

CHIUSINO KIO
IN MATERIALE
COMPOSITO KINEXT™



POLIECO®
GROUP

KIO®
il chiusino in Kinext™

**MANUALE
TECNICO**

2020



POLIECO®
GROUP



INDUSTRIE POLIECO-MPB s.r.l.
VIA E. MATTEI, 49
25046 - Cazzago San Martino (BRESCIA - ITALY)
Tel. +39 030 7758911
Fax +39 030 7750845
e-mail: info@kio-polieco.com
web: www.kio-polieco.com

Polieco Group è leader in Europa nella produzione e commercializzazione di tubi corrugati a doppia parete in polietilene ad alta densità. Alla produzione di cavidotti corrugati in polietilene per reti elettriche e telefoniche partita, prima in Italia, nel 1992, si è affiancata la produzione di tubi corrugati per reti fognarie non in pressione a partire dal 1995.

Oggi Polieco Group è una realtà internazionale costituita da una serie di unità produttive presenti in Italia, Francia, Grecia e Slovacchia.

Industrie Polieco-MPB nel corso del 2010 ha sviluppato un progetto per la realizzazione di un chiusino stradale in materiale composito che potesse rappresentare una valida alternativa ai chiusini stradali sino ad allora realizzati in ghisa sferoidale, ghisa lamellare o calcestruzzo. Nel corso degli ultimi anni il mercato europeo è stato invaso da prodotti in ghisa provenienti dai paesi asiatici, in certi casi di dubbia qualità. Parallelamente sono apparsi sul mercato alcuni piccoli produttori di chiusini in materiale composito che hanno intuito le potenzialità di questo materiale: alcuni di questi produttori hanno sviluppato metodologie di produzione solo a livello artigianale e soprattutto senza alcuna garanzia di ripetibilità delle caratteristiche di resistenza ai carichi mentre altri stanno proponendo i loro prodotti solo per applicazioni di nicchia.

Nel febbraio 2012 Industrie Polieco-MPB ha presentato al mercato mondiale KIO[®], il chiusino in materiale composito, nelle classi e nelle dimensioni analoghe a quelle dei chiusini in ghisa e previste nella normativa di riferimento EN124. Il chiusino KIO[®] è stato certificato in riferimento alla normativa EN 124:1994 nel marzo 2012 e poi alla successiva norma EN 124-5:2015.

L'organizzazione di Industrie Polieco-MPB si basa sull'operatività dei Sistemi di Gestione, integrati tra loro e ormai consolidati in tutte le aree aziendali, sviluppati e successivamente certificati in riferimento agli standard internazionali ISO 9001 (Qualità), ISO 14001 (Ambiente) e OHSAS 18001 (Sicurezza nei luoghi di lavoro).

Il presente manuale tecnico, destinato a progettisti ed utilizzatori pubblici e privati, fornisce i dati relativi al prodotto, alle materie prime utilizzate, alle normative di riferimento, alle prove realizzate sul chiusino oltre ad una descrizione dei numerosi vantaggi rispetto ai chiusini in ghisa.

Cazzago San Martino, Luglio 2020

CAPITOLO 1. INTRODUZIONE	6
CAPITOLO 2. IL MATERIALE COMPOSITO	7
2.1 – METODOLOGIA DI PRODUZIONE	8
CAPITOLO 3. IL PRODOTTO	9
3.1 – IL PRODOTTO	9
3.2 – VANTAGGI DEL CHIUSINO IN MATERIALE COMPOSITO	11
3.2.1 – LEGGEREZZA E MANEGGEVOLEZZA	11
3.2.2 – RESISTENZA ALLA CORROSIONE ED ALLE SOSTANZE CHIMICHE	12
3.2.3 – LIMITAZIONE DI RUMORI	12
3.2.4 – ISOLAMENTO ELETTRICO E TERMICO	12
3.2.5 – PERMEABILITA' AI CAMPI ELETTROMAGNETICI	13
3.2.6 – RISPETTO DELL'AMBIENTE	14
3.2.7 – DISINCENTIVO AI FURTI	15
3.2.8 – PERSONALIZZAZIONI	15
CAPITOLO 4. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	16
4.1 – LA MARCATURA	17
CAPITOLO 5. LE PROVE DI LABORATORIO	18
5.1 – FRECCIA RESIDUA	18
5.2 – CAPACITA' PORTANTE	19
5.3 – DEFORMAZIONE SOTTO CARICO	19
5.4 – RESISTENZA AL CREEP	19
5.5 – RESISTENZA A FATICA	19
5.6 – RESISTENZA ALL'IMPATTO	21
5.7 – EFFETTO DEL CALORE	21
5.8 – PROVE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE COMPOSITO UTILIZZATO	21
5.9 – COMPATIBILITA' DELLE SEDI	22
5.10 – PULL-OUT TEST	22
5.11 – SKID RESISTANCE (resistenza allo scivolamento)	23
5.12 – SICUREZZA BAMBINI	23
5.13 – REAZIONE AL FUOCO	23
CAPITOLO 6. CERTIFICAZIONE	25
CAPITOLO 7. INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA	29

<u>7. 1 – SCELTA DEL TIPO DI CHIUSINO</u>	<u>29</u>
<u>7. 2 – SCELTA DEL MATERIALE PER LA POSA</u>	<u>31</u>
<u>7. 3 – NUOVE INSTALLAZIONI DI CHIUSINI</u>	<u>31</u>
<u>7. 4 – SOSTITUZIONE DI CHIUSINI</u>	<u>33</u>
<u>7. 5 – MANUTENZIONE</u>	<u>35</u>

CAPITOLO 1. INTRODUZIONE

La ricerca della leggerezza in un prodotto, il chiusino, che si è abituati a considerare necessariamente pesante, abbinata ad elevata resistenza meccanica e durata nel tempo: l'innovativo chiusino KIO® scardina l'ovvio per semplificare la vita: operazioni di movimentazione, posa e manutenzione migliorate, maggior numero di pezzi trasportati su un carico, minor impatto ambientale, eccellenti proprietà meccaniche e resistenza agli agenti chimici.

Negli ultimi decenni l'uso del materiale composito si è affermato nell'industria aeronautica ed automobilistica e si è diffuso in molti settori grazie alla combinazione di leggerezza, resistenza e durata superiori ai materiali tradizionali (cemento e materiali ferrosi).

Industrie Polieco-MPB ha sviluppato e prodotto a partire dal 2012



il chiusino in materiale composito, unico nel suo genere nel mondo.



CAPITOLO 2. IL MATERIALE COMPOSITO

I materiali compositi sono la combinazione di almeno due componenti tra loro chimicamente differenti e si caratterizzano per proprietà chimico-fisiche non riscontrabili nei singoli materiali che li compongono: in particolare, rispetto ai materiali tradizionali, i materiali compositi sono al tempo stesso robusti e leggeri, presentano ottima resistenza alla corrosione e agli agenti chimici, hanno elevate capacità di isolamento termico ed elettrico.

Il materiale composito utilizzato per la produzione del chiusino KIO® è il Kinext™, materiale costituito da un rinforzo rappresentato da fibre lunghe opportunamente distribuite all'interno di una matrice in resina termoindurente. Le resine termoindurenti sono polimeri che una volta prodotti diventano infusibili ed insolubili. Tale caratteristica deriva dalla formazione durante il processo produttivo di un reticolo tridimensionale a livello molecolare unito da forti legami covalenti, i quali rendono irreversibile il processo.

La formulazione della resina termoindurente utilizzata per la produzione del chiusino KIO® è stata sviluppata per massimizzare le proprietà meccaniche del prodotto finito (sia in termini di resistenza ai carichi che di resistenza all'impatto) e per avere ottime condizioni di processabilità.

La fibra di rinforzo è la fibra di vetro: il grado selezionato per KIO®, rispetto alle fibre di vetro tradizionali, è caratterizzato da eccellenti proprietà meccaniche ed elettriche, elevata resistenza alla corrosione degli acidi, migliore resistenza alle alte e basse temperature e ottimo comportamento allo stress-corrosion cracking.

La fibra di vetro è uno dei materiali rinforzanti più noti, largamente utilizzata per la produzione di materiali compositi. L'esperienza evidenzia come il vetro monolitico sia un materiale fragile a causa del gran numero di difetti della cristallizzazione che agiscono come microfratture e zone di concentrazione degli sforzi. Se il vetro invece viene filato a diametri d'ordine inferiore ai micron perde la sua caratteristica fragilità per divenire un materiale ad elevata resistenza meccanica e resilienza: tali caratteristiche vengono mantenute anche a temperature molto elevate.

Nella seguente *Tabella 1* sono elencate alcune proprietà tipiche delle fibre di vetro utilizzate per la produzione del chiusino KIO®.

Densità dei filamenti	2,6 g/cm ³
Carico di rottura	3000 ÷ 3700 MPa
Allungamento a rottura	4,2 ÷ 4,5%
Modulo di Young	72 ÷ 74 GPa
Contenuto di umidità	< 0,2%
Conducibilità termica λ	1,0 W/m °K
Coefficiente espansione termica lineare (tra 20 e 100°C)	6 * 10 ⁻⁶ m/m/°K
Reazione al fuoco	incombustibile
Rigidità dielettrica (vetro in massa)	60 – 100 KV/mm

Tabella 1 – Proprietà della fibra di vetro

2. 1 – METODOLOGIA DI PRODUZIONE

La scelta e la messa a punto del processo produttivo sono tanto importanti quanto la scelta dei materiali di base: per questo motivo, Industrie Polieco-MPB ha deciso di utilizzare per la produzione di KIO® una tecnologia che permette un processo produttivo completamente automatizzato ed ogni singolo passaggio è sorvegliato da un sistema di controllo che permette una produzione altamente riproducibile, a garanzia della qualità e delle prestazioni del pezzo finito.

