEZZA TUBO [m]	DIFFERENZA DI TEMPERATURA [K]							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1	0,26	0,52	0,78	1,04	1,3	1,56	1,82	2,08
2	0,52	1,04	1,56	2,08	2,6	3,12	3,64	4,16
3	0,78	1,56	2,34	3,12	3,9	4,68	5,46	6,24
4	1,04	2,08	3,12	4,16	5,2	6,24	7,28	8,32
5	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4
6	1,56	3,12	4,68	6,24	7,8	9,36	10,92	12,48
7	1,82	3,64	5,46	7,28	9,1	10,92	12,74	14,56
8	2,08	4,16	6,24	8,32	10,4	12,48	14,56	16,64
9	2,34	4,68	7,02	9,36	11,7	14,04	16,38	18,72
10	2,6	5,2	7,8	10,4	13	15,6	18,2	20,8
DILATAZIONE LINEARE [mm]								

► Posa delle tubazioni

Per la posa delle tubazioni è necessario seguire alcune semplici precauzioni che riguardano il collegamento del tubo mediante gli appositi raccordi e adattatori, le curvature delle tubazioni, la protezione dai raggi solari e da possibili danneggiamenti del tubo o della guaina protettiva.

- Il collegamento delle tubazioni ai collettori di distribuzione o ai gomiti per l'attacco di rubinetteria, deve avvenire per mezzo di raccordi e adattatori di misura idonea per il tubo utilizzato.
- Il collegamento delle tubazioni al collettore deve essere effettuato in modo da evitare che i componenti siano sottoposti a sollecitazioni meccaniche permanenti.
- Tutti i materiali utilizzati per la fabbricazione delle tubazioni si espandono quando sono riscaldati e si restringono quando vengono raffreddati: per questo motivo durante l'installazione si deve sempre tenere in considerazione la variazione di lunghezza (ΔL) generata dalle variazioni di temperatura (vedere paragrafo "Dilatazioni termiche").
- Quando si installano tubazioni a vista, la lunghezza delle tubazioni deve essere calcolata in base alle esigenze impiantistiche e devono essere valutate con attenzione le distanze tra i supporti della tubazione. La distanza massima tra ogni supporto (L) dipende dal diametro della tubazione utilizzata ed è riassunta nella tabella seguente.

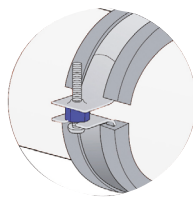
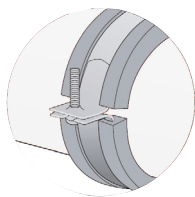


Ø ESTERNO DEL TUBO [mm]	DISTANZA MAX TRA OGNI SUPPORTO (L) [mm]
20	1250
26	1500

- I supporti utilizzati nelle installazioni a vista svolgono due funzioni principali: sostengono la tubazione e ne permettono le dilatazioni termiche. I supporti possono essere fissi, quando bloccano il tubo; oppure scorrevoli, quando consentono lo scorrimento del tubo causato dalle dilatazioni termiche.

