



COLUMBUS



LA STORIA

pag. 3

LA TECNOLOGIA

pag. 5

LA RICERCA

pag. 7

GLI ACCIAI

pag. 9

LE FASI PRODUTTIVE

pag. 10

LE SERIE COLUMBUS

pag. 12

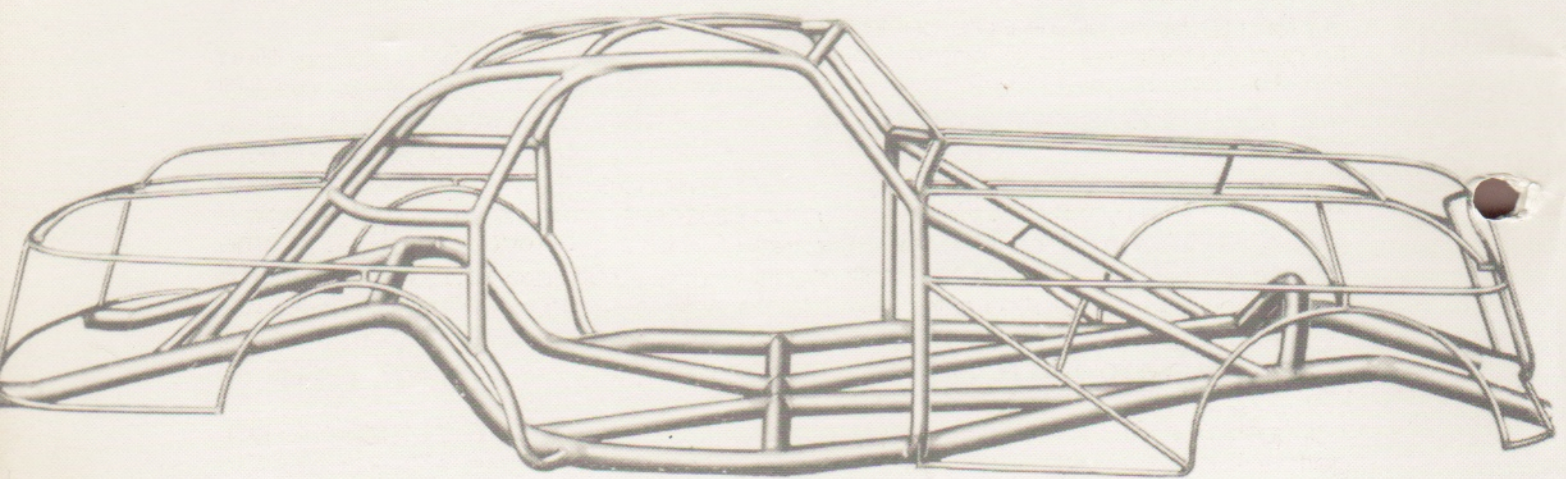
GLI OPTIONALS

pag. 22

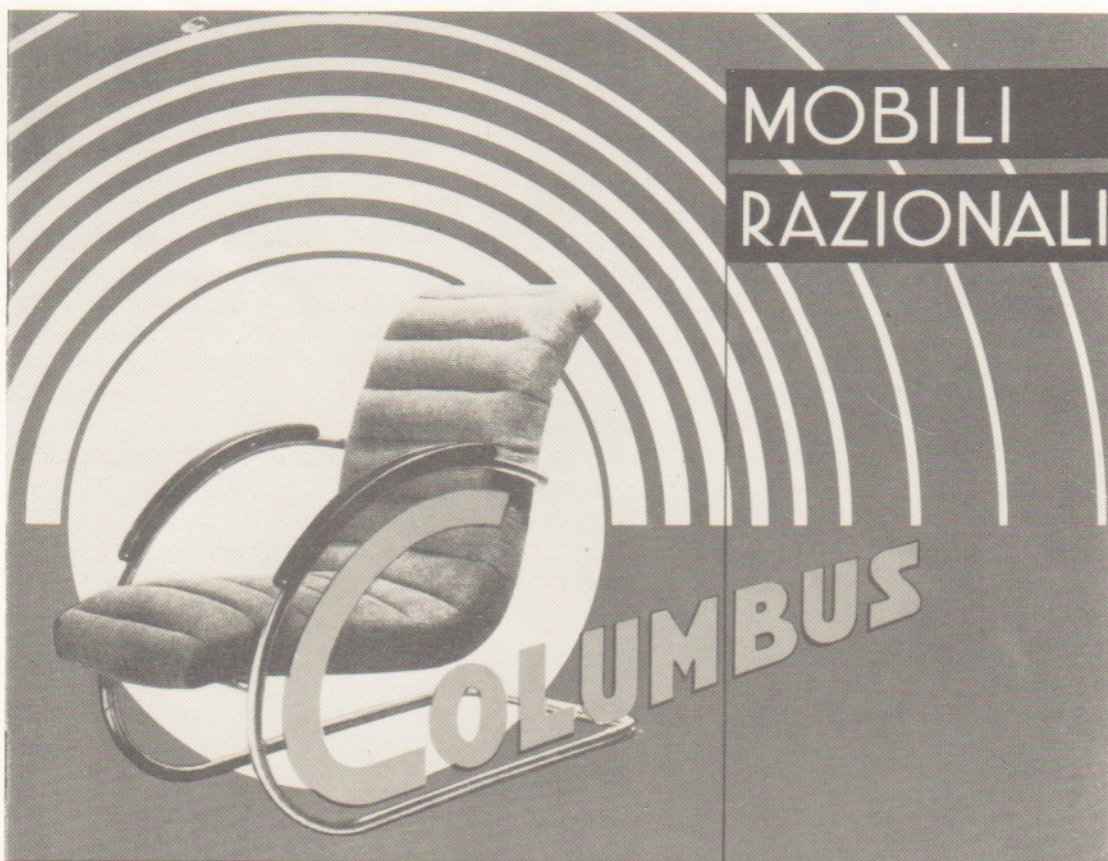


Columbus S.p.A. si riserva il diritto di modificare o cancellare senza preavviso ogni articolo contenuto nel presente catalogo. La varietà dei componenti elencati in questo catalogo è sufficientemente estesa per soddisfare le esigenze costruttive di biciclette leggere della maggior parte dei telai. Saremo tuttavia disponibili a discutere le richieste di chi avesse una domanda sufficientemente ampia di componenti al di fuori della nostra produzione.

Printed in Italy



TELAIO PROGETTAZIONE GILCO. TUBI COLUMBUS



AL. COLOMBO

MILANO
VIA MONFORTE, 16
TELEFONI: 70-130 • 75-974

LA STORIA - Nel 1919 Angelo Luigi Colombo dà il via alla propria avventura di produttore di tubi d'acciaio: dopo appena sei mesi, dedicati al commercio di tubi generici, il giovane imprenditore è in grado di realizzare i primi tubi di precisione, alcuni dei quali vengono immediatamente scelti per costituire l'ossatura delle biciclette di allora.

Fin dall'inizio Angelo Luigi Colombo sceglie la strada della diversificazione del prodotto: dai telai tubolari per idrovolanti e veicoli, alle racchette da sci, ai mobili e alle biciclette, la creatività dell'impresa raggiunge tutte le nuove occasioni di sperimentazione e applicazione del tubo.

In quegli anni l'aeronautica è uno dei campi più interessanti per le ricerche sul materiale: nel '27 la A.L. Colombo entra a far parte della storia dell'aviazione, fornendo la struttura portante dei velivoli Caproni, condotti da Giuseppe De Pinedo e Italo Balbo, famosi protagonisti delle prime trasvolate atlantiche. Negli stessi anni la ditta contribuisce al successo della moto Guzzi sulle piste del mondo e in contemporanea inizia la produzione di tubi a spessore differenziato per telai di bicicletta.

Tre anni più tardi, nel 1930, nasce il marchio 'Columbus' con cui Angelo Luigi identifica inoltre la produzione di mobili tubolari in acciaio cromato: i migliori architetti razionalisti di allora, Figini, Pollini, Terragni, Pagano, Bottoni, Pucci, Faccioli, disegnano per la Columbus, dando origine a novità assolute nel settore del mobile. Dopo un primo periodo sperimentale, in cui Columbus partecipa alla VI^o Triennale di Milano e ottiene in esclusiva da EMBRU la produzione di mobili di Marcel Breuer, arriva il successo commerciale: uffici, scuole e altre comunità richiedono per il proprio arredo forniture Columbus. "La curiosità come anticamera della conoscenza" è il motto costante che caratterizza tutta l'attività: tra il '46 e il '50 i tubi Colombo vanno a formare il telaio delle auto da corsa Maserati e Ferrari, portate alla vittoria da Fangio, Ascari e Villorosi. I tubi per bicicletta continuano in questi anni a rappresentare il terreno ideale per la sperimentazione in campo meccanico e metallurgico.

È di questo periodo la realizzazione delle prime macchine di trafilatura interamente progettate e costruite dalla A.L. Colombo per la fabbricazione in serie di tubi a spessore conico.