Il processo per la produzione di KIO® garantisce un'uniforme bagnabilità delle fibre da parte della matrice polimerica, evita la formazione di bolle d'aria e consente di ottenere un'ottima coesione interlaminare dei componenti. E' noto, infatti, che le proprietà dei materiali compositi, oltre ad essere legate alle proprietà dei singoli costituenti, alla loro forma, concentrazione ed orientamento, dipendono strettamente anche dalla loro mutua interazione: la sinergia tra il rinforzo e la matrice è una condizione indispensabile per ottenere le proprietà fisico – meccaniche desiderate.



CAPITOLO 3. IL PRODOTTO

3.1 – IL PRODOTTO

I tre elementi fondamentali che definiscono la scelta di un chiusino sono la classe di resistenza, la dimensione di passaggio (luce netta) e la forma.

La scelta della corretta classe dipende dalla zona di impiego. Le diverse zone di impiego sono state suddivise in gruppi, numerati da 1 a 6, descritti nella seguente *Tabella 2* tratta dalla normativa EN 124-1:2015 e rappresentati nella *Figura 1*. Una guida sulla classe da utilizzare per ogni gruppo è riportata nella terza colonna della medesima tabella. La scelta della corretta classe è responsabilità del progettista; in caso di dubbio deve essere utilizzata la classe superiore.

Zone di impiego	Gruppo	Classe
Zone che possono essere utilizzate solo da pedoni e ciclisti.	Gruppo 1	A15 minima
Zone pedonali ed assimilabili, aree di sosta o parcheggi multipiano per automobili.	Gruppo 2	B125 minima
Zona dei canaletti di scolo lungo il bordo dei marciapiedi che si estenda per 0,5 m al massimo nella carreggiata e per 0,2 m al massimo nella zona pedonale.	Gruppo 3	C250 minima
Carreggiate di strade (comprese strade pedonali), banchine transitabili e aree di sosta per tutti i tipi di veicoli stradali.	Gruppo 4	D400 minima
Zone soggette a carichi per asse elevati, per esempio pavimentazioni di porti e aeroporti.	Gruppo 5	E600 minima
Zone soggette a carichi per asse particolarmente elevati, per esempio pavimentazioni di aeroporti.	Gruppo 6	F900 minima

Tabella 2 – Zone di impiego

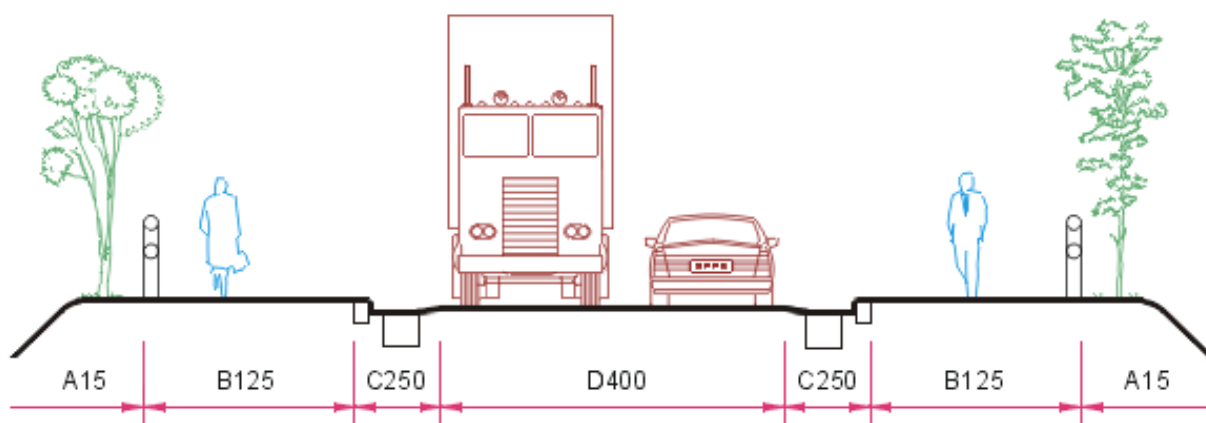


Figura 1 – Zone di impiego

La dimensione di passaggio è il diametro del cerchio massimo inscrivibile nella sezione netta del telaio, in pratica la luce netta del chiusino; tale valore risulta di norma univoco per tutti i produttori di chiusini. L'elemento che non è soggetto a specifiche particolari è la dimensione esterna del coperchio e soprattutto la dimensione esterna del telaio. Di conseguenza ogni produttore può presentare spessori e dimensioni esterne del coperchio differenti, il che rende in pratica impossibile l'intercambiabilità dei coperchi.

Per quanto riguarda la forma, in genere nel mercato italiano delle reti e dei sottoservizi sono diffuse forme quadrate (a partire dalle dimensioni esterne del telaio 300x300), forme rettangolari e forme circolari. Nel caso di stazioni di servizio di carburanti e di impianti di depurazione sono presenti chiusini aventi dimensioni esterne anche superiori a 1 m.

La produzione attuale del chiusino KIO® è relativa alle classi B125, C250 e D400. Le dimensioni esterne del telaio e le dimensioni della luce netta del chiusino KIO® sono riportate nella *Tabella 3*.

KIO	Dimensioni esterne telaio (mm)	Luce interna minima chiusino (mm)
300	300 x 300	209 x 209
400	425 x 425	300 x 300
500	525 x 525	400 x 400
600	650 x 650	500 x 500
700	750 x 750	600 x 600
850	850 x 850	φ 600
950	950 x 950	760 x 760
425	φ 480	φ 314
800	φ 840	φ 600
1100	φ 1100	φ 905
1230	φ 1230	φ 980

Tabella 3 – Dimensione telai e luce interna chiusini

Il gioco totale massimo tra il telaio e il coperchio può causare lo spostamento orizzontale del coperchio nel telaio: la normativa EN 124-1:2015 prescrive che la somma dello spazio tra il telaio e il coperchio preso in due punti paralleli deve essere inferiore a 7 mm nel caso di una dimensione di passaggio minore di 400 mm e inferiore a 9 mm negli altri casi.

Nel caso dei chiusini di classe D400, la normativa EN 124-1:2015 fornisce alcune indicazioni anche relativamente ai telai; in particolare specifica che:

- l'altezza del telaio deve essere di almeno 100 mm;
- la profondità di incastro del coperchio all'interno del telaio deve essere di almeno 50 mm, a meno che i coperchi non siano fissati contro eventuali spostamenti dovuti al traffico mediante dispositivi di vincolo.

A fianco della produzione del chiusino KIO®, vi è anche la produzione della griglia KIO®. Per quanto riguarda le griglie, la normativa di riferimento indica precisi parametri relativi alle fessure. In particolare la normativa EN 124-1:2015 precisa che le fessure devono essere

progettate in modo tale che la sezione di deflusso dell'acqua non sia inferiore al 30% della sezione definita dalla luce interna. Nel caso delle griglie di classe C250 le fessure parallele alla direzione del traffico devono presentare inoltre una larghezza da 16 a 32 mm ed una lunghezza inferiore a 170 mm. Le griglie che presentano una differenza di quote tra la parte centrale e la parte laterale di oltre 6 mm vengono definite "concave".

3. 2 – VANTAGGI DEL CHIUSINO IN MATERIALE COMPOSITO

Innumerevoli sono i vantaggi del chiusino in materiale composito rispetto ai chiusini già presenti sul mercato realizzati in ghisa o in cemento: alcuni di questi vantaggi sono strettamente collegati alle caratteristiche della materia prima utilizzata, altri derivano dal sistema di produzione adottato. Nel seguito si riporta una descrizione dei vantaggi dei chiusini in materiale composito.

3. 2. 1 – LEGGEREZZA E MANEGGEVOLEZZA

Una delle caratteristiche principali dei chiusini in materiale composito è la leggerezza; questa caratteristica è stata ottenuta seguendo due strade:

- utilizzo di materiali aventi un peso specifico inferiore a quello della ghisa pur garantendo ovviamente le caratteristiche di resistenza richieste dalla normativa;
- studio della geometria del chiusino ottimizzata in funzione della particolare metodologia di produzione.

In questo modo si riescono ad ottenere pesi del sistema costituito da coperchio e telaio notevolmente più bassi rispetto a quelli di altri prodotti presenti sul mercato.

Nella *Tabella 4* viene riportato un confronto espresso in kg tra il peso del sistema telaio + coperchio realizzato in materiale composito e il peso del sistema telaio + coperchio realizzato in ghisa lamellare e ghisa sferoidale da produttori europei. La differenza di peso è in media pari ad oltre il 70% rispetto ai chiusini in ghisa lamellare ed oltre il 65% rispetto ai chiusini in ghisa sferoidale.

B125	Ghisa Lamellare (kg)	Ghisa Sferoidale (kg)	Composito (kg)
300 x 300	9,00	8,20	2,00
400 x 400	15,00	12,80	3,10
500 x 500	26,00	18,20	5,90
600 x 600	40,00	29,40	9,00
700 x 700	56,00	38,80	12,90
C250	Ghisa Lamellare (kg)	Ghisa Sferoidale (kg)	Composito (kg)
400 x 400	23,00	25,00	5,50
500 x 500	39,00	33,00	12,00
600 x 600	57,00	45,00	19,40
700 x 700	74,00	61,00	29,80

Tabella 4 – Confronto pesi chiusini in ghisa e materiale composito

La leggerezza riduce notevolmente i rischi a carico degli operatori durante le operazioni di movimentazione, installazione e successiva manutenzione dei chiusini. Il Decreto Legge 81/08 (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro) definisce il peso massimo consentito per la movimentazione dei carichi in cantiere pari a 25 kg: tutti i chiusini KIO® in materiale composito fino al modello 600x600 C250 presentano un peso inferiore a tale limite. Nel caso dei chiusini in ghisa già a partire dalle dimensioni più piccole è necessario l'intervento di due persone e l'utilizzo di mezzi meccanici per la loro movimentazione e installazione.