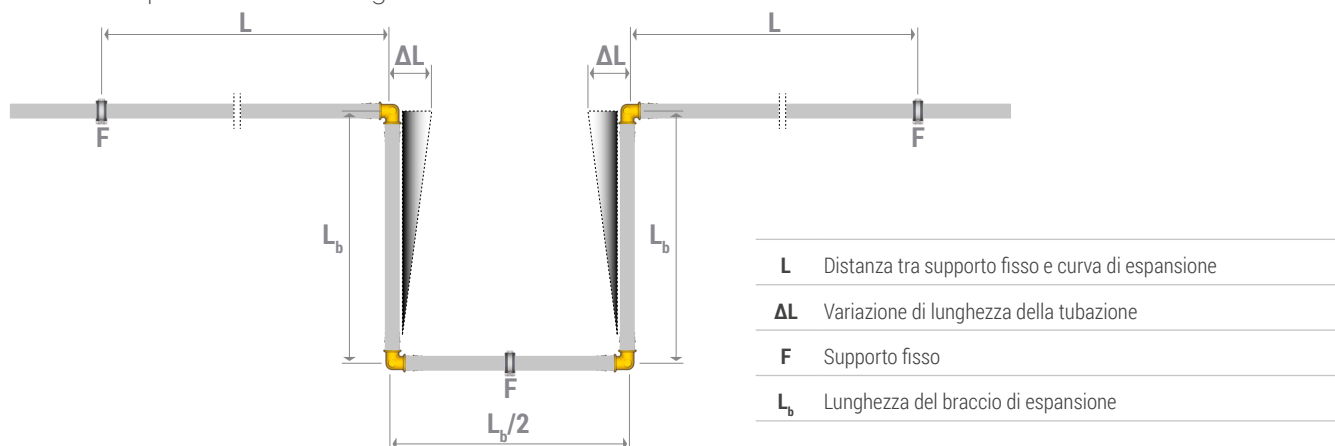
SUPPORTO FISSO

SUPPORTO SCORREVOLE



⚠ AVVERTENZA. Fissare il tubo utilizzando fascette in materiale plastico. Evitare fascette metalliche senza protezioni, in quanto potrebbero danneggiare la tubazione.

- Nei lunghi tratti di tubazione dritta, per assorbire eventuali variazioni di lunghezza, è consigliabile inserire almeno una curva di espansione ogni 10 m di tubo, come illustrato nello schema seguente. Per tubazioni di diametro pari o superiore a 32 mm, le curve di espansione sono obbligatorie.



La lunghezza minima del braccio di espansione (L_b) può essere calcolata utilizzando la seguente formula: $L_b = C \times \sqrt{\varnothing_e \times \Delta L}$

L_b = lunghezza minima del braccio di espansione in mm

C = costante del materiale (per il tubo multistrato il valore è 33)

$\varnothing_e$ = diametro esterno della tubazione in mm

ΔL = variazione di lunghezza della tubazione in mm

Esempio:

$L = 5 \text{ m}$

$\varnothing_e = 25 \text{ mm}$

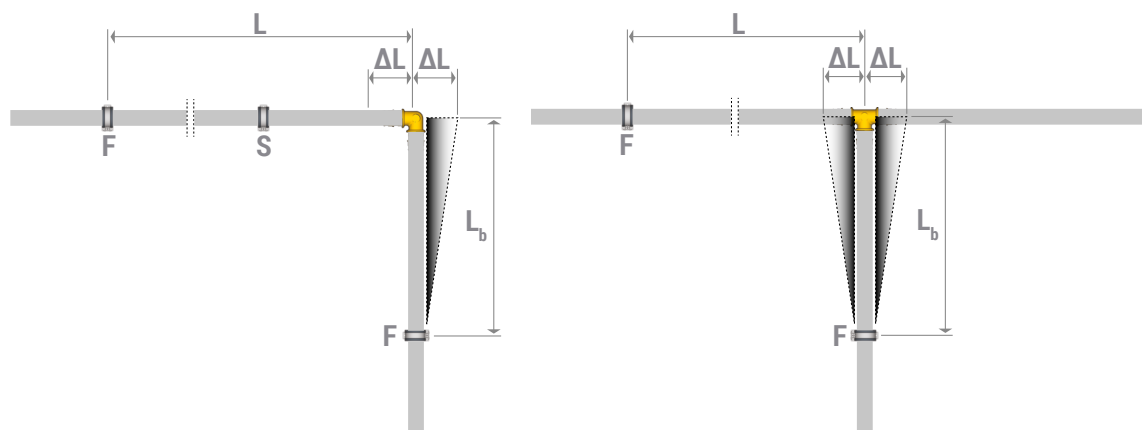
$\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m K})$

$\Delta T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta L = 5 \times 0,026 \times 60 = 7,8 \text{ mm}$

$L_b = 33 \times \sqrt{25 \times 7,8} = 460 \text{ mm}$

- Nel realizzare le curve di espansione è fondamentale utilizzare dei raccordi e posizionare correttamente i supporti fissi e i supporti scorrevoli, come da schema seguente. È consigliabile utilizzare curve di espansione tutte le volte che la tubazione subisce un cambio di direzione.