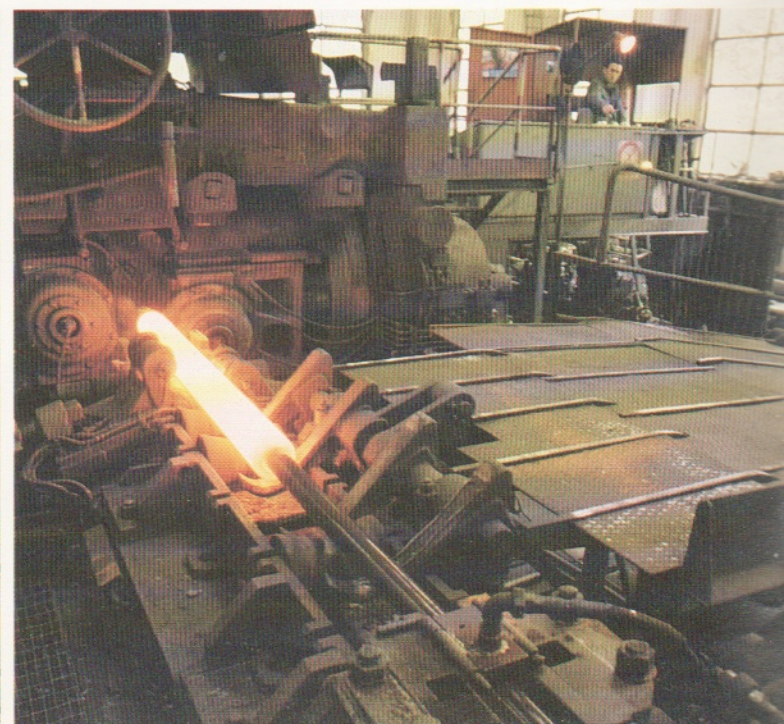
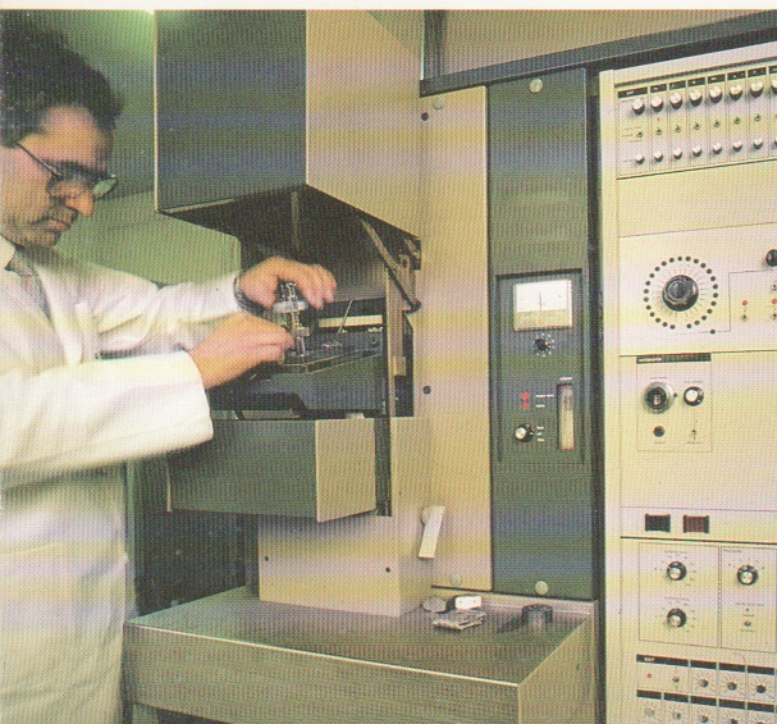
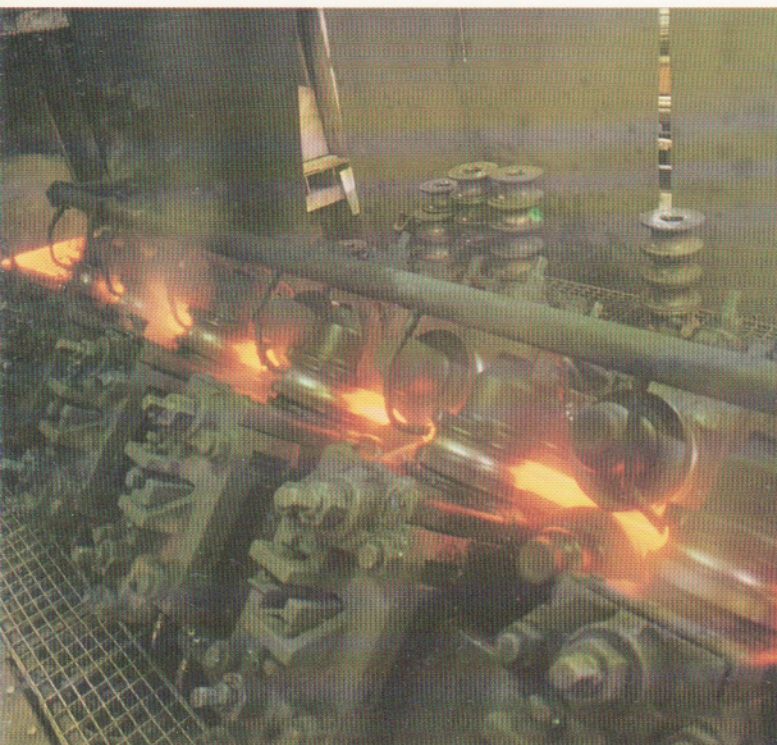
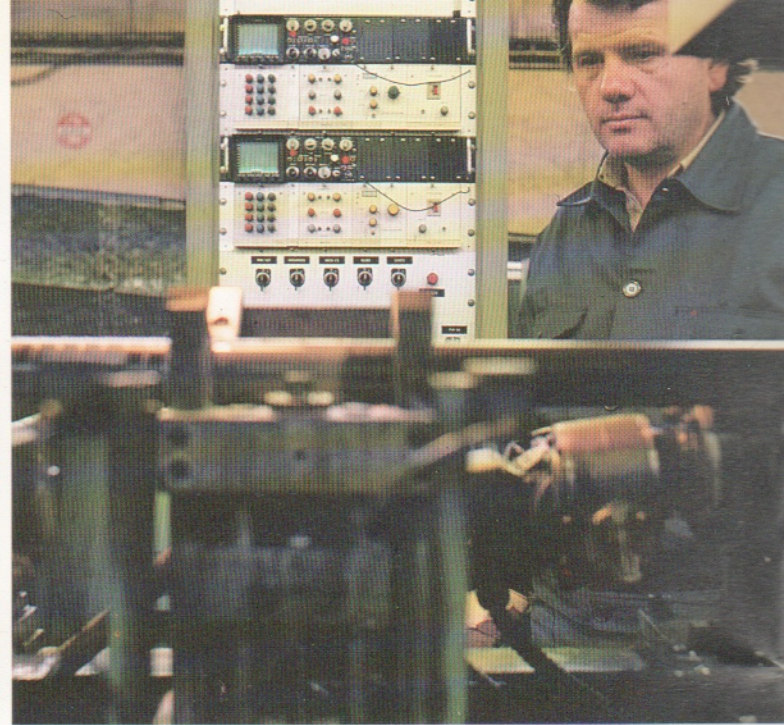
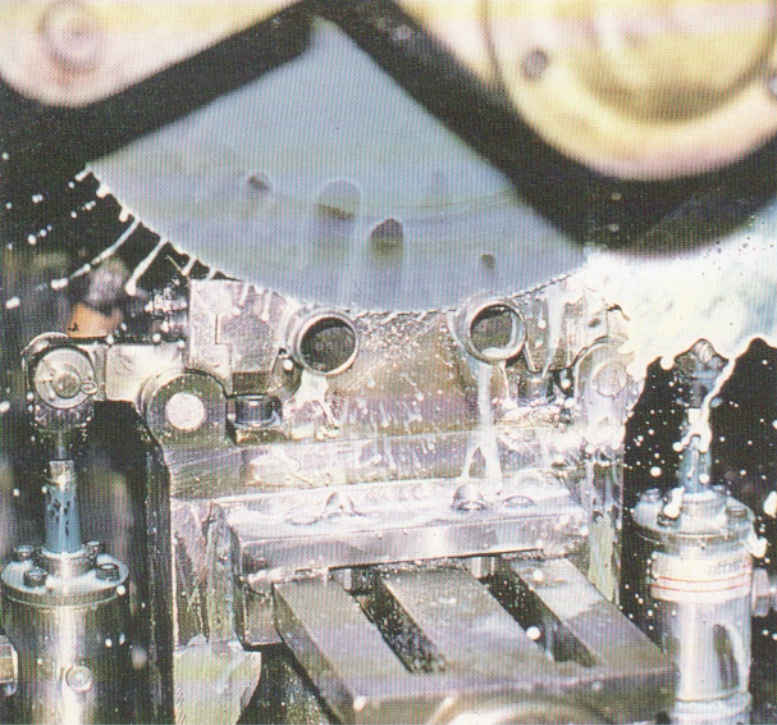
La dedizione costante all'innovazione del prodotto segna anche la storia recente. Con il marchio Columbus nel '77 nasce una nuova società di tubi per telai di biciclette. Ne prende le redini il figlio minore, Antonio, che lascia la carica di presidente della A.L. Colombo, per dedicarsi completamente alla nuova nata.

L'esperienza degli eccezionali collaudi aerei e automobilistici si rivela un supporto ideale per il campo ciclistico: la Columbus, forte anche del fatto che gli artigiani italiani che usano i tubi Columbus sono ammirati e conosciuti in tutto il mondo, si lancia alla conquista del mercato internazionale.

Da quel momento si susseguono ininterrotte le ricerche che mettono in luce le parti del telaio soggette alle massime sollecitazioni, in modo da renderle immuni da deformazioni e rotture. Tra le innovazioni introdotte sono particolarmente noti i foderi della forcella ellittici a spessore costante e il canotto ad elica a spessore conico.

Parallelamente alla produzione sempre più articolata, che realizza 900 tipi di tubi diversi, tutti controllati all'origine e tutti prodotti dalla A.L. Colombo, cresce il settore agonistico. Per i tentativi di record su pista vengono studiate le serie superleggere che hanno permesso ai più grandi campioni di conquistare il record dell'ora: Coppi, Anquetil, Baldini, Rivière per due volte, Bracke, Ritter, Merckx, Moser due volte, Oersted.

Il culto della sperimentazione e il progresso tecnologico continuano ad essere l'obiettivo principale della nuova Columbus SpA, autonoma dal '78: dalle ricerche condotte con i più prestigiosi istituti di ricerca, tramite i sofisticati collaudi effettuati su strada e in laboratorio, nascono nuove serie, che contribuiscono definitivamente alle vittorie dei nuovi campioni: da Gimondi a Merckx, a Hinault, fino ad Argentin, a Lemond e a Roche.



LA TECNOLOGIA - Columbus produce tubi e componenti per telai di biciclette eseguendo tutte le fasi del processo produttivo, dalle lavorazioni a caldo del prodotto di colata (perforazione della billetta, laminazione, calibratura) a quelle a freddo (seconda laminazione e trafilatura, alternate a trattamenti termici in atmosfera controllata).

Le prime fasi vengono eseguite presso gli stabilimenti A.L. Colombo di Milano, che annualmente lavorano oltre diecimila tonnellate di acciaio di cinquantotto differenti composizioni. La composizione di ogni colata è analizzata al quantometro, per la massima uniformità, al di sopra degli standard internazionali, delle caratteristiche del prodotto finale.