3. 2. 2 – RESISTENZA ALLA CORROSIONE ED ALLE SOSTANZE CHIMICHE

Il chiusino in materiale composito non è soggetto a fenomeni di corrosione né all'attacco da parte di sostanze chimiche: la parte superficiale del chiusino è infatti realizzata interamente con una resina termoindurente, resistente a sostanze acide e alcaline, oli, grassi e idrocarburi.

Quanto sopra esposto è basato su dati di letteratura e su uno studio esaustivo che Industrie-Polieco – MPB ha effettuato per testare direttamente la compatibilità dei chiusini KIO® nei confronti di varie sostanze chimiche, principalmente solventi organici, quali alcoli, idrocarburi, solventi clorurati ed eteri. Le prove sono state effettuate da un laboratorio terzo indipendente per "immersione totale" del chiusino nella sostanza chimica in esame con tempi di contatto di molti giorni. Solo alcuni acidi ma solo in soluzione molto concentrata (acido cloridrico, acido solforico, acido nitrico) o alcuni solventi (ad esempio dimetilformammide) possono attaccare la superficie esterna del chiusino.

Quanto sopra descritto, unito all'impossibilità di generare scintille e di creare condensa, rende il chiusino in materiale composito particolarmente adatto all'utilizzo negli impianti di distribuzione di carburante. Ormai è prassi comune nei paesi di tutto il mondo utilizzare in tali impianti chiusini in materiale composito anziché i chiusini in ghisa.

La resistenza alla corrosione risulta particolarmente importante anche nelle reti fognarie industriali e civili soprattutto nel caso di deboli pendenze: i gas che si generano all'interno delle tubazioni e dei pozzetti non corrodono la parte inferiore del coperchio KIO®.

Da sottolineare infine la resistenza della resina termoindurente all'acqua salata, caratteristica che rende l'impiego dei chiusini in materiale composito particolarmente adatto nelle località di mare.

Tutte queste caratteristiche fanno sì che il chiusino in materiale composito non debba essere verniciato, a differenza di quanto viene fatto per i chiusini in ghisa.

3. 2. 3 – LIMITAZIONE DI RUMORI

Grazie alla proprietà della materia prima utilizzata, l'utilizzo di un coperchio e di un telaio in materiale composito consente di ridurre la rumorosità al passaggio di veicoli o persone, tipica dei sistemi in ghisa e dovuta ad un non perfetto accoppiamento tra coperchio e telaio o ad errori di posa.

3. 2. 4 – ISOLAMENTO ELETTRICO E TERMICO

La superficie esterna in resina termoindurente permette al chiusino di essere un perfetto sistema isolante, rendendo nulla la possibilità di dispersioni di tensioni e proteggendo in

questo modo i pedoni dalla possibilità di accidentali shock elettrici dovuti ad eventuali fili elettrici scoperti.

A tal proposito, è stato eseguito un test presso il Dipartimento di Elettronica di un'importante Università Italiana su un chiusino KIO®: un chiusino KIO® 400x400 B125 è stato sottoposto ad una tensione alternata sinusoidale (ampiezza 30kVeff e frequenza 50Hz) e alla tensione continua (ampiezza 10kV) allo scopo di verificare il mantenimento delle caratteristiche isolanti. La faccia superiore del coperchio è stata collocata su una piastra conduttrice e il coperchio capovolto è stato parzialmente riempito con una soluzione H2O-NaCl che ricopre un elettrodo di ottone usato per la connessione tra il generatore di alta tensione e la soluzione stessa. Il coperchio ha mantenuto le tensioni di prova per 1 minuto, senza provocare scariche elettriche.

Il coperchio è inoltre un basso conduttore di calore: prove specifiche effettuate in base alla normativa italiana UNI 7891 (*Materiali isolanti. Determinazione della conducibilità termica con il metodo dei termoflussimetri*) hanno evidenziato che il coefficiente di conducibilità termica del chiusino KIO® a 10° C è pari a 0,21 W/m K mentre a 37,5° C è pari a 0,23 W/m K. Dati di letteratura evidenziano che la ghisa pura presenta un coefficiente di conducibilità termica di 57 W/m K a 0° C e di 55 W/m K a 100° C.

Questo significa che la capacità isolante di un coperchio KIO® in materiale composito è circa 250 volte superiore rispetto a quello di un analogo coperchio in ghisa di pari spessore; pertanto il coperchio KIO® posto a contatto con una fonte di calore si riscalda in un tempo molto più lungo rispetto ad uno analogo in ghisa. Ai fini pratici questo comportamento può essere importante laddove vi siano ad esempio eventuali fughe di vapore caldo nelle reti di teleriscaldamento.

3. 2. 5 – PERMEABILITA' AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il chiusino KIO® presenta una minima interferenza a frequenze radio, segnali cellulari abbinati ai moderni sistemi di trasmissione (come ad esempio contatori, misuratori di portata, antenne) installati all'interno di pozzetti nel sottosuolo. Il potenziale tecnologico del chiusino KIO® è quindi enorme e cresce di pari passo con il costante sviluppo di soluzioni sempre più all'avanguardia: diverse sono le soluzioni che possono abbinare i chiusini KIO® ai sistemi sempre più evoluti che saranno presenti nelle smart cities del futuro.

A supporto di quanto affermato, è stata eseguita presso un laboratorio specializzato una prova di permeabilità ai campi elettromagnetici nella gamma di frequenze tra i 433 e i 1000 MHz sui chiusini KIO® in materiale composito e su quelli in ghisa lamellare o sferoidale presenti sul mercato. I chiusini sono stati posizionati al di sopra di un pozzetto in cemento della misura interna 300 x 300 mm, rivestito lateralmente con una lamina di materiale assorbente ai campi elettromagnetici in modo da simulare l'effetto del suo interrimento. Al suo interno è stata posizionata un'antenna alimentata da un amplificatore che riceve il segnale da amplificare da un generatore. Il segnale emesso è stato quindi misurato mediante un'antenna Log Periodica sostenuta da un treppiede in materiale isolante e collegata ad un ricevitore - analizzatore di spettro.

I chiusini KIO® risultano a tutte le frequenze alle quali si è misurato (433.92, 868 e 1000 MHZ) più permeabili ai campi elettromagnetici di quelli in ghisa sia sferoidale che lamellare. In particolare il chiusino in ghisa sferoidale attenua il segnale di un valore che va dai 7,8 ai

13,6 dB in più rispetto al modello KIO® di pari classe (C250) mentre quello in ghisa lamellare attenua dai 10,4 ai 20,5 dB in più.

A parte il valore anomalo riscontrato a 1000 MHz e dovuto alla tolleranza della catena di misura (valutata in $\pm 10\%$) il chiusino KIO® di classe B125 attenua il campo elettrico meno del modello KIO® 400 C250 di qualche dB. Per tutti i chiusini si nota come l'attenuazione decresce con l'aumentare della frequenza, in buon accordo con quanto atteso.

Tale caratteristica risulta fondamentale nelle moderne reti di telecomunicazioni. Industrie Polieco-MPB è stata scelta da una delle più importanti società di telecomunicazioni in Europa per sviluppare un chiusino in materiale composito da posizionare nei centri storici cittadini. Al di sotto di tale chiusino viene posizionata un'antenna (frequenze 1695-2690 MHz) collegata ad una stazione base posta nelle immediate vicinanze. I test effettuati in campo hanno evidenziato come nel raggio di 100 m intorno al pozzetto e pur in presenza di edifici il segnale risulti di ottima qualità.

Grazie a questa caratteristica sono possibili molteplici applicazioni:

- reti fognarie: un sensore di livello posto al di sotto di un chiusino KIO® può monitorare e controllare il livello dei reflui all'interno dei pozzetti. Il sensore segnala al centro di gestione, tramite ad esempio il sistema di trasmissione LoRaWAN, il superamento di una soglia prestabilita oppure può inviare avvisi di peggioramento della situazione. In abbinamento a questo sensore può essere associato anche un sensore anti intrusione in modo da rilevare manomissioni, forzature o rimozioni del chiusino KIO®;
- reti acquedottistiche;
- sistemi di trasporto: il chiusino KIO® può essere utilizzato come copertura dei dispositivi elettronici che controllano e gestiscono la circolazione dei tram, treni e metropolitane.

3. 2. 6 – RISPETTO DELL'AMBIENTE

La tecnologia di produzione dei chiusini in materiale composito adottata da Industrie Polieco-MPB presenta caratteristiche innovative rispetto alle tradizionali produzioni dei chiusini in ghisa anche dal punto di vista del rispetto dell'ambiente.

Due fattori fondamentali sono a favore dei chiusini in materiale composito rispetto ai chiusini in ghisa per quanto riguarda l'emissione di CO₂ nell'aria:

- energia necessaria per raggiungere la temperatura di fusione della materia prima da colare all'interno degli stampi dei chiusini di ghisa (oltre 1200°C) e la temperatura di lavoro degli stampi per i materiali compositi (intorno ai 60°C);
- ridotto peso di ogni singolo pezzo che consente di poter caricare in ogni trasporto un numero di chiusini 3-4 volte superiore ai normali chiusini in ghisa con conseguente riduzione dell'inquinamento dovuto al numero inferiore di trasporti.

A testimonianza di quanto espresso, è stato condotto uno studio specifico di valutazione dell'impronta di carbonio (Carbon Footprint) del chiusino KIO®, vale a dire la quantità di emissioni di CO₂ in atmosfera relative all'intero ciclo di vita del prodotto (dall'approvvigionamento delle materie prime, alla produzione e distribuzione) espressa in kg di CO₂equivalente (CO₂e). Lo studio è stato eseguito nel 2013 nell'ambito del *Programma*

Nazionale per la valutazione dell'impronta ambientale, un progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Al termine dello studio Industrie Polieco-MPB ha ottenuto la certificazione di prodotto rilasciata dal *Lloyd's Register Quality Assurance*, in conformità alla norma ISO/TS 14067:2013 (*Greenhouses gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication*).