L	Distanza tra supporto fisso e curva di espansione
ΔL	Variazione di lunghezza della tubazione
F	Supporto fisso
S	Supporto scorrevole
L_b	Lunghezza del braccio di espansione

► Precauzioni

I tubi multistrato in PEX-b/Al/PEX-b richiedono alcune precauzioni necessarie per garantirne la durata e la funzionalità:

- mantenere il tubo negli appositi imballi ed immagazzinare in luoghi coperti, asciutti per evitare che l'umidità li possa danneggiare;
- non esporre direttamente ai raggi solari;
- recidere sempre il tubo da installare con gli appositi utensili in grado di fare un taglio netto, perpendicolare all'asse della tubazione e senza sbavature;
- dopo ogni operazione di taglio, prima di calzare il raccordo, operare la calibrazione con l'apposito utensile e lubrificare gli elementi di tenuta sul portagomma;
- evitare che si formi del ghiaccio all'interno del tubo, perché le dilatazioni dovute al cambiamento di stato potrebbero danneggiarlo irreparabilmente;
- evitare lo stoccaggio a temperature inferiori a -30 °C;
- in nessun caso il tubo deve venire a contatto con fiamme libere;
- una volta terminata l'installazione effettuare una prova di collaudo ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.
- il raggio di curvatura durante la posa delle tubazioni deve essere superiore a 5 volte il diametro esterno del tubo;
- le tubazioni nelle quali sono già stati montati i raccordi non devono essere piegate. Se, per ragioni tecniche, la piegatura non è evitabile, l'area del tubo vicino al raccordo non deve essere soggetta a sollecitazioni permanenti;
- due raccordi consecutivi devono essere installati ad una distanza sufficiente da non generare sollecitazioni reciproche su tutti i componenti, sia durante l'installazione, sia durante il funzionamento dell'impianto.
- nelle installazioni a vista la tubazione deve sempre essere protetto da raggi ultravioletti, in grado di alternarne le caratteristiche chimico-fisiche;
- evitare che la tubazione rimanga esposta per lunghi periodi ad irraggiamento solare od a lampade fluorescenti;
- se la tubazione viene posizionata sotto traccia senza guaina di protezione, deve essere ricoperta con un massetto di spessore di almeno 15 mm per evitare fessurazioni degli intonaci dovute alle dilatazioni termiche;
- evitare il più possibile di installare raccordi sotto traccia. Se non fosse possibile, rendere ispezionabile il raccordo oppure proteggerlo dal contatto con materiale edile e mantenere traccia della sua posizione nella documentazione di progetto;
- dopo la posa delle tubazioni e prima di una eventuale copertura, è opportuno eseguire una prova in pressione dell'impianto in modo da evidenziare immediatamente eventuali perdite;
- alla prova di pressione deve seguire la protezione delle guaine mediante copertura con cemento in modo da evitare schiacciamenti della tubazione od alterazione della posa;

► Garanzia

La garanzia non ha validità nei seguenti casi:

- 1) se le condizioni di esercizio sono diverse da quelle prescritte;
- 2) se il tubo viene utilizzato per distribuire fluidi non compatibili con il materiale;
- 3) se non vengono scrupolosamente seguite le istruzioni di installazione;
- 4) se il tubo manifesta difetti già presenti al momento dell'installazione dovuti a fattori accidentali percepibili visivamente in fase di posa o al momento della prova in pressione dell'impianto;
- 5) se il tubo è installato utilizzando componenti non di produzione Giacomini o diversi da quelli consentiti.

► Classificazione delle condizioni di esercizio (EN ISO 21003-1)

I requisiti di comportamento per i sistemi di tubazioni conformi alla EN ISO 21003-1 sono specificati per un progetto di vita operativa di 50 anni.