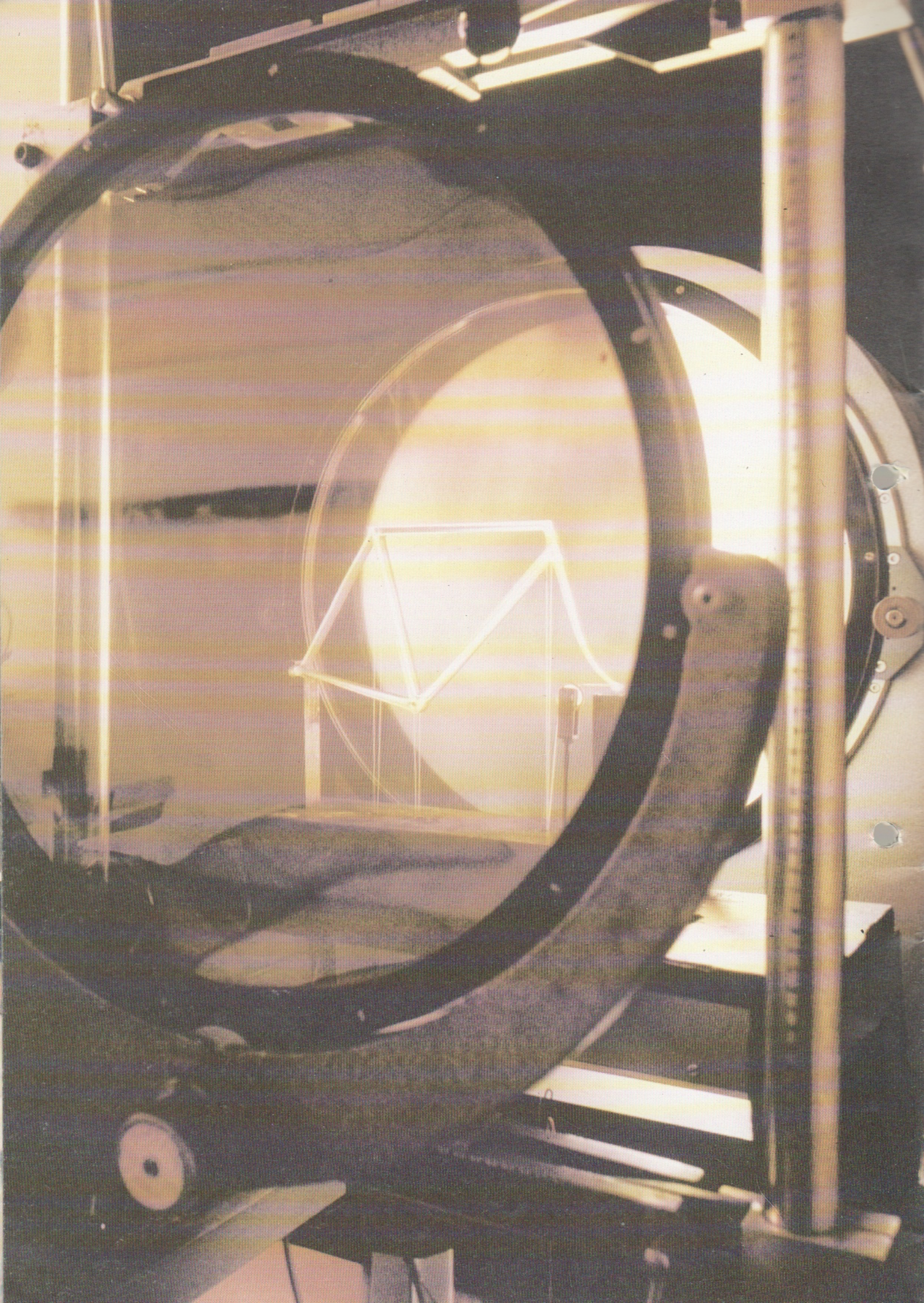
La billetta che costituisce il materiale di partenza per la formazione del tubo - 145 millimetri di diametro per 1000 di lunghezza e 130 chili di peso - è scaldata a 1250° in un forno a suola rotante, avviata al perforatore e laminata successivamente a "passo di pellegrino" - due movimenti avanti e uno indietro - ulteriormente riscaldata e allungata in un riduttore a stiramento a sedici "gabbie" di rulli.

I 1000 millimetri della billetta danno luogo a 40 metri di tubo sbozzato. Prima delle lavorazioni a freddo il semilavorato subisce minuziosi controlli dimensionali e di superficie, mentre una campionatura viene esaminata in laboratorio per stabilirne il corretto grado di decarburazione superficiale e la conseguente idoneità alle lavorazioni successive. Laminazioni e trafilature vengono alternate a trattamenti termici in forni a tunnel ad atmosfera controllata, priva di ossigeno. Ogni singola barra durante il processo di trafilatura viene verificata con apparecchiature ad ultrasuoni, per scartare gli elementi con caratteristiche non idonee alla massima qualità garantita dal marchio Columbus. Completato il ciclo di sette trafilature il tubo ha subito una sostanziosa riduzione del coefficiente di peso lineare e acquisito un poderoso aumento delle caratteristiche meccaniche. Controlli finali in linea con apparecchiature a correnti parassite, che consentono l'eliminazione dei più piccoli difetti superficiali, prove meccaniche di resistenza, allungamento e resilienza, controlli micrografici e di rugosità garantiscono le caratteristiche qualitative di un tubo pronto a ricevere ulteriori sofisticate lavorazioni.

La fase di ritrafilatura che specializza i tubi per le singole specifiche destinazioni, dal triangolo principale del telaio al cannotto forcella, ai foderi è realizzata con procedimenti originali Columbus, protetti da numerosi brevetti, che conferiscono a ogni componente del telaio geometrie, spessori e caratteristiche meccaniche specifiche e variabili sulla lunghezza del pezzo, in funzione del lavoro cui questo è destinato nella struttura generale della bicicletta.

I foderi della forcella sono conificati con laminazione a freddo a "passo di pellegrino" tra due cilindri rotanti sagomati e un'anima conica all'interno del tubo, e non con martellatura, come nelle normali produzioni. Questo sistema assicura microstrutture fortemente orientate e spessori delle pareti della forcella determinati punto per punto, per ottimizzare il lavoro di ammortizzazione e smorzamento.

Tutti i pezzi subiscono un trattamento termico finale, calcolato in funzione dell'analisi chimica del materiale di partenza e dell'impiego specifico a cui è destinato, dalla pista alla strada, all'off-road, una smerigliatura e un controllo a vista a uno a uno, prima di ricevere il marchio Columbus, che sigilla la garanzia della massima qualità oggi disponibile.



LA RICERCA - Raffinamento e perfezionamento dei cicli produttivi, applicazione di nuove leghe per ottenere un prodotto sempre più leggero, più resistente e specializzato sono risultati che la Columbus ha ottenuto grazie a un costante e stretto legame con i più qualificati istituti di ricerca, quale l'Istituto di Meccanica del Politecnico di Milano, l'Institut de Soudure di Parigi, e l'Istituto di Medicina dello Sport del CONI. Ricerca applicata e sperimentazione sono un patrimonio tradizionale della Columbus, che ha segnato nel tempo gli sviluppi e i traguardi tecnologici dell'azienda: le prime prove documentate su tubi Columbus eseguite dal Politecnico di Milano risalgono al 1935.

Oggi la ricerca per un continuo avanzamento e ottimizzazione del prodotto si sviluppa su tre distinti filoni: metallurgia, meccanica e biomeccanica.

In campo metallurgico fin dal 1986 sono stati brevettati due nuovi acciai.

I nuovi materiali sono il risultato della collaborazione con l'Istituto di Metallurgia del Politecnico di Milano e dell'Institut de Soudure di Parigi. Il loro utilizzo consente ai telaisti di allargare l'arco di temperature di brasatura e garantiscono al telaio resistenze che raggiungono lo straordinario valore di 130 chilogrammi al millimetro quadrato.

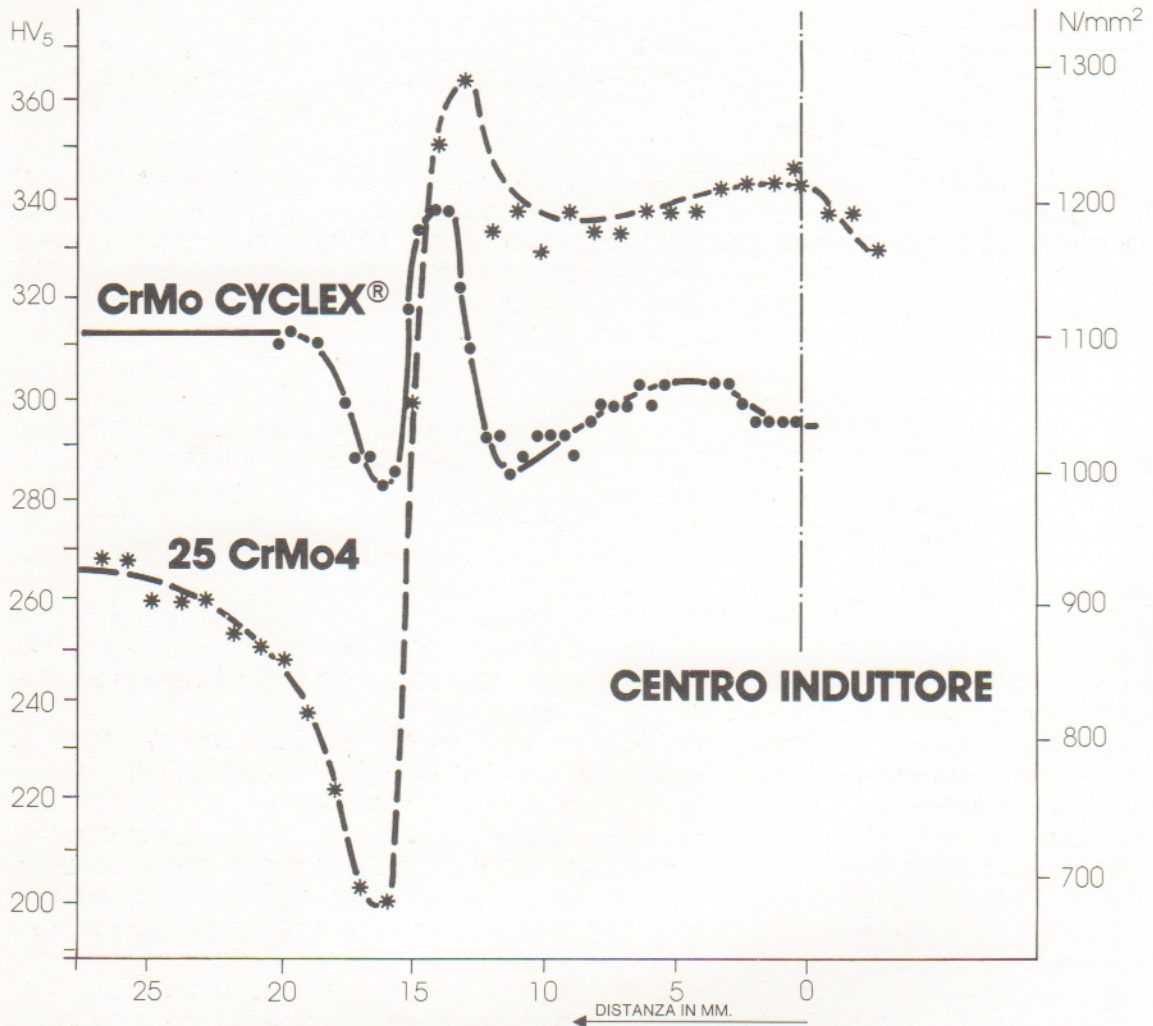
In campo meccanico da cinque anni l'Istituto di Meccanica del Politecnico di Milano sta eseguendo una serie di prove, in laboratorio e su strada, estensimetriche, fotoelastiche e di analisi delle vibrazioni, strumentando i telai con microsensori collegati a registratori posti su un laboratorio mobile.

I diagrammi conseguenti hanno consentito di tracciare una mappa estremamente dettagliata delle sollecitazioni a cui è sottoposto il telaio nelle condizioni d'impiego più gravose.

La finalità della ricerca è di ottimizzare i dimensionamenti del telaio e di studiare le frequenze di risonanza. I sistemi di misura messi a punto dalla Columbus formano un bagaglio fondamentale per la sperimentazione di nuove soluzioni geometriche, a disposizione dei costruttori.

In campo biomeccanico vengono provate nuove soluzioni costruttive, in collaborazione con l'equipe del professor Dal Monte dell'Istituto di Medicina dello Sport del CONI, eseguendo dei test in contemporanea sull'atleta e sulla bicicletta. È infatti indispensabile controllare sul corpo dell'uomo gli effetti di un eventuale irrigidimento del telaio e verificare che una maggior rigidità non causi riflessi perversi, dovuti alla maggiore intensità degli urti a cui sono sottoposti gli arti, quali contrazione involontaria di muscoli antagonisti, maggior affaticamento, fino a possibili microlesioni.