Da sottolineare infine che il residuo di lavorazione dei coperchi e dei telai KIO® è riciclabile: tramite un particolare processo, i materiali possono essere macinati, rigenerati e miscelati nuovamente alla resina termoindurente per produrre altri prodotti, come ad esempio il coperchio KIO® ϕ 800 15 kN.

3. 2. 7 – DISINCENTIVO AI FURTI

Negli ultimi tempi appaiono sui media sempre più notizie relative ai furti di chiusini, finalizzati alla vendita per la rifusione del metallo. Oltre al danno economico, tali furti presentano risvolti estremamente pericolosi, dal momento che vengono lasciate sulla strada pericolose aperture non segnalate.

Il chiusino in materiale composito, come specificato in precedenza, è riciclabile ma tale operazione può essere effettuata solo da ditte altamente specializzate e quanto ottenuto può essere riutilizzato solo per produrre pezzi particolari. Il furto di chiusini in materiale composito risulta pertanto poco attrattivo dal momento che non esiste un mercato secondario illecito.

3. 2. 8 – PERSONALIZZAZIONI

Vi è la possibilità di inserire, in appositi spazi sulla parte a vista del coperchio, il logo o il nome della città, il servizio o il committente come d'altronde per i chiusini in ghisa presenti attualmente sul mercato. Sono disponibili i tasselli con le seguenti scritte "acquedotto", "fognatura", "fibre ottiche", "illuminazione", "irrigazione", "metano" e "telecom".

CAPITOLO 4. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il chiusino KIO® è prodotto in conformità alla normativa EN 124:2015 "*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas*" (*Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli*).

Tale normativa stabilisce, le classi, i materiali, i principi di costruzione e di prova, la marcatura e il controllo di qualità dei dispositivi di coronamento e di chiusura (chiusini e caditoie) dotati di una dimensione di passaggio fino a 1000 mm, per le zone di circolazione soggette a traffico pedonale e/o veicolare.

La serie di norme EN124:2015 sono state redatte ad opera del Gruppo di Lavoro CEN/TC165/WG4 "*Covers, gratings, drainage channels and other ancillary components for use outside buildings*" e sono state pubblicate dal CEN nel giugno 2015 e recepite a livello nazionale dai relativi organismi di normazione.

La normativa EN124:2015 è suddivisa in sei parti distinte:

- *Part 1: Definition, classification, general principles of design, performance requirements and test methods;*
- *Part 2: Gully tops and manhole tops made of cast iron;*
- *Part 3: Gully tops and manhole tops made of steel or aluminium alloys;*
- *Part 4: Gully tops and manhole tops made of steel reinforced concrete;*
- *Part 5: Gully tops and manhole tops made of composite materials;*
- *Part 6: Gully tops and manhole tops made of polypropylene (PP), polyethylene (PE) or unplasticized polyvinyl-chloride (PVC-U).*

La Parte 1 stabilisce i requisiti di carattere generale che devono essere soddisfatti dai dispositivi costituiti da qualsiasi materiale. In aggiunta, i chiusini e le caditoie devono soddisfare i requisiti specificati nelle Parti 2 – 6 a seconda del materiale con cui sono fabbricati. I materiali compositi rispondono alla normativa EN 124-5:2015. Nel successivo capitolo 5 sono descritte le prove di riferimento.

All'atto della stesura del presente manuale, non è applicabile la marcatura CE su tali prodotti e la redazione della *Dichiarazione di prestazione DoP* (conforme al Regolamento Prodotti da Costruzione N. 305/2011) in quanto è stata bloccata la pubblicazione dell'intera serie EN 124:2015 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea.

La serie di norme EN 124:2015 sono entrate in vigore nell'intera Comunità Europea il 1 Aprile 2017 e rimangono in ogni caso in regime volontario. Entro il 31 Marzo 2017, tutti i produttori di chiusini e caditoie hanno recepito la nuova norma EN 124:2015 applicando su base volontaria i nuovi schemi di certificazione, rilasciati dagli enti indipendenti di certificazione accreditati, secondo la normativa EN 124:2015 ai sensi della normativa EN ISO 17065.

Al fine di minimizzare i disagi e le difficoltà di interpretazione della nuova norma sul mercato, i produttori italiani e l'ente di Normazione UNI hanno redatto una specifica tecnica che fornisce indicazioni sull'applicazione della norma. La specifica UNI/TR 11671 (*Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali – Indicazioni per l'applicazione della serie EN 124:2015*) è stata pubblicata dall'UNI all'inizio di febbraio 2017.

4.1 – LA MARCATURA

In base alla normativa EN 124:2015 su ogni coperchio, griglia e telaio devono essere riportate in maniera chiara e durevole le seguenti informazioni:

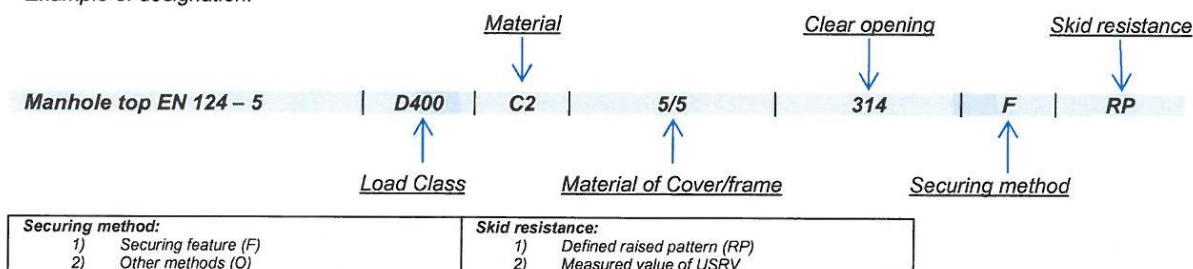
- normativa di riferimento (ad esempio EN 124-5);
- classe di carico appropriata (ad esempio B125);
- nome e/o marchio di identificazione del fabbricante;
- luogo di fabbricazione, espresso anche in codice;
- data o settimana e anno di fabbricazione.

Come descritto in precedenza, dal momento che la normativa EN 124:2015 è volontaria, il produttore che ottiene una certificazione di prodotto, rilasciata da un ente indipendente di certificazione accreditato, deve riportare in maniera chiara e durevole su ogni suo coperchio, griglia e telaio anche il marchio dell'ente che lo ha rilasciato.

La documentazione ufficiale, quale ad esempio il certificato di conformità, rilasciato dagli enti di certificazione, deve riportare la designazione di prodotto di seguito riportata, secondo quanto prescritto dalla normativa EN124-5:2015:

- nome del prodotto;
- normativa di riferimento (ad esempio EN 124-5);
- classe di carico (ad esempio B125);
- la tipologia di materiale (ad esempio materiale composito C2);
- numero della parte della normativa EN124 di riferimento per il coperchio e il telaio: il numero 5/5 indica ad esempio che il coperchio e il telaio sono in materiale composito. Nella normativa EN124:2015 viene accettata la conformità di coperchi e telai realizzati con due materiali differenti purché soddisfino i requisiti della normativa (ad esempio coperchi in composito e telai in ghisa);
- dimensione di passaggio in mm (DP);
- tipologia di sicurezza (ad esempio con chiusura F);
- resistenza allo scivolamento (ad esempio con rilievo in superficie RP).

Example of designation:



CAPITOLO 5. LE PROVE DI LABORATORIO

I dispositivi di coronamento e chiusura, indipendentemente dal tipo di materiale, devono essere sottoposti alle verifiche previste dalla normativa EN 124-1:2015: controlli dimensionali e prove per determinare la freccia residua e la capacità portante (carico massimo), necessarie per stabilire la classe del manufatto.

La normativa EN 124-5:2015, specifica per i chiusini in materiale composito, prevede che i prodotti finiti debbano essere sottoposti a prove di laboratorio aggiuntive rispetto a quelle riportate nella normativa EN 124-1:2015 ad ulteriore garanzia nel tempo dell'idoneità dei pezzi per l'utilizzo previsto. Tali prove, non previste per i chiusini in altri materiali, vengono descritte nei successivi paragrafi. Il laboratorio di Industrie Polieco-MPB è attrezzato per poter effettuare tutte le prove previste dalla normativa EN 124-1:2015 (*Requisiti generali*) e EN 124-5:2015 (*Materiali compositi*).

5.1 – FRECCIA RESIDUA

La prova consiste nella determinazione della deformazione residua permanente (freccia residua) dopo l'applicazione di un carico pari ad 2/3 del carico massimo previsto per la relativa classe.

Un chiusino non precedentemente sottoposto ad alcuna prova di carico deve essere posizionato nell'apparecchiatura di misura (preferibilmente una pressa idraulica), con un opportuno punzone di prova (la cui forma e le cui dimensioni sono specificate nella normativa in funzione delle dimensioni e della forma dei campioni da testare). Prima dell'applicazione del carico, deve essere misurata la posizione iniziale del pezzo in corrispondenza del suo centro geometrico. Il carico deve poi essere applicato con una velocità compresa tra 1 e 5 kN/s fino a 2/3 del carico di prova; il carico deve poi essere rilasciato. La procedura deve essere ripetuta 5 volte. Al termine deve essere misurata la posizione finale del pezzo in corrispondenza del suo centro geometrico. La deformazione residua permanente è determinata come la differenza delle misure effettuate prima dell'applicazione del carico e dopo il quinto ciclo. Per la determinazione della conformità tale valore deve risultare inferiore a quelli previsti in funzione della classe e della dimensione del pezzo (vedi *Tabella 5*).