CAMPO DI IMPIEGO	TEMPERATURA OPERATIVA T_D [°C]	DURATA DELLA T_D [anni]	TEMPERATURA MAX OPERATIVA T_{MAX} [°C]	DURATA DELLA T_{MAX} [anni]	TEMPERATURA DI MALFUNZIONAMENTO T_{MAL} [°C]	DURATA DELLA T_{MAL} [h]
CLASSE 1 Acqua calda sanitaria (60 °C)	60	49	80	1	95	100
CLASSE 2 Acqua calda sanitaria (70 °C)	70	49	80	1	95	100
CLASSE 4 Riscaldamento a pavimento e impianti a bassa temperatura	20 + 40 + 60	2,5 + 20 + 25	70	2,5	100	100
CLASSE 5 Riscaldamento a radiatori e impianti ad alta temperatura	20 + 60 + 80	14 + 25 + 10	90	1	100	100

- Temperatura operativa (T_D): temperatura operativa prevista per il campo di applicazione, espressa in °C.
- Temperatura max operativa (T_{MAX}): valore più alto della temperatura di esercizio, consentito solo per un breve periodo di tempo.
- Temperatura di malfunzionamento (T_{MAL}): il più alto valore di temperatura che si può avere quando i sistemi di controllo sono in avaria (il periodo di tempo possibile è consentito per tale valore è 100 h su un periodo di 50 anni di esercizio continuo).

► Testi di capitolato

R999I con coibentazione a basso spessore

Tubo in multistrato metallico PEX-b/AL/PEX-b con coibentazione termica a basso spessore, idoneo per impianti di riscaldamento. Strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), strato intermedio di alluminio saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser/TIG, strato esterno di PEX-b (polietilene reticolato). Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PEX. La presenza dello strato di alluminio, garantisce una sicura barriera nei confronti dell'ossigeno e di altri gas, oltre a conferire al prodotto un'ottima resistenza allo schiacciamento. Lo strato isolante è protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu. Classi di applicazione (EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo al trasporto di acqua potabile). Temperatura minima di esercizio: -60 °C (comunque al di sopra della temperatura di congelamento del fluido trasportato). Temperatura massima di esercizio (EN ISO 21003-1): 95÷100 °C. Pressione massima di esercizio (EN ISO 21003-1): 10 bar. Conducibilità termica: 0,04 W/m K. Comportamento al fuoco (EN 13501-1): tubo nudo (EN 13501-1):C-s2,d0. Disponibile in rotoli.

⚠ Avvertenze per la sicurezza. L'installazione, la messa in servizio e la periodica manutenzione del prodotto devono essere eseguite da personale professionalmente abilitato, in accordo con i regolamenti nazionali e/o i requisiti locali. L'installatore qualificato deve adottare tutti gli accorgimenti necessari, incluso l'utilizzo di Dispositivi di Protezione Individuale, per assicurare la propria incolumità e quella di terzi. L'errata installazione può causare danni a persone, animali o cose nei confronti dei quali Giacomini S.p.A. non può essere considerata responsabile.

♻ Smaltimento imballo. Scatole in cartone: raccolta differenziata carta. Sacchetti in plastica e pluriball: raccolta differenziata plastica.

ℹ Altre informazioni. Per ulteriori informazioni consultare il sito giacomini.com o contattare il servizio tecnico. Questa comunicazione ha valore indicativo. Giacomini S.p.A. si riserva il diritto di apportare in qualunque momento, senza preavviso, modifiche per ragioni tecniche o commerciali agli articoli contenuti nella presente comunicazione. Le informazioni contenute in questa comunicazione tecnica non esentano l'utilizzatore dal seguire scrupolosamente le normative e le norme di buona tecnica esistenti.

♻ Smaltimento del prodotto. Alla fine del suo ciclo di vita il prodotto non deve essere smaltito come rifiuto urbano. Può essere portato ad un centro speciale di riciclaggio gestito dall'autorità locale o ad un rivenditore che offre questo servizio.