La metodologia è analoga alla ricerca in campo meccanico: la bicicletta è strumentata con rilevatori di sforzo, collegati via radio con il sistema di rilevazione dei dati collocato sul laboratorio mobile. All'atleta vengono applicati accelerometri e altri strumenti di indagine clinica con cui si eseguono rilevazioni e registrazioni sia durante la prova che al termine di questa. L'analisi in parallelo dei risultati dei test consente un notevole approfondimento conoscitivo degli sforzi abbinati e reciproci del sistema uomo/bicicletta.



CONFRONTO TRA LE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI TUBI COLUMBUS*

	N/mm ²
NIVACROM	1280
CrMo CYCLEX	1030
CROMOR	870
AELLE	720

*I valori sono riferiti a sezioni omogenee di tubo del triangolo principale.



25 CrMo4:
STRUTTURA INALTERATA

25 CrMo4: STATO
RICRISTALLIZZATO (200 HV₅)

25CrMo4: STRUTTURA
FERRITO-MARTENSITICA (350 HV₅)

GLI ACCIAI - Che cosa si chiede all'acciaio di un buon tubo per bicicletta?

Raggiungere il miglior compromesso tra le caratteristiche meccaniche di fornitura, le caratteristiche meccaniche delle zone termicamente alterate dalla brasatura, il campo di temperature utilizzabili in brasatura e la composizione della lega d'apporto.

È relativamente semplice migliorare separatamente ognuno di questi parametri, ma se non si osserva il problema nel suo complesso si rischia, controllando una sola variabile, di peggiorare la prestazione complessiva del materiale. Con la maggior parte degli acciai di qualità usati per costruire biciclette (acciai al Cromo Molibdeno o al Manganese Molibdeno) è facile raggiungere valori di resistenza a rottura molto elevati, fino a 1.000-1.200 N/mm², esasperando gli incrudimenti dovuti alle deformazioni a freddo o sottoponendo i pezzi a trattamenti termici o termochimici.

Questi interventi, se non vengono calibrati adeguatamente, finiscono per rivelarsi inutili o addirittura dannosi. La tenacità del materiale viene compromessa, si vincola il telaista al rispetto di norme di saldatura estremamente rigorose, la cui inosservanza comporta un decadimento di caratteristiche meccaniche localizzato nella zona interessata dal riscaldamento. Nello spazio di pochi centimetri si passa dalla struttura inalterata (270HV₅), indurita per incrudimento, a una zona addolcita (200HV₅) in seguito alla ricristallizzazione della ferrite e quindi, entrando nella zona di trasformazione, si giunge in un'area estremamente dura, con struttura ferrito-martensitica con durezza intorno ai 350HV₅.

Columbus ha deciso di seguire una strada differente: migliorare l'acciaio in funzione dell'uso specifico cui è destinato. Abbiamo potuto fare questo perché, partendo dal prodotto di colata, siamo liberi di scegliere l'acciaio senza doverci preoccupare che questo sia di tipo già utilizzato per altri impieghi.

I risultati di queste ricerche sono due nuovi acciai brevettati da Columbus nel 1986. Al momento attuale possiamo parlare solo del primo di questi, il Cr Mo Cyclex®.

Si tratta del superamento del tradizionale 25CrMo4/C Columbus.

Abbiamo aggiunto elementi di lega che favoriscono l'indurimento secondario per precipitazione durante il rinvenimento e che si oppongono all'addolcimento in fase di riscaldamento. La ricalibrazione degli altri elementi in funzione di queste aggiunte ha portato ad un acciaio al Cromo Molibdeno totalmente nuovo. Confrontiamo nel grafico l'andamento delle curve di durezza in funzione della distanza dalla zona di riscaldamento, alle condizioni standard d'impiego di 850°C e tempo di permanenza a temperatura di 4'. La differenza è evidente: lasciando inalterato il processo di fabbricazione del tubo e quindi i rapporti di riduzione in trafilatura, i valori di resistenza del metallo base sono aumentati del 18%, la diminuzione nel tratto addolcito è solo dell'8,5% rispetto al 24% dell'acciaio tradizionale. L'ampiezza della zona alterata è ridotta a meno della metà e ciò consente di sfruttare l'effetto collaborativo delle due adiacenti aree più dure.

Prove di trazione hanno dimostrato che con questo nuovo materiale la frattura non si verifica mai nel tratto termicamente alterato.

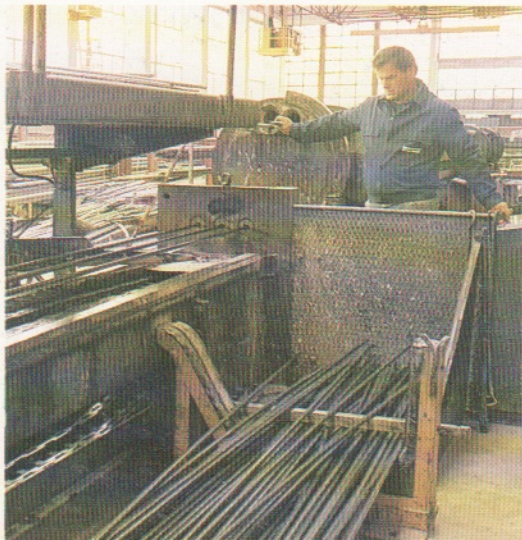
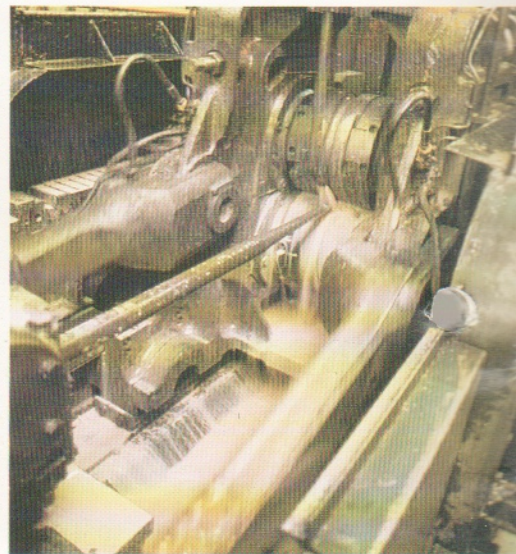
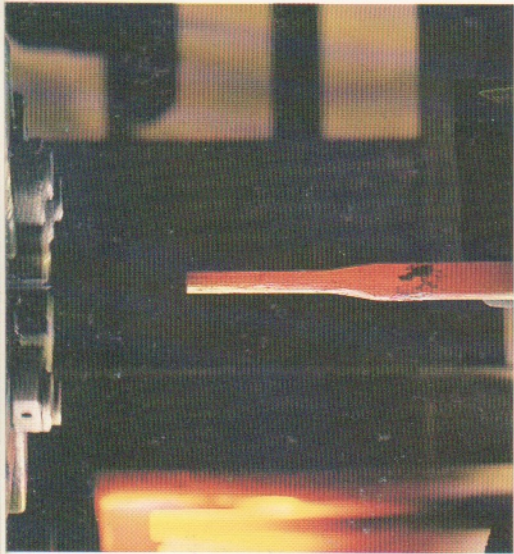
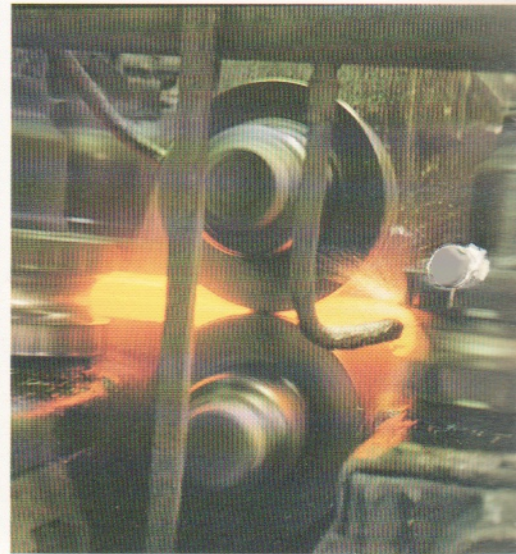
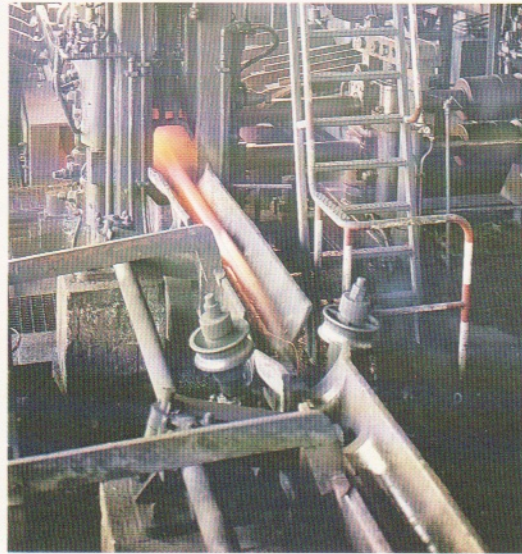
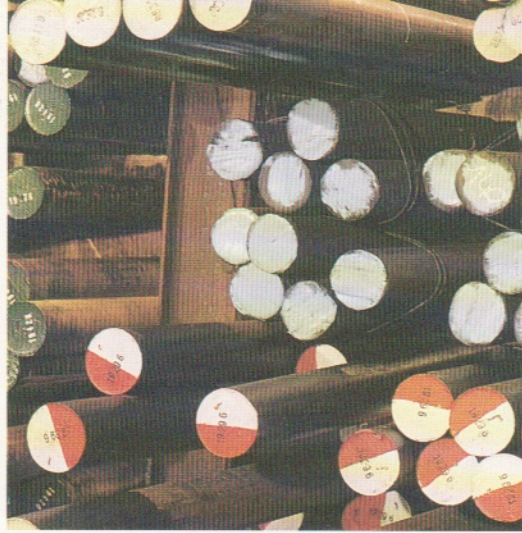
Ripetendo le prove a temperature ancora più elevate e con tempi di riscaldamento più lunghi si registrano gli stessi andamenti del caso precedente, ma con l'acciaio tradizionale si raggiungono valori amplificati.