Classe	Freccia residua ammissibile	
A15 e B125	$\frac{DP}{100}$ (1)	
Da C250 a F900	$\frac{DP}{300}$ (2) Se fissato con un dispositivo di vincolo o altri metodi purché specificati nelle caratteristiche di progetto	$\frac{DP}{500}$ (3) Se fissato con una sufficiente massa per unità di superficie
<small>(1) $DP/50$ se $DP < 450$ mm con un valore massimo di 6.5 mm (2) 1 mm max quando $DP < 300$ mm (3) 1 mm max quando $DP < 500$ mm DP = dimensione di passaggio, mm; diametro del cerchio massimo inscritto nella sezione netta del telaio</small>		

Tabella 5 – Freccia residua ammissibile

5. 2 – CAPACITA' PORTANTE

Immediatamente dopo aver effettuato la prova descritta nel paragrafo precedente (*freccia residua*), al pezzo deve essere applicato il carico di prova previsto in funzione della classe, come riportato in *Tabella 6*, sempre con una velocità compresa tra 1 e 5 kN/s. Il carico deve essere mantenuto per 30 secondi e quindi rilasciato. I pezzi non devono mostrare alcuna rottura visibile durante la prova e al termine della stessa.

Classe	Carico di prova, kN
A15	15
B125	125
C250	250
D400	400
E600	600
F900	900

Tabella 6 – Carichi di prova

5. 3 – DEFORMAZIONE SOTTO CARICO

La prova consiste nel determinare la deformazione in corrispondenza dell'applicazione, ad un chiusino non precedentemente sottoposto ad alcuna prova di carico, di un carico pari ad 1/3 del carico massimo previsto per la relativa classe. Il valore ottenuto deve essere dichiarato dal produttore in mm/DP (ovvero rispetto al diametro di passaggio). Non sono previsti requisiti.

5. 4 – RESISTENZA AL CREEP

Ad un chiusino non precedentemente sottoposto ad alcuna prova di carico, deve essere applicato un carico pari a quello utilizzato per la determinazione della deformazione massima residua (*freccia residua*), ovvero pari ai 2/3 del carico previsto per la relativa classe. L'applicazione del carico deve essere mantenuta per 60 minuti; dopo un tempo di recupero di 5 minuti, il pezzo deve soddisfare i requisiti previsti per la freccia residua per la relativa classe.

5. 5 – RESISTENZA A FATICA

Un chiusino non precedentemente sottoposto ad alcuna prova di carico deve essere sottoposto ad un carico costante pulsante per un numero di cicli prestabilito. Il numero di cicli ed il carico di prova sono riportati nella tabella seguente.

Classe	Numero di cicli	Carico di prova FF, kN	Velocità applicazione del carico, kN/s
B125	10.000	43	7 ± 2
C250	100.000	92	42 ± 14
D400 (a)	100.000	136	70 ± 20
	500.000	120	60 ± 20

a – Le condizioni di prova per la classe D400 sono tra loro alternative. Si riferiscono entrambe al medesimo livello di sollecitazione. La scelta è lasciata al produttore.

Tabella 7 – Condizioni per la prova di fatica

Una volta completati i cicli previsti, il chiusino deve soddisfare i requisiti previsti per la freccia residua e quelli per la capacità portante. Non ci devono essere segni evidenti di rottura dopo l'esecuzione del test.

Per ciascuna classe, le condizioni di prova sono state stabilite tenendo conto del carico e del numero di cicli di un chiusino in servizio e applicando i dati di letteratura definiti in termini di percentuale di carico di rottura (UTS, %) e numero di cicli. I criteri utilizzati per selezionare le condizioni di prova si sono basati sul fatto di avere una durata ragionevole della prova in funzione di un numero significativo di cicli.

Nel caso ad esempio di un chiusino in classe D 400, la curva di fatica con "il numero di cicli" e "il carico di fatica" è riportata nella seguente tabella. Le condizioni evidenziate in grassetto sono quelle indicate nella normativa EN 124-5:2015.

N.	Numero di cicli		% of UTS	Carico di prova, FF
1	1 000	1,00E+03	65.0	260.0 kN
2	10 000	1,00E+04	46.5	186.0 kN
3	50 000	5,00E+04	36.8	147.2 kN
4	100 000	1,00E+05	34.0	136.0 kN
5	500 000	5,00E+05	30.0	119.8 kN
6	1 000 000	1,00E+06	28.5	114.0 kN
7	10 000 000	1,00E+07	24.0	96.0 kN
8	100 000 000	1,00E+08	20.5	82.0 kN
9	200 000 000	2,00E+08	19.6	78.3 kN
10	1 000 000 000	1,00E+09	17.0	67.9 kN

Tabella 8 – Curva di fatica per un chiusino in classe D400

Quanto specificato sopra permette di estrapolare la vita utile dei chiusini in materiale composito. Se consideriamo:

- il carico massimo per asse, come indicato nella direttiva UE (1996/53/EC), è pari a 11,5 t (11.500 kg), il che significa un carico di 56,4 kN per ruota;
- le normative di costruzione delle strade in Germania richiedono 230×10^6 cicli per ogni 10 t di carico assiale in un arco di tempo di 30 anni.

si può affermare che per garantire una durata di 30 anni, un chiusino deve resistere ad un carico di 56,4 kN per 230×10^6 cicli.

Infine si vuole sottolineare il fatto che il calcolo del numero di cicli per una durata di 30 anni è basato su un carico di 56,4 kN, mentre gli assi sono limitati a 10,0 t (10.000 kg) per ruote gommate doppie e 9,5 t (9.500 kg) per ruote gommate singole.

Inoltre la maggior parte degli assi hanno due ruote gommate, quindi il carico è distribuito su un'area decisamente più grande rispetto a quanto previsto dal test di carico definito nella normativa EN 124-5:2015 che richiede di posizionare il carico centralmente su un disco di 250 mm di diametro: questo crea valori significativamente diversi di momento flettente, raggiungendo così un ulteriore fattore di sicurezza.

5. 6 – RESISTENZA ALL'IMPATTO

Un chiusino non precedentemente sottoposto ad alcuna prova di carico deve essere condizionato a 60°C per 30 giorni, lasciato raffreddare a temperatura ambiente per almeno 2 ore ed infine condizionato a -20°C per almeno 4 ore. Entro 30 secondi, il pezzo deve essere poi colpito nel suo centro geometrico con un punzone di massa opportuna (pari a 3,75 kg per la classe B125, 4,50 kg per la classe C250 e 7,50 kg per la classe D400) di forma emisferoidale con un diametro di 50 mm, da un'altezza di 2000 mm. La prova deve poi essere ripetuta su altri 7 punti equidistanti, di cui almeno 4 attorno al perimetro. Al termine della prova il campione non deve presentare segni visibili di incrinature o delaminazioni.

5. 7 – EFFETTO DEL CALORE

Un chiusino precedentemente sottoposto alla prova di resistenza all'impatto descritta al paragrafo precedente deve essere mantenuto in un forno riscaldato a 150°C per 60 minuti: al termine del condizionamento il campione non deve presentare difetti visibili, bolle, incrinature o delaminazioni quando esaminato alla luce e alla lente di ingrandimento.

5. 8 – PROVE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE COMPOSITO UTILIZZATO

Prima di immettere il prodotto finito sul mercato la normativa EN 124-5:2015 prevede alcune prove di caratterizzazione del materiale composito utilizzato, quali:

- assorbimento acqua: dopo immersione di un chiusino in acqua deionizzata per 24 ore a 23°C, la variazione in massa deve essere inferiore allo 0,3%; il pezzo, sottoposto alla determinazione della freccia residua ed alla prova di carico, deve soddisfare i requisiti previsti per la classe;
- durezza: deve essere verificata la completa reticolazione della resina termoindurente; il minimo valore da raggiungere è 35 Barcol;
- resistenza ai carburanti: dopo immersione di un chiusino in diesel per 168 ore a 23°C, la variazione in massa deve essere inferiore allo 0,5%; il pezzo, sottoposto

alla determinazione della freccia residua ed alla prova di carico, deve soddisfare i requisiti previsti per la classe;

- resistenza all'invecchiamento atmosferico: un campione è esposto a sorgenti di luce di laboratorio in condizioni di umidità e temperatura controllate, con cicli di condensa e/o spray d'acqua, per riprodurre in modo accelerato gli effetti dell'invecchiamento dovuto agli agenti atmosferici esterni (sole, pioggia, rugiada) nelle reali condizioni di utilizzo; al termine dell'invecchiamento artificiale il pezzo, sottoposto alla determinazione della freccia residua ed alla prova di carico, deve soddisfare i requisiti previsti per la classe relativa.

5. 9 – COMPATIBILITA' DELLE SEDI

Al fine di garantire stabilità e silenziosità tra coperchio e telaio durante l'uso, la normativa EN 124-1:2015 prevede che i dispositivi di classe D400 e superiore debbano essere sottoposti al "Tilt test".

Il "Tilt test" consiste nell'applicare sul bordo, in determinati punti del perimetro del coperchio e del telaio (in funzione della geometria del dispositivo), un blocchetto di prova dal diametro di 75 mm, in modo che l'asse centrale del blocchetto di prova coincida con il punto di giunzione tra il coperchio e il telaio. In corrispondenza del blocchetto, deve poi essere applicato per tre volte un carico di prova F_K , incrementato da 0 a 50 kN ad una velocità compresa tra 1 e 5 kN/s. Durante l'applicazione del carico deve essere misurato l'incremento massimo nella distanza verticale tra il bordo superiore del telaio ed il bordo superiore del coperchio: tale incremento può essere pari al massimo alla metà della profondità di incastro del dispositivo in esame e comunque non più di 25 mm in ogni punto del perimetro.

5. 10 – PULL-OUT TEST

La normativa EN 124-1:2015 prevede inoltre che il fissaggio del coperchio al telaio nel caso di posa in presenza di traffico debba essere verificato mediante il "*Pull-out test*".

Per eseguire il "Pull-out test" un opportuno dispositivo di fissaggio (ad esempio un cavo, una catena o una cinghia) deve essere fissato al centro geometrico del coperchio; tale dispositivo deve essere fissato in modo che la distanza tra la superficie del coperchio ed il cavo/catena/cinghia sia di 100 mm e che il suo asse longitudinale sia fissato perpendicolarmente alla superficie del coperchio.

La forza di pull-out massima F_V (N) è determinata in base all'equazione

$$F_V = CA \times 0,4 \times 10^{-2}$$

dove CA = sezione netta (Clear Area) in mm².

La forza di pull-out deve essere applicata al coperchio fino a sollevare il coperchio al massimo di 25 mm oppure fino alla forza F_V massima calcolata con l'equazione sopra riportata. Lo spostamento verticale h deve essere misurato tra il bordo superiore del telaio ed il punto più alto del coperchio raggiunto durante la prova. Qualora si raggiunga il massimo spostamento verticale h ammesso (25 mm), deve essere misurata e registrata la corrispondente forza di sollevamento. Nel caso ad esempio di un chiusino KIO® $\phi 800$ D400 si raggiunge, in corrispondenza di una forza di 1130 N, uno spostamento massimo di 1,70 mm.

5. 11 – SKID RESISTANCE (resistenza allo scivolamento)

La non scivolosità dei dispositivi di coronamento e chiusura deve essere garantita realizzando la faccia superiore del coperchio con motivi in rilievo la cui superficie deve essere tra il 10% ed il 70% della superficie superiore totale e la cui altezza deve essere da 2 a 6 mm per le classi B125 e C250 e da 3 ad 8 mm per la classe D400. Il coperchio KIO® prevede la presenza di motivi a rilievo di altezza pari a 2,5 mm per le classi B125 e C250 e 3,5 mm per la classe D400.

5. 12 – SICUREZZA BAMBINI

L'impossibilità di sollevamento del coperchio e/o della griglia da parte di un bambino deve essere garantita mediante una sufficiente massa del pezzo oppure mediante opportuni dispositivi di chiusura. In Italia non esistono ulteriori disposizioni al riguardo.

5. 13 – REAZIONE AL FUOCO

Le caratteristiche di resistenza al fuoco di un chiusino possono essere definite all'interno di regolamenti nazionali (in Italia attualmente non vi sono regolamenti a riguardo). In base a quanto definito nella normativa EN 124-5:2015, la reazione al fuoco dei chiusini può essere classificata sulla base di quanto indicato nella normativa EN 13501 – 1 (*Fire classification of construction products and building elements-Part1: Classification using data from reaction to fire tests*).

Industrie Polieco-MPB ha fatto eseguire, presso un laboratorio accreditato, le prove richieste dalla normativa EN 13501-1 ottenendo la seguente classificazione:

- Reazione al fuoco: classe D
- Sviluppo di fumo: s2
- Gocciolamento durante la combustione: d0

Nella Tabella 9 vengono riportate le classificazioni principali e accessorie della normativa EN 13501-1 al fine di meglio intrpretare la classificazione ottenuta.

Secondo quanto definito dalla normativa EN 124-5:2015, se non esistono regolamenti minimi nazionali, la classe E (*inferiore alla classe D*) è considerata sufficiente per un utilizzo del chiusino in aree trafficate al di fuori degli edifici.

Classificazione principale		
A1	Materiali incombustibili	
A2		
B	Materiali combustustibili non infiammabili	
C	FIGRA _{0.4MJ} * ≤ 250 W/s	Materiali combustustibili non facilmente infiammabili
D	FIGRA _{0.4MJ} * ≤ 750 W/s	
E	Materiali combustustibili facilmente infiammabili con criteri di prova per la rilevazione della classe	
F	Materiali combustustibili facilmente infiammabili senza alcun criterio di prova per la rilevazione della classe. Questa classe viene attribuita se un prodotto non supera i criteri di prova definiti per la classe E.	
* FIGRA _{0.4MJ} : tasso di crescita dell'incendio ad una soglia di rilascio termico totale (THR) di 0.4 MJ		

Classificazione accessoria			
s	1	++ (migliore)	Produzione di fumo durante la combustione
	2	+	
	3	- (peggiore)	
d	0	++ (migliore)	Gocciolamento durante la combustione
	1	+	
	2	- (peggiore)	

Tabella 9 – Classificazione principale ed accessoria della normativa EN 13501-1

CAPITOLO 6. CERTIFICAZIONE

Industrie Polieco-MPB ha ottenuto la certificazione in conformità alla normativa EN 124:1994 dall'Istituto Italiano accreditato ICMQ (*Istituto di certificazione e marchio qualità per prodotti e servizi per le costruzioni*) per la prima volta nel marzo 2012. La certificazione è stata integrata all'epoca anche con la conformità alle prove previste dal progetto di norma prEN 124-5 e ad oggi alle prove previste dalla normativa EN 124-5:2015.

Di seguito è riportato il certificato rilasciato in conformità alle normative EN124-1 e EN 124-5:2015. All'interno del certificato deve essere specificato quali delle prove previste dalla normativa vengono eseguite sul chiusino: il chiusino KIO[®], a differenza di altri prodotti in materiale composito presenti sul mercato mondiale, viene sottoposto a tutte le prove previste dalle normative.

ICMQ
Certificazione
di prodotto



CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO

PRODUCT CERTIFICATION

CERTIFICATO N°

CERTIFICATE N°

P 195

AZIENDA

COMPANY

INDUSTRIE POLIECO – M.P.B. S.r.l.

Via E. Mattei, 49 – 25046 Cazzago San Martino (BS)

UNITA' PRODUTTIVA

PRODUCTION UNIT

Via E. Mattei, 49 – 25046 Cazzago San Martino (BS)

OGGETTO DEL CERTIFICATO

SCOPE OF THE CERTIFICATE

**DISPOSITIVI DI CORONAMENTO E CHIUSURA PER ZONE DI
CIRCOLAZIONE UTILIZZATE DA PEDONI E DA VEICOLI**

Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas

NORME DI RIFERIMENTO

REFERENCE STANDARDS

EN 124-1:2015, EN 124-5:2015

SISTEMA DI CERTIFICAZIONE

CERTIFICATION SYSTEM

Condizioni Generali di Contratto per la Certificazione di prodotto - CP DOC 229
General Agreement Conditions for the product certification – CP DOC 229

Regolamento particolare per dispositivi di coronamento e chiusura - CP DOC 243
Particular rules for gully tops and manhole tops – CP DOC 243

Indicazioni per l'applicazione della serie EN 124:2015 - UNI/TR 11671:2017
Instructions for the application of the EN 124:2015 – UNI/TR 11671:2017

PRODOTTI

PRODUCTS

L'elenco dei prodotti oggetto della certificazione è allegato al presente certificato
The list of the certified products is annexed to this certificate

Firmato digitalmente da

Lorenzo Orsenigo

Data e ora della firma:
12/05/2020 18:37:08



PRD N° 011B
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

PRIMA EMISSIONE

First Issue

09/03/2016

EMISSIONE CORRENTE

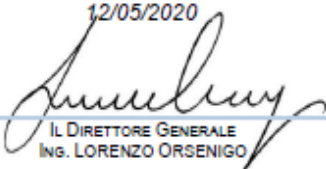
Current Issue

12/05/2020

SCADENZA

Expiry date

31/12/2020


IL DIRETTORE GENERALE
ING. LORENZO ORSENIGO

1 of 3



Allegato al Certificato di Prodotto P 195 del 12/05/2020

Annex to the certificate P 195 of 12/05/2020

FAMIGLIA <i>family</i>	CODICE <i>code</i>	DESIGNAZIONE <i>designation</i>	CLASSE <i>class</i>
KIO	300x300	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 210 - F - RP	B125
	300x300	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 210 - W - RP	B125
	400x400	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 304 - F - RP	B125
	400x400	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 304 - W - RP	B125
	400x400L	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 304 - F - RP	B125
	400x400L	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 304 - W - RP	B125
	500x500	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 404 - F - RP	B125
	500x500	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 404 - W - RP	B125
	500x500L	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 404 - F - RP	B125
	500x500L	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 404 - W - RP	B125
	600x600	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 500 - F - RP	B125
	600x600	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 500 - W - RP	B125
	600x600L	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 500 - F - RP	B125
	700x700	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 601 - F - RP	B125
	700x700	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 601 - W - RP	B125
	Ø 800	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 601 - F - RP	B125
	Ø 800	MANHOLE TOP EN 124-5 - B125 - C2 - 5/6 - 601 - W - RP	B125
	400x400	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 304 - F - RP	C250
	400x400	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 304 - W - RP	C250
	500x500	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 404 - F - RP	C250
	500x500	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 404 - W - RP	C250
	600x600	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 500 - F - RP	C250
	600x600	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 500 - W - RP	C250
	700x700	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	C250
	700x700	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 600 - W - RP	C250
	Ø 800	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	C250
	Ø 800	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 600 - W - RP	C250
	950x950*	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 760 - F - RP	C250
	36° - Ø 1100*	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 805 - F - RP	C250
	42° - Ø 1230	MANHOLE TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 980 - F - RP	C250
	Ø 425	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 314 - F - RP	D400
	500x500	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 404 - F - RP	D400
	600x600	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 500 - F - RP	D400
	700x700	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	D400
	850x850 with hinge automatic	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	D400
	850x850 automatic	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	D400
	Ø 800 automatic	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	D400
	Ø 800 floating frame	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/2 - 570 - F - RP	D400
	Ø 800 with hinge automatic	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 600 - F - RP	D400
	950x950*	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 760 - F - RP	D400
	36° - Ø 1100*	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 805 - F - RP	D400
	42° - Ø 1230	MANHOLE TOP EN 124-5 - D400 - C2 - 5/5 - 980 - F - RP	D400

2 of 3



Allegato al Certificato di Prodotto P 195 del 12/05/2020

Annex to the certificate P 195 of 12/05/2020

FAMIGLIA <i>family</i>	CODICE <i>code</i>	DESIGNAZIONE <i>designation</i>	CLASSE <i>class</i>
KIO GRIGLIA	500x500	GULLY TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 400 - F - RP	C250
	500x500	GULLY TOP EN 124-5 - C250 - C2 - 5/5 - 400 - W - RP	C250

*Prodotto non ancora sottoposto a test di fatica

Tutti i dispositivi possono essere prodotti anche in versione colorata.