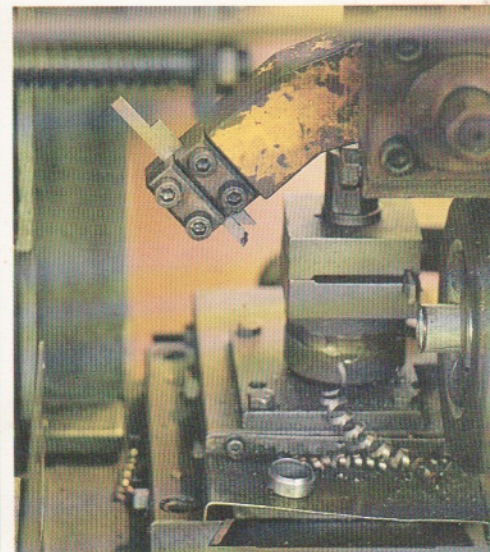
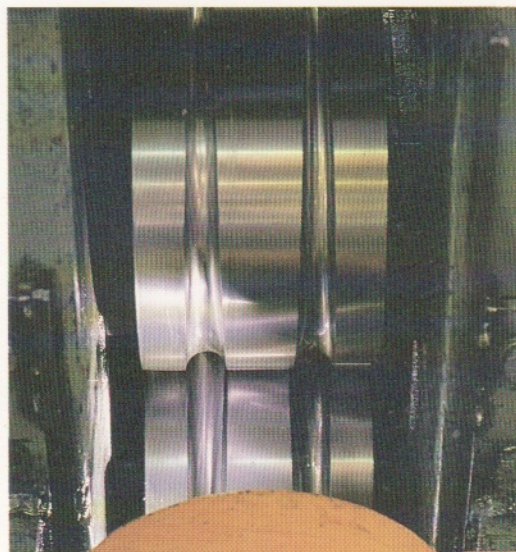
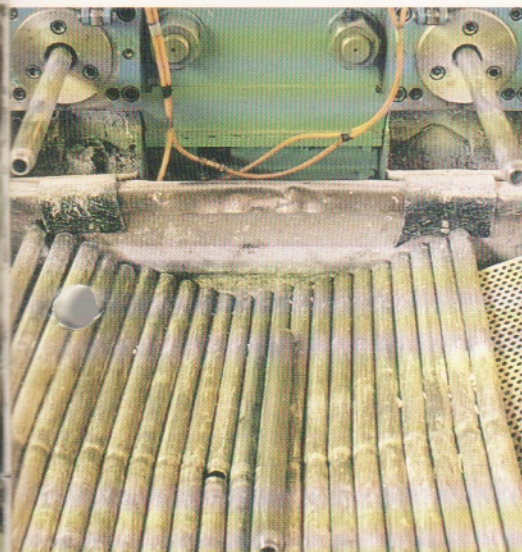
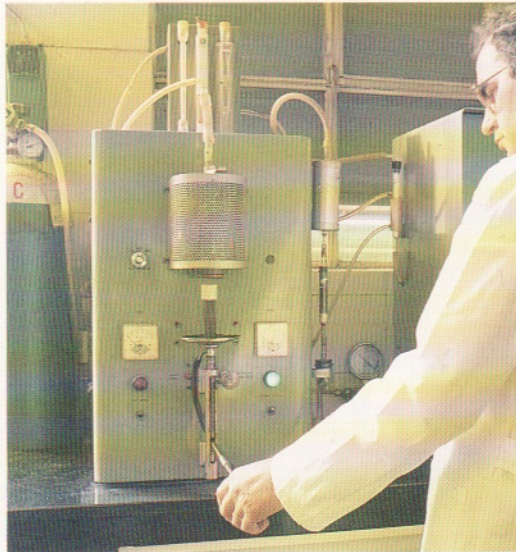
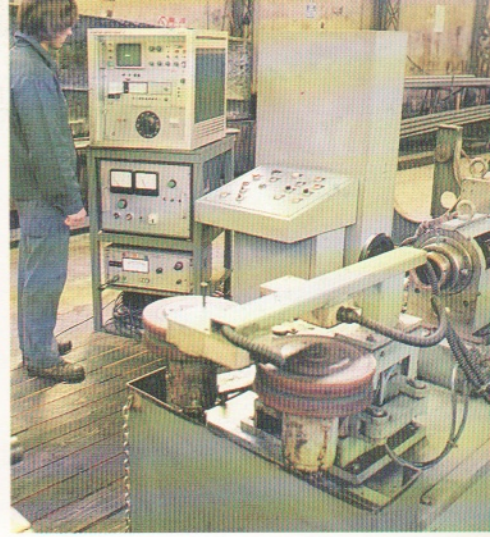
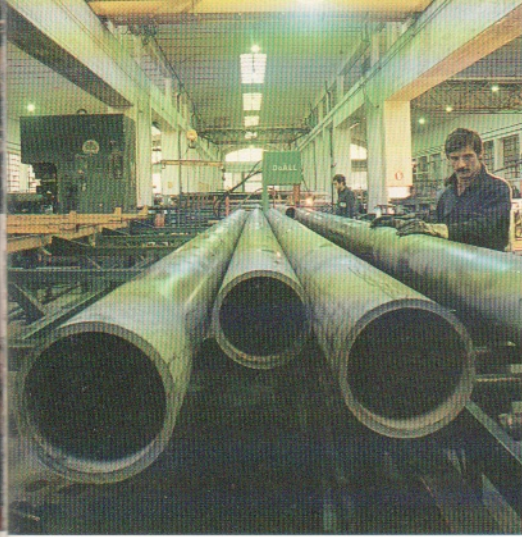
Mentre con il 25CrMo4 normale il decadimento e la presenza di zone temprate sconsigliano l'impiego di queste condizioni di esercizio, la situazione complessiva per il nuovo materiale Columbus varia di poco rispetto all'esempio illustrato. Intervengono strutture bainitiche che presentano tranquillizzanti valori di resistenza e tenacità.

Anche se non possiamo consigliare l'impiego di queste condizioni di lavoro affermiamo tranquillamente che il materiale si troverebbe ancora in situazione di sicura affidabilità. Sul secondo acciaio, l'innovativo "Nivacrom®", non possiamo, per ora, fornire esaurienti informazioni, per rispettare gli impegni assunti con gli istituti di ricerca che hanno contribuito alla messa a punto del prodotto.

Vogliamo tuttavia anticiparne qualche caratteristica:

carico di rottura a trazione 1280 N/mm² - allungamento \geq 10% - decadimento dopo brasatura < 12%.

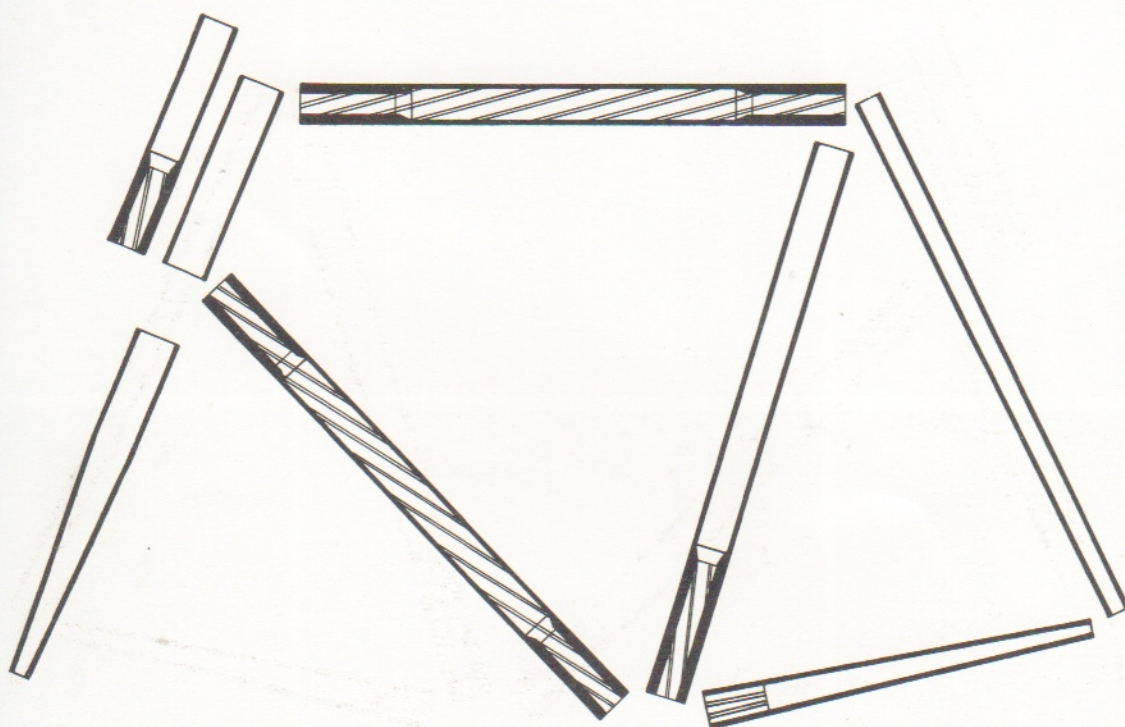




Per impieghi professionali ad altissimi livelli. Massima rigidità e peso contenuto. Rinforzata con 5 eliche continue sovrapposte al tradizionale spessore variabile Columbus
 Acciaio al Cromo Molibdeno Cyclex®

	Codice	Diametro	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	2101	28,6	0,6/0,9	1 + 5x0,35 ad elica	635
Tubo obliquo	2302	28,6	0,8/0,6/0,8	2 + 5x0,35 elica continua	600 620 650
Tubo orizzontale	2303	25,4	0,8/0,6/0,8	2 + 5x0,35 elica continua	600
Foderi forcella	1104	28/19/12,5	0,9	-	390
Posteriori orizzontali	2105	22,2/12,5	0,8	5x0,35 dritti	410
Posteriori verticali	1107	14/10,5	0,7	-	560
Cannotto forcella	1108	25,4	2,5/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1109	31,7	1	-	150 ÷ 250

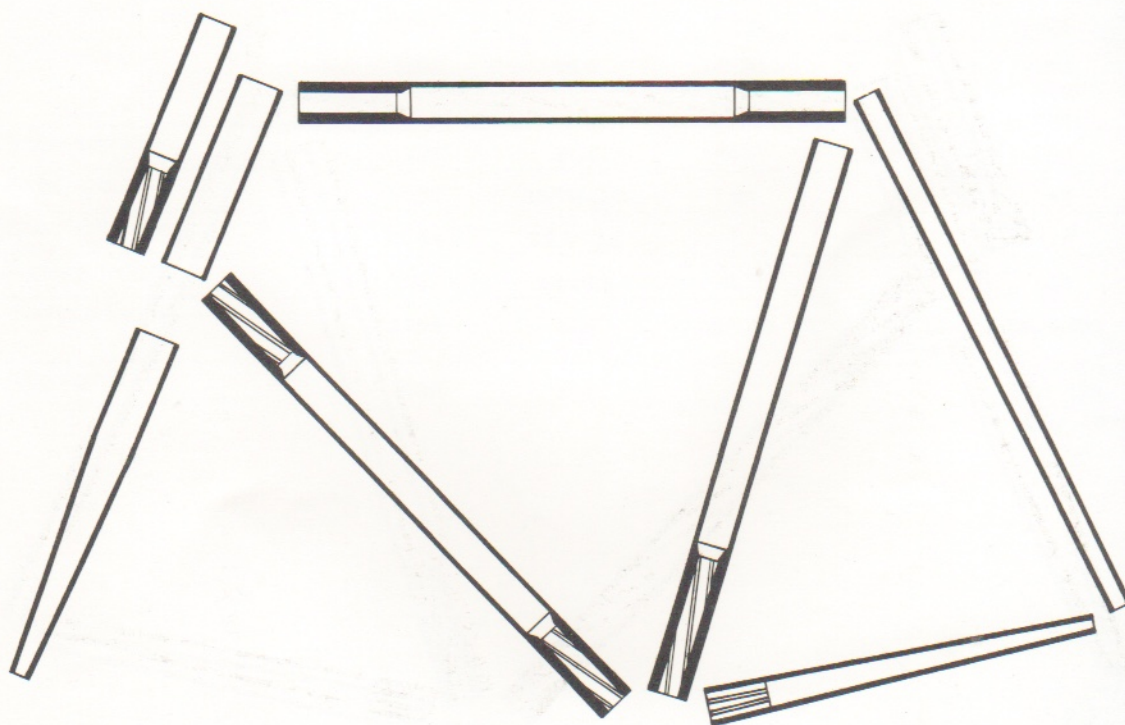
Peso totale gr. 1945



"Superbutted" (estremità rinforzate ad elica) con spessori maggiorati, per impieghi professionali
- rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Molibdeno Cyclex®

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	2101	28,6	0,6/0,9	1 + 5x0,35 ad elica	635
Tubo obliquo	2102	28,6	0,9/0,6/0,9	2 + 5x0,35 ad elica	600 620 650
Tubo orizzontale	1103	25,4	0,9/0,6/0,9	2	600
Foderi forcella	1104	28/19/12,5	0,9	-	390
Posteriori orizzontali	2105	22,2/12,5	0,8	5x0,35 dritti	410
Posteriori verticali	1107	14/10,5	0,7	-	560
Cannotto forcella	1108	25,4	2,5/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1109	31,7	1	-	150 ÷ 250

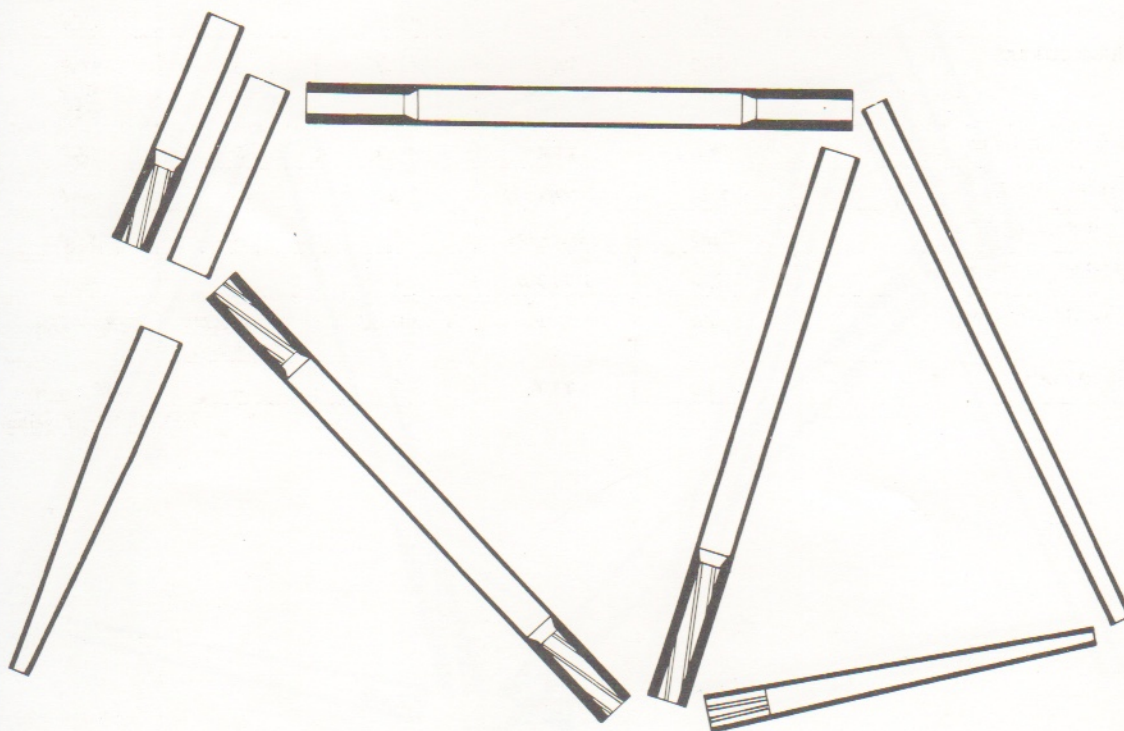
Peso totale **gr. 1966**



"Superbutted" (estremità rinforzate ad elica) per impieghi professionistici - rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Molibdeno Cyclex®

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	2201	28,6	0,7/1	1 + 5x0,35 ad elica	635
Tubo obliquo	2202	28,6	1/0,7/1	2 + 5x0,35 ad elica	600 620 650
Tubo orizzontale	1203	25,4	1/0,7/1	2	600
Foderi forcella	1204	28/19/12,5	1,05	-	390
Posteriori orizzontali	2205	22,2/12,5	1	5x0,35 dritti	410
Posteriori verticali	1207	14/10,5	1	-	560
Canotto forcella	1108	25,4	2,5/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1109	31,7	1	-	150 ÷ 250

Peso totale **gr. 2325**



**Serie ad elevate prestazioni per impieghi universali, corse su strada con fondo regolare - rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Molibdeno Cyclex®**

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	1101	28,6	0,6/0,9	1	635
Tubo obliquo	1102	28,6	0,9/0,6/0,9	2	600 620 650
Tubo orizzontale	1103	25,4	0,9/0,6/0,9	2	600
Foderi forcella	1104	28/19/12,5	0,9	-	390
Posteriori orizzontali	1105	22,2/12,5	0,8	-	410
Posteriori verticali	1107	14/10,5	0,7	-	560
Cannotto forcella	1108	25,4	2,5/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1109	31,7	1	-	150 ÷ 250

Peso totale **gr. 1932**

**Versione per impieghi gravosi, telai di taglie superiori e terreni sconnessi - rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Molibdeno Cyclex®**

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	1201	28,6	0,7/1	1	635
Tubo obliquo	1202	28,6	1/0,7/1	2	600 620 650
Tubo orizzontale	1203	25,4	1/0,7/1	2	600
Foderi forcella	1204	28/19/12,5	1,05	-	390
Posteriori orizzontali	1205	22,2/12,5	1	-	410
Posteriori verticali	1207	14/10,5	1	-	560
Cannotto forcella	1108	25,4	2,5/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1109	31,7	1	-	150 ÷ 250

Peso totale **gr. 2295**

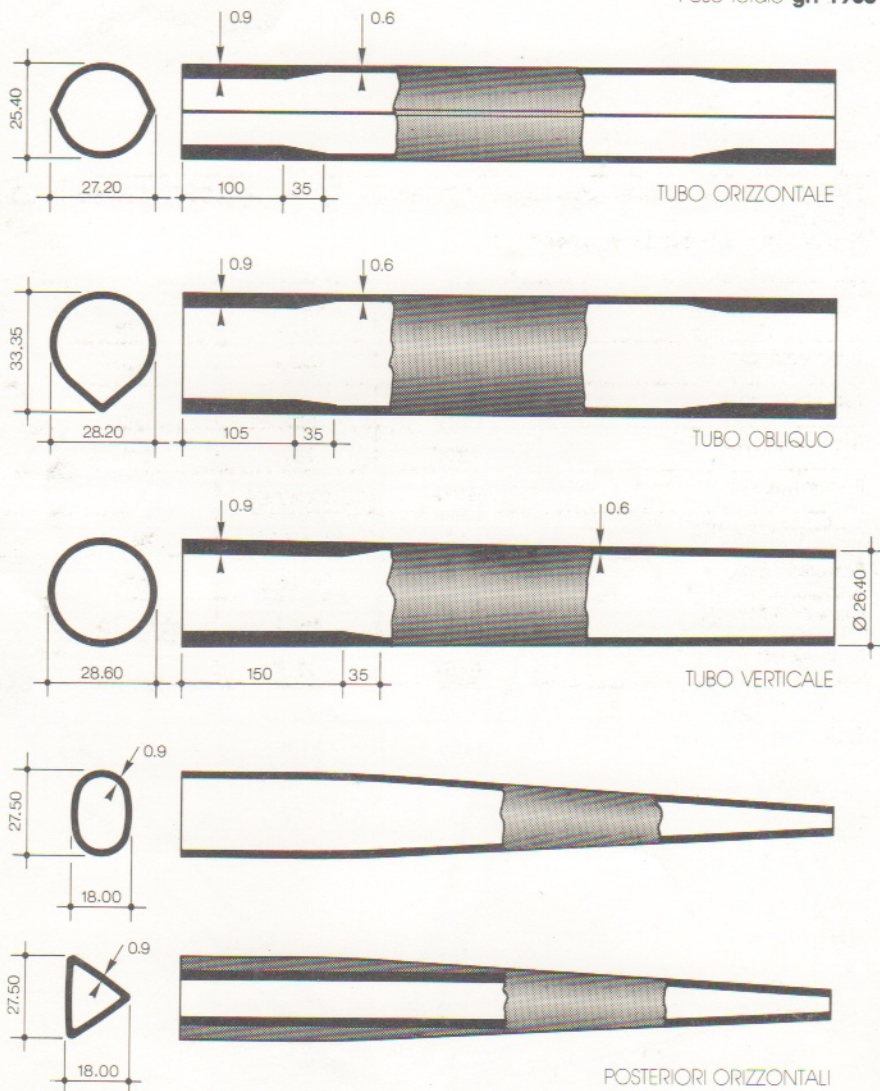
TS

SP

**"Multishape"; serie speciale "Gilco Design" a profili differenziati: ogni tubo è profilato in funzione delle sollecitazioni specifiche; impiego professionale - rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Molibdeno Cyclex®**

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	1601	conificato tondo 28,6/26,4	0,6/0,9	1	620 650
Tubo obliquo	1602	diεδrico 28,2/33,4	0,9/0,6/0,9	2	650 670
Tubo orizzontale	1603	diεδrico doppio 27,2/25,4	0,9/0,6/0,9	2	600
Foderi forcella	1604	profilati 28/19/12,5	0,9	-	390
Posteriore orizzontale destro	1605	ovale rettangolare 27,5/18/12,5	0,9	-	400
Posteriore orizzontale sinistro	1606	triangolare 27,5/18/12,5	0,9	-	400
Posteriori verticali	1607	16/10,5	0,7	-	560
Cannotto forcella	1108	25,4	2,5/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1109	31,7	1		150 ÷ 250

Peso totale **gr. 1965**



**Serie destinata agli appassionati esigenti che richiedono a un telaio eccellenti prestazioni e un costo contenuto - rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Mollbdeno**

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	3101	28,6	0,6/0,9	1	635
Tubo obliquo	3102	28,6	1/0,7/1	2	635
Tubo orizzontale	3103	25,4	0,9/0,7/0,9	2	600
Foderi forcella	3104	28/19/12,5	0,9	-	390
Posteriori orizzontali	3105	22,2/12,5	0,9	-	410
Posteriori verticali	3107	14/10,5	0,8	-	560
Cannotto forcella	3108	25,4	2,3/1,65	1	180 ÷ 300
Tubo sterzo	3109	31,7	1	-	150 ÷ 250

Peso totale **gr. 2190**

**Serie destinata a usi amatoriali/cicloturistici, leggera grazie ai sottili tubi ad elevato limite di snervamento
Acciaio al Carbonio Manganese**

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	4101	28,6	0,8	-	635
Tubo obliquo	4101	28,6	0,8	-	635
Tubo orizzontale	4103	25,4	0,8	-	600
Foderi forcella	4104	28/19/12,5	1	-	390
Posteriori orizzontali	4105	22,2/12,5	0,9	-	410
Posteriori verticali	4107	14/10,5	0,9	-	560
Cannotto forcella	4108	25,4	2,3/1,65	1	180 ÷ 300
Tubo sterzo	4109	31,7	1	-	150 ÷ 250

Peso totale **gr. 2345**

Per competizioni fuoristrada. Altissime prestazioni e peso contenuto - rinforzata a doppio e triplo spessore
Acciaio Nivacrom®

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	5101	28,6	0,6/0,9	1	620
Tubo obliquo	5102	31,7	1,1/0,7/0,9	2	600 640
Tubo orizzontale	5103	28,6	0,9/0,6/0,9	2	600
Foderi forcella	5104	unicrown 25,4	1,3/1,1	1	390
Posteriori orizzontali	5105	22,2/14	0,9	-	440
Posteriori verticali	5107	16/10,5	0,8	-	560
Cannotto forcella	5108	25,4	2,7/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 280
Tubo sterzo	5109*	31,7	1	-	150 ÷ 250

* optional: 5119 32,9x1,5 mm.

Peso totale **gr. 2380**

Per impieghi fuoristrada molto gravosi, anche agonistici. Massima affidabilità e costo contenuto - rinforzata a doppio spessore
Acciaio al Cromo Molibdeno

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	3201	28,6	0,7/1	1	620
Tubo obliquo	3202	31,7	1,15/0,85/1,15	2	630
Tubo orizzontale	3203	28,6	0,9/0,6/0,9	2	600
Foderi forcella	3214	diritti 28/19/12,5	1,1	-	390
	3204	unicrown 25,4	1,4/1,2	1	390
Posteriori orizzontali	3205	22,2/14	1	-	440
Posteriori verticali	3207	16/10,5	1	-	560
Cannotto forcella	3108	25,4	2,7/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 280
Tubo sterzo	3109*	31,7	1	-	150 ÷ 250

* optional: 5119 32,9x1,5 mm.

Peso totale **gr. 2690**

**Serie destinata sia all'impiego 'tutto terreno' che all'uso cittadino
Acciaio al Carbonio Manganese**

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubo verticale	4201	28,6	1	-	620
Tubo obliquo	4202	31,7	1	-	630
Tubo orizzontale	4203	28,6	0,8	-	600
Foderi forcella	4214	diritti 28x19x12,5	1,1	-	390
	4204	unicrown 25,4	1,1	-	390
Posteriori orizzontali	4205	22,2/14	1	-	440
Posteriori verticali	4207	16/10,5	1	-	560
Cannotto forcella	4108	25,4	2,3/1,65	1	180 ÷ 300
Tubo sterzo	4109	31,7	1	-	150 ÷ 250

Peso totale **gr. 2745**

AELLE OR

È la serie tandem "superbutted" destinata alla competizione in pista o agli amatori più esigenti
 Acciaio al Cromo Mollbdeno Cycllex®

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubi verticali	2201	28,6	0,7/1	1 + 5x0,35 ad elica	635
Tubo obliquo	1502	35	1	-	620
Tubi orizzontali	2102	28,6	0,9/0,6/0,9	2 + 5x0,35 ad elica	620
Tubo inferiore	1513	48x28	1,2	-	620
Foderi forcella	1504	35x22	1,2	-	390
Posteriori orizzontali	1505	35x22	1,2	-	410
Posteriori verticali	5107	16/10,5	0,8	-	560
Tubi diagonali	1517*	14	0,8	-	1600
Cannotto forcella	5108	25,4	2,7/1,65	1 + 5x0,35 ad elica	180 ÷ 280
Tubo sterzo	1509	31,7	1,2	-	150 ÷ 250

optional: codice 2102

Peso totale **gr. 4970**

È la serie rinforzata che consente di realizzare il tandem più leggero tra quelli destinati al cicloturismo. Dimensionata anche per il trasporto dell'equipaggiamento escursionistico
Acciaio al Cromo Molibdeno

	Codice	Diametro mm	Spessore mm	Rinforzi	Lunghezze mm
Tubi verticali	3101	28,6	0,6/0,9	1	635
Tubo obliquo	1402	28,6	1,1/1/1,1	2	620
Tubi orizzontali	3103	25,4	0,9/0,7/0,9	2	600
Tubo inferiore	1413	38	1,5	-	620
Fodei forcella	1404	32/22/12,5	1,2	-	390
Posteriori orizzontali	3205	22,2/14	1	-	440
Posteriori verticali	1407	14/10,5	0,8	-	550
Tubi diagonali	1517	14	0,8	-	1600
Cannotto forcella	3108	25,4	2,3/1,65	1	180 ÷ 300
Tubo sterzo	1509	31,7	1,2	-	150 ÷ 250

peso totale **gr. 4650**

TANDEM CROMOMOR

GLI OPTIONALS

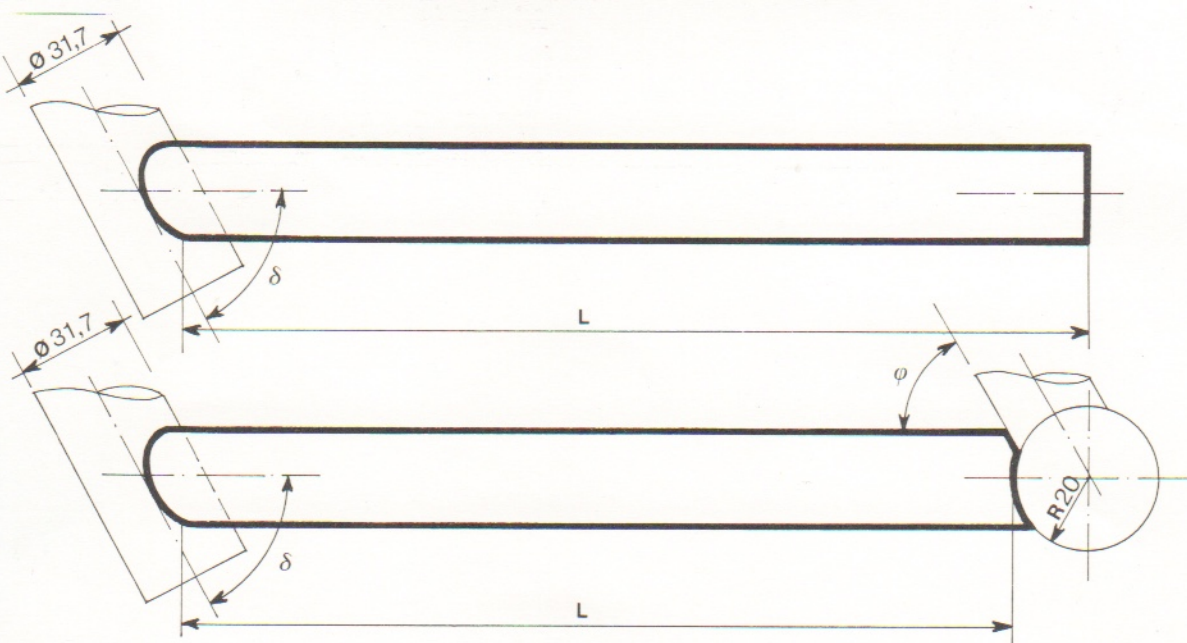
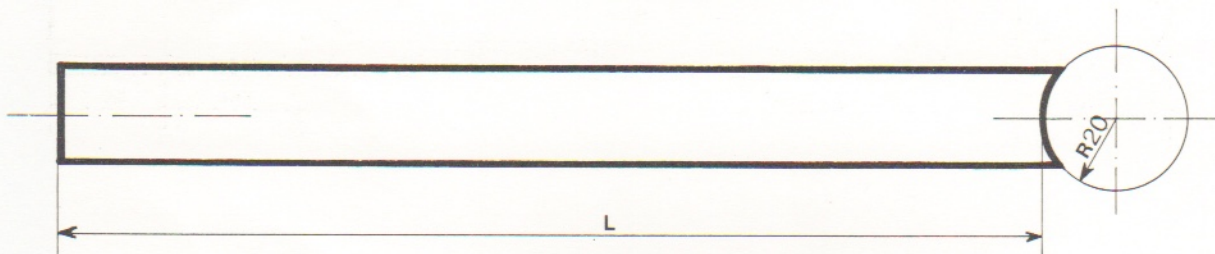
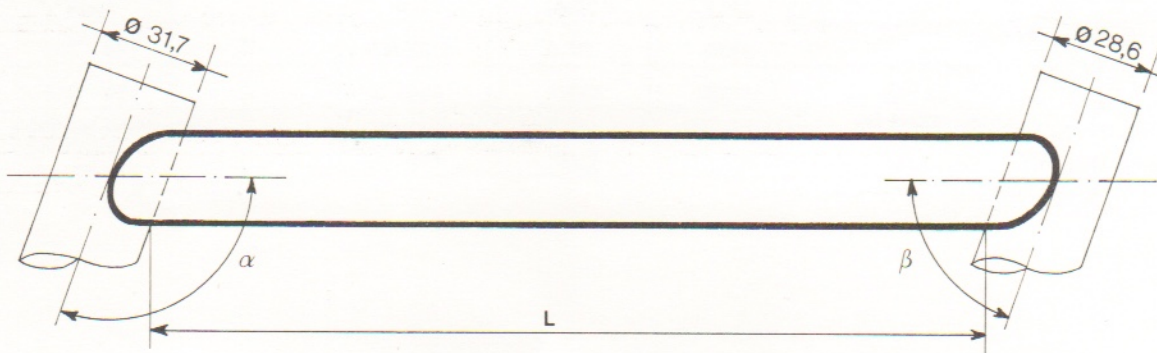
Accanto alle tradizionali geometrie dei tubi delle serie 'classiche', Columbus offre anche una serie di 'optional'. Questi sono alcuni tubi che possono essere forniti in dimensioni e forme particolari.

LAVORAZIONI SUI 3 TUBI PRINCIPALI

Fresatura delle estremità

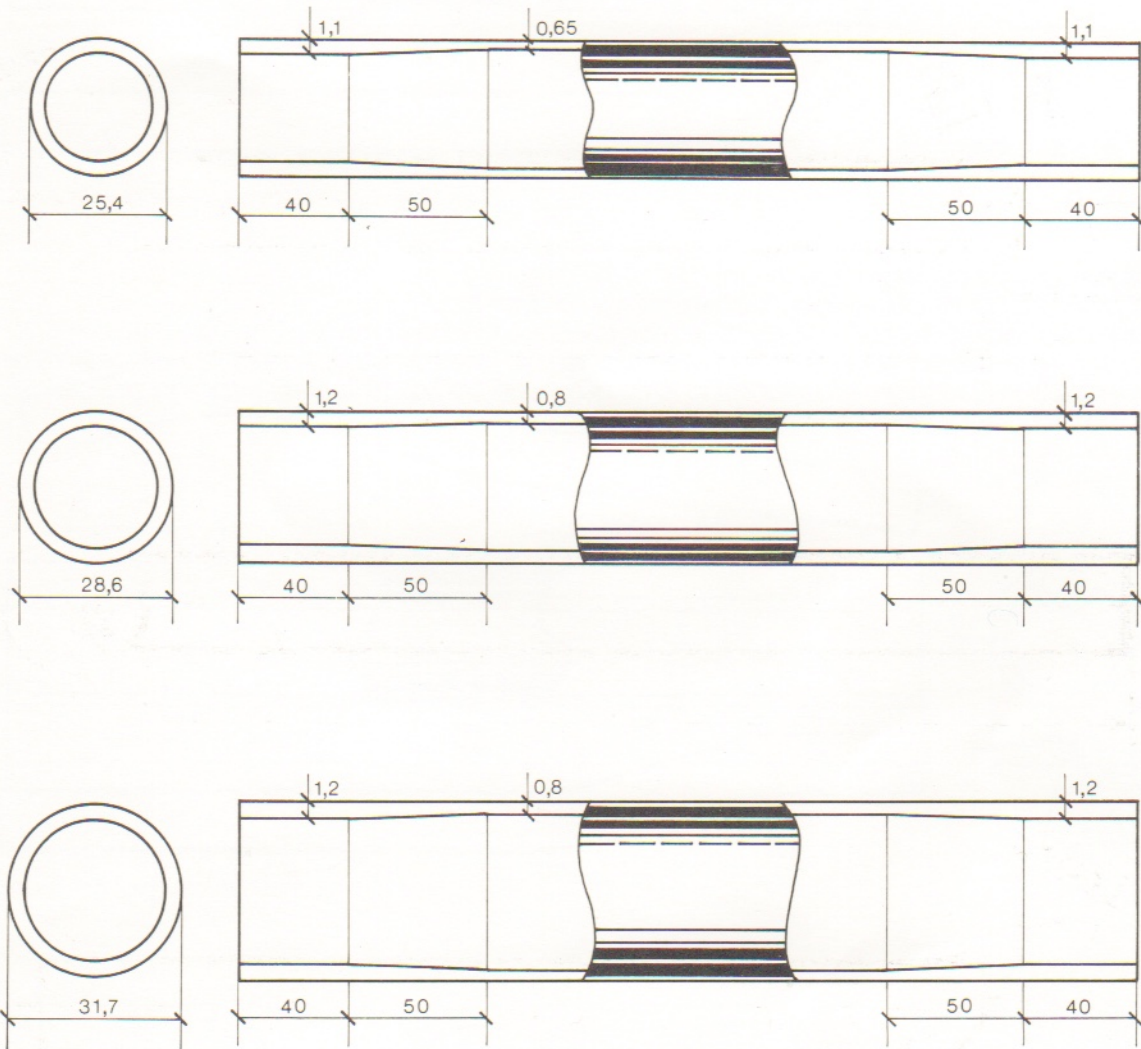
Il triangolo principale di qualsiasi serie può essere fornito con le estremità già lavorate secondo le indicazioni del cliente.

Per comunicare le quote attenersi allo schema indicato nel disegno.



Tubi Arc Butted

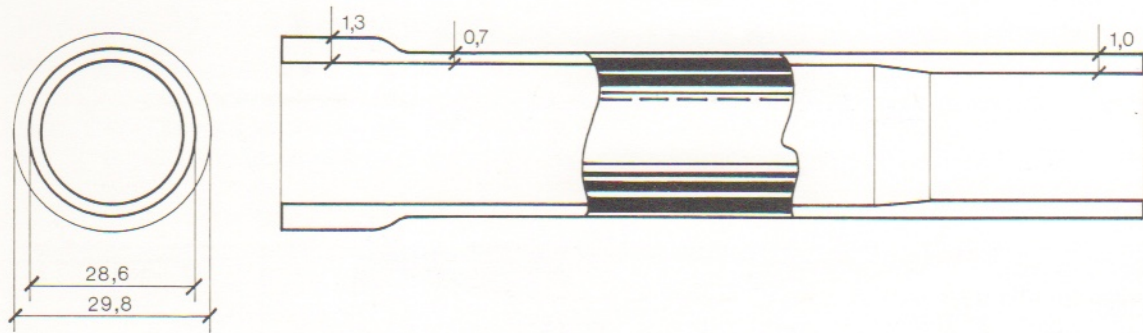
Progettati per i fabbricanti di telai che non usano le congiunzioni e saldano a T.I.G.
Sono caratterizzati dalla presenza di un rinforzo molto corto e spesso che interessa solamente la zona che viene termicamente alterata dalla saldatura.
Vengono fornite nelle lunghezze richieste dal cliente (unicamente per quantitativi rilevanti) e con gli spessori standard sotto indicati.
Possono essere inseriti nelle serie CROMOR e CROMOR OR.



Tubo verticale a doppio rinforzo interno/esterno

Concepito per la costruzione di telai senza l'uso di raccordi.

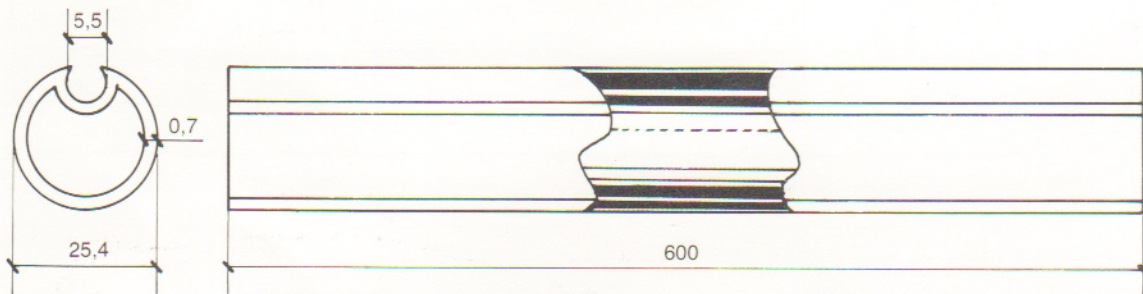
È disponibile negli spessori destinati sia al telaio corsa che mountain bike.



Scanalatura tubo orizzontale

Il tubo orizzontale del triangolo può essere fornito 'scanalato'.

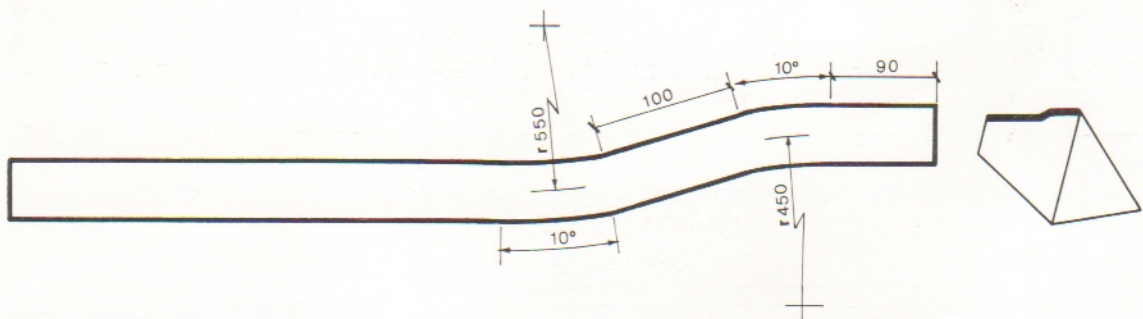
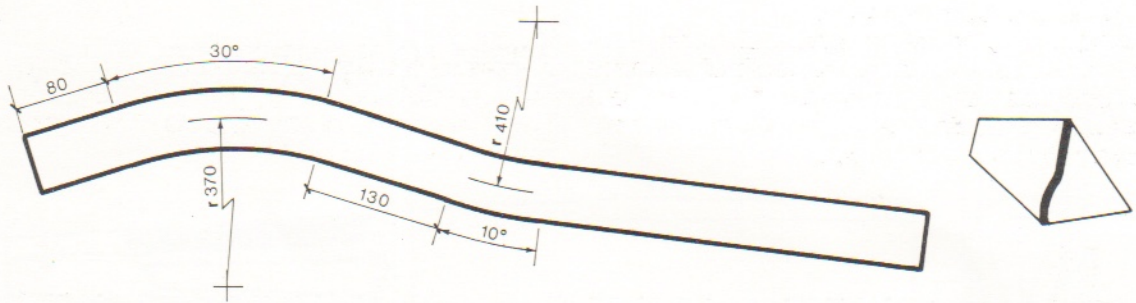
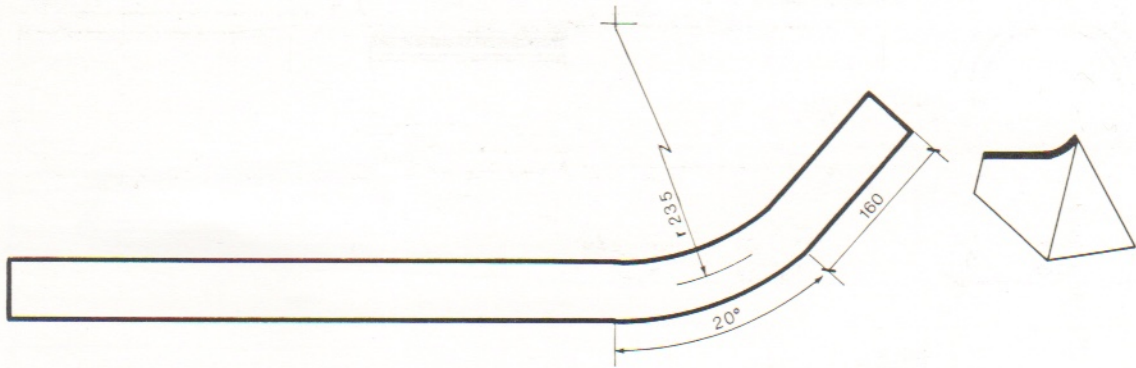
La sagoma della scanalatura, realizzata con speciali tecniche di trafilatura, consente l'inserimento a scomparsa della guaina-comando freni posteriori, con l'aiuto di una leggera pressione. Per bloccare la guaina nel tubo vengono forniti due inserti con anellino di sicurezza da brasare alle estremità della scanalatura.



Curvature CRONO-BEND

Studiate per realizzare biciclette cronometro.

I tubi sono trattati termicamente dopo la piegatura per ripristinare le caratteristiche meccaniche. Sono disponibili per tutta la gamma di tubazioni Columbus e, a richiesta, anche in versione 'personalizzata' su disegno del telaista.

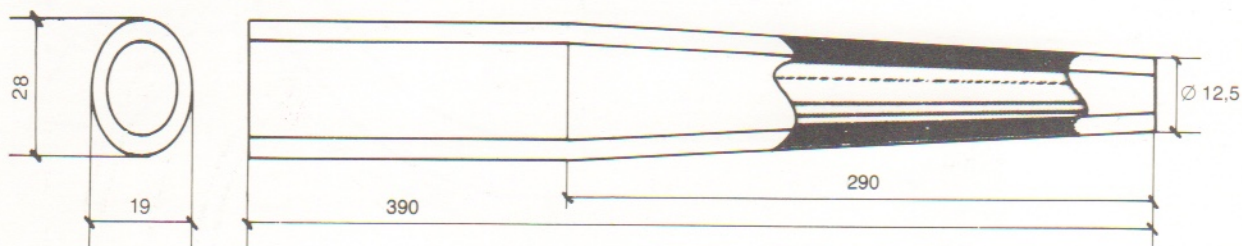


FODERI DELLA FORCELLA

Tradizionale Columbus