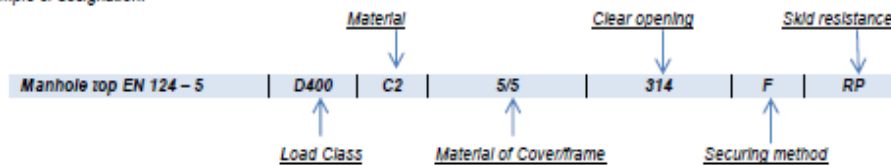
All products can be produced also coloured.

Ai fini della certificazione i prodotti sopra elencati hanno effettuato le seguenti prove in conformità alle norme EN 124-1:2015 e EN 124-5:2015:

To the purpose of the certification the above products were submitted to the following tests conforming with EN 124-1:2015 and EN 124-5:2015 standards:

Famiglia Family	PROVE/Tests											Classe class
	Prova dimensionale Dimensional test	Prova di fatica residua Permanent set	Prova di carico Load test	Prova di fatica Fatigue test	Assorbimento H ₂ O e carburante Water and fuel absorption	Deformazione sotto carico Deflection under load	Prova di Creep Creep test	Prova ¹⁾ urto ed effetto HT Impact and high temperature test	Resistenza all' invecchiamento Weathering resistance	Test di durezza Hardness test	Resistività superficiale Surface Resistivity	
KIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	B125
KIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C250
KIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	D400

Example of designation:



Securing method: 1) Securing feature (F) 2) Mass per unit area (W) 3) Other methods (C)	Skid resistance: 1) Defined raised pattern (RP) 2) Measured value of USRV
---	--

CAPITOLO 7. INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA

Una corretta installazione è un requisito essenziale per garantire la durata e l'efficacia di tutti i prodotti dell'edilizia, compreso quindi anche i chiusini. Una posa non corretta dei chiusini, a prescindere dal materiale con cui sono fabbricati, può provocare effetti dannosi o addirittura pericolosi per l'integrità dei pedoni e dei veicoli. La posa dei chiusini deve quindi essere effettuata da personale adeguatamente addestrato e qualificato, utilizzando attrezzatura appropriata.

La normativa EN 124-1:2015 prevede un'appendice informativa specifica (*Annex F - Recommendations for installation*) in cui sono definiti alcuni criteri fondamentali da tenere in considerazione per l'installazione e posa dei chiusini.

Inoltre a livello italiano una specifica commissione tecnica dell'UNI ha redatto nel 2007 una guida specifica per l'installazione dei chiusini: UNI/TR 11256: *Guida all'installazione di dispositivi di coronamento e di chiusura in zone di circolazione pedonale e/o veicolare (chiusini e caditoie)*. Tale specifica pensata per i chiusini in ghisa può essere adottata anche per i chiusini in materiale composito: in quest'ultimo caso il peso ridotto del sistema costituito da telaio e coperchio rende le operazioni descritte nei punti successivi più semplici, più veloci, meno pericolose e meno soggette ad errori umani.

Nei paragrafi successivi si riportano le informazioni necessarie per una posa corretta dei chiusini tratte dai due documenti sopra citati, facendo riferimento in particolar modo all'installazione dei chiusini KIO® di classe D400 in sede stradale.

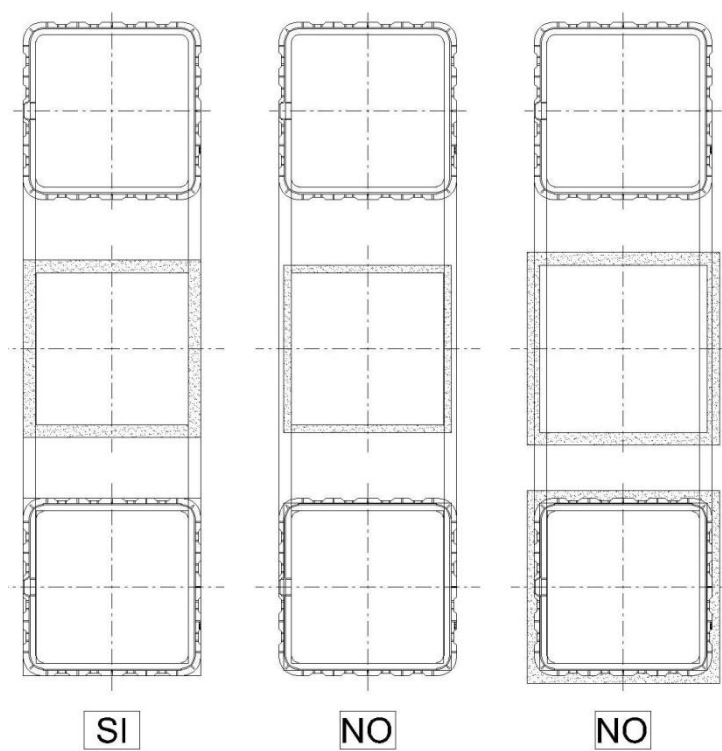
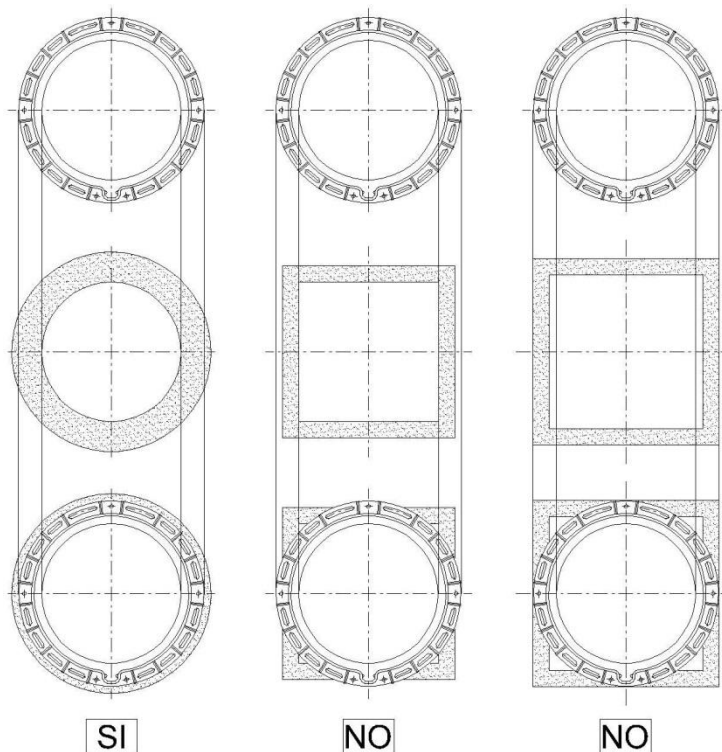
7.1 – SCELTA DEL TIPO DI CHIUSINO

Il chiusino deve sempre essere della classe appropriata in funzione del luogo di impiego e, di conseguenza, delle sollecitazioni a cui sarà soggetto; in caso di dubbio si deve utilizzare un dispositivo della classe superiore a quella strettamente prevista. Il progettista deve inoltre scegliere una dimensione appropriata dell'apertura (*luce netta*) in modo da garantire un accesso sicuro.

Inoltre prima dell'installazione devono essere verificate le seguenti indicazioni:

- il chiusino deve presentare un'opportuna marcatura con il riferimento alla normativa (EN124) e all'ente di certificazione che ha rilasciato il marchio di certificazione;
- il telaio del dispositivo deve avere la stessa forma del pozzetto su cui andrà posato e la dimensione di passaggio deve essere simile a quella del pozzetto. Nelle immagini seguenti sono riportati alcuni esempi in cui si evidenzia, sia per i telai quadrati sia per i telai tondi, la scelta corretta o meno del sistema telaio/coperchio (o griglia) in funzione del pozzetto sottostante;
- l'altezza del telaio deve essere minore o uguale alla profondità dell'alloggiamento in modo da ottenere, a lavoro ultimato, pari livello fra telaio, coperchio e pavimentazione. E' preferibile che la profondità del vano di alloggiamento sia maggiore da 2 a 4 cm dell'altezza del telaio per consentire di realizzare un letto di posa di calcestruzzo a garanzia di una corretta distribuzione dei carichi sul piano di appoggio;

- il senso di orientamento rispetto al traffico veicolare, rappresentato da una freccia presente sul coperchio del modello KIO® ϕ 800 e KIO® 850x850 D400, deve essere rispettato.



7. 2 – SCELTA DEL MATERIALE PER LA POSA

Per quanto riguarda la scelta del materiale del letto di posa, qualora si possa predisporre la chiusura della strada, è ammesso l'utilizzo di malta cementizia con resistenza caratteristica a compressione (R_{ck}) maggiore o uguale a 50 N/mm², rispettando i tempi di maturazione prescritti dal fabbricante.

Nel caso sia necessario riaprire velocemente la strada al traffico, i chiusini devono essere collocati su materiali per la posa ad indurimento rapido aventi le seguenti caratteristiche minime:

- *granulometria massima degli aggregati* 4 mm
- *massa volumica della malta fresca* 2300 kg/m³ – 2600 kg/m³
- *aumento volumetrico in 1 d* + 0,5%
- *tempo di lavorabilità* ~15 min
- *resistenza alla compressione dopo 30 min* > 1,5 N/mm²
- *dopo 1 ora* > 8,0 N/mm²
- *dopo 24 ore* > 35,00 N/mm²
- *dopo 28 giorni* > 50,0 N/mm²
- *resistenza caratteristica a compressione del materiale a fine indurimento* >50,0 N/mm²
- *durata e costanza nel tempo delle prestazioni*
- *resistenza a sale e gelo*
- *impermeabilità all'acqua*
- *assenza di cloro*

Un esempio di questa tipologia di materiali, facilmente reperibili presso qualsiasi rivenditore di materiali edili, è rappresentato dal prodotto *Geolite Asfalto* della società Kerakoll.

In condizioni particolari di temperatura, devono essere selezionati i materiali di posa appropriati alle condizioni di utilizzo ed applicazione. I materiali di posa devono sempre essere applicati secondo le raccomandazioni del fabbricante. Eventuali materiali di spessoramento possono essere inglobati all'interno del letto di posa, previa verifica della stabilità definitiva del sistema.

Quando è necessario innalzare il livello dell'alloggiamento del chiusino sulla testa dei pozzetti, è possibile utilizzare un materiale di spessoramento che deve presentare una resistenza a compressione minima di 50 N/mm², essere duraturo nel tempo e compatibile con i materiali per la posa che si intendono utilizzare.

Generalmente i materiali di spessoramento sono realizzati in ghisa, acciaio oppure calcestruzzo; NON è ammesso l'uso di mattoni forati, mattonelle e/o piastrelle frantumate, pezzi di legno o materiale plastico e, comunque, qualsiasi materiale che non dia le necessarie garanzie di resistenza e durata.

7. 3 – NUOVE INSTALLAZIONI DI CHIUSINI

L'impresa esecutrice dei lavori deve innanzitutto verificare che il pozzetto, prefabbricato o posato in opera, sia integro ed in grado di sostenere strutturalmente il chiusino KIO® da posare.

E' indispensabile inoltre assicurarsi che il telaio e la sede di posa sul pozzetto siano puliti, eliminando eventuali tracce di fango, grasso e detriti. Se risulta necessario, è possibile irruvidire la testa del pozzetto in modo da migliorare la presa del materiale di posa.

La profondità del vano di alloggiamento deve essere realizzata tenendo conto dell'altezza dei dispositivi da installare, in modo da evitare il più possibile l'uso di materiali di spessoramento. La larghezza del vano di alloggiamento deve essere pari ad almeno 1,6 volte la dimensione massima esterna del telaio del dispositivo da installare, al fine di avere la possibilità di realizzare un consistente ed uniforme cordolo di calcestruzzo attorno allo stesso.



E' consigliabile mescolare meccanicamente e non manualmente il materiale di posa in modo tale da ottenere un prodotto omogeneo: l'operazione deve essere portata a termine in tempi molto brevi e comunque prima del rapido indurimento.

Subito dopo la stesura del materiale di posa, si deve eseguire prontamente il posizionamento in quota del telaio, centrando la sezione netta del telaio con quella del pozzetto ed esercitando una pressione adeguata sul letto di posa in modo da assicurare una presa salda, assicurandosi che nessuna parte interna del telaio risulti a sbalzo nel pozzetto. Non è ammesso il posizionamento del telaio direttamente sulla testa del pozzetto.

Il telaio deve essere posizionato sul letto di posa in modo tale che la superficie di appoggio dello stesso si trovi adeguatamente supportata dalla testa del pozzetto/camera. Nel caso di posa in presenza di traffico veicolare pesante e/o frequente è consigliabile ancorare il telaio del chiusino KIO® ϕ 800 e KIO® 850 x 850 D400 alla soletta in cls o alla parete del pozzetto in cls sottostante, posizionando tasselli di fissaggio nelle apposite sedi circolari presenti nel telaio. Inoltre il telaio deve essere posizionato a livello della superficie stradale utilizzando punti di riferimento appropriati ed in modo da risultare complanare alla superficie circostante.

Risulta necessario assicurarsi che non vi siano spazi vuoti fra telaio e la testa del pozzetto; si raccomanda di prestare particolare attenzione nell'applicazione del materiale di posa in vicinanza della sede del coperchio evitando che si depositino residui di materiale. Inoltre è necessario assicurarsi che il materiale di posa copra le flange del telaio con uno spessore minimo di 1 cm e che fuoriesca dai fori e dalle asole eventualmente presenti nel telaio stesso, assicurando così un fissaggio perfetto.

I letti di posa con spessore maggiore di 4 cm dovrebbero essere applicati in due tempi: il primo strato dovrebbe essere da 2 a 4 cm di spessore, mentre lo strato successivo dovrebbe essere applicato solo dopo avere interposto un idoneo materiale aggrappante, avendo cura di lasciare uno spessore residuo sufficiente per la finitura del manto stradale; le superfici del letto di posa esposte, sia all'interno che all'esterno del telaio, devono essere lisce e rese uniformi.

Il coperchio/griglia dovrebbe essere inserito con cautela nel telaio solo dopo che il materiale abbia fatto una sufficiente presa e resistenza alla compressione e solo dopo un'accurata verifica e pulizia della sede di appoggio della guarnizione e della sede del telaio dove va ad inserirsi il coperchio KIO®.

Il riempimento di finitura attorno al chiusino deve essere fatto dopo almeno 3 ore con lo stesso materiale di posa, lasciando uno strato di almeno 3 cm per permettere la finitura del manto stradale con la stesura dell'asfalto. Si devono evitare eventuali passaggi dei dispositivi di compattazione al di sopra del chiusino per evitare danni al sistema costituito da letto di posa/telaio/coperchio. L'installazione non deve essere sottoposta ad alcuna sollecitazione fino a che il materiale del letto di posa non abbia raggiunto una sufficiente resistenza. Dopo l'installazione, il telaio ed il coperchio/griglia devono risultare a livello con il piano stradale.

Prima di rendere transitabile la zona in cui è presente il chiusino si devono rispettare i tempi di maturazione forniti dal fabbricante del prodotto utilizzato: in mancanza di indicazioni diverse, è necessario rispettare un tempo di attesa di almeno 72 ore.



7.4 – SOSTITUZIONE DI CHIUSINI

Nel caso di sostituzioni di chiusini rotti o danneggiati o nel caso di interventi di innalzamenti in quota, a causa di un rifacimento del manto stradale, oltre alle prescrizioni riportate nel paragrafo precedente, si devono tener conto delle seguenti indicazioni:

- la struttura di supporto del telaio può presentarsi deteriorata e tale da non soddisfare più i requisiti di sicurezza, oppure essere stata danneggiata durante la rimozione

- dell'unità e/o della pavimentazione circostante, necessitando quindi il rifacimento completo;
- il coperchio ed il telaio devono essere esaminati attentamente per constatare se siano adeguati al riutilizzo e se siano in condizioni sufficientemente buone per essere reinstallati. Se il coperchio o il telaio risultano non più idonei, deve essere sostituita l'unità completa e non solo l'elemento deteriorato: l'uso infatti di un coperchio nuovo in un vecchio telaio e viceversa è assolutamente vietato.

Come prima operazione si dovrà segnare la posizione dei tagli da effettuare nella pavimentazione in previsione della rimozione del chiusino, in modo da creare un vano di alloggiamento che sia almeno 1,6 volte maggiore della dimensione massima esterna del telaio del dispositivo da rimuovere al fine di avere la possibilità di realizzare un consistente ed uniforme cordolo di calcestruzzo attorno allo stesso. Se compaiono spaccature o segni di rottura nel materiale della pavimentazione, i tagli devono essere eseguiti 50 mm all'esterno della spaccatura formatasi, fino ad ottenerne l'eliminazione.

Quindi si deve procedere a tagliare l'intera profondità degli strati che compongono la pavimentazione seguendo il perimetro intorno al telaio (con una sega circolare o attrezzatura simile) e rimuovere il materiale che si trova fra il taglio ed il telaio, in modo da liberare il telaio stesso e tutta la larghezza delle pareti del pozzetto.



Taglio della pavimentazione



Rimozione del materiale attorno al telaio

E' necessario esaminare il coperchio/griglia e sollevare il telaio per evidenziare il materiale di posa sottostante ed eliminare tutto il materiale che risulta smosso. E' poi fondamentale analizzare attentamente le condizioni del pozzetto per constatarne l'assoluta integrità strutturale: il pozzetto deve essere in grado di supportare il chiusino o la caditoia ed ogni altro carico addizionale, dinamico o statico, che si possa scaricare su di esso per cause esterne. Nel caso di evidente deterioramento o mancanza di calcestruzzo, è necessario verificare se è possibile la riparazione garantendone le caratteristiche originarie; in caso contrario bisogna procedere con la sostituzione.



Pulizia dell'area interessata



Livellamento del telaio in quota

La struttura di supporto deve avere adeguate misure e resistenza caratteristica maggiore o uguale a 50 N/mm^2 per sostenere completamente la base del telaio, il coperchio e le sollecitazioni esterne previste. Si procederà quindi all'installazione del chiusino seguendo le istruzioni riportate nel paragrafo precedente.

7.5 – MANUTENZIONE

Una manutenzione adeguata del chiusino e di tutti i suoi componenti permette di garantire un funzionamento ottimale del sistema e un tempo di utilizzo più lungo.

Quindi risulta fondamentale eseguire una serie di controlli sul chiusino ad ogni apertura, quali:

- verificare che non vi siano fessurazioni presenti nella struttura di supporto del telaio;
- pulire le sedi del telaio e la guarnizione da sassi, detriti, sporco con un pennello o con aria compressa;
- verificare l'integrità della guarnizione e procedere, se necessario, alla sua sostituzione;
- controllare che gli eventuali inserti in acciaio presenti nel telaio e nel coperchio siano adeguatamente ancorati e non mostrino segni di cedimento;
- verificare l'eventuale funzionamento del sistema cerniera e il blocco di sicurezza dei coperchi nella posizione di apertura.

Analogamente cura e attenzione dovrà essere posta per l'analisi dello spazio presente attorno al chiusino; in particolare si dovrà verificare che:

- non ci siano cedimenti della cornice posta intorno al chiusino;
 - la cornice presente attorno al bordo esterno del telaio sia uniforme, omogenea e senza presenza di crepe;
- il chiusino non si sia abbassato rispetto alla sede stradale.

In base ai risultati dell'analisi, si dovrà valutare se procedere o meno all'esecuzione dei lavori di ripristino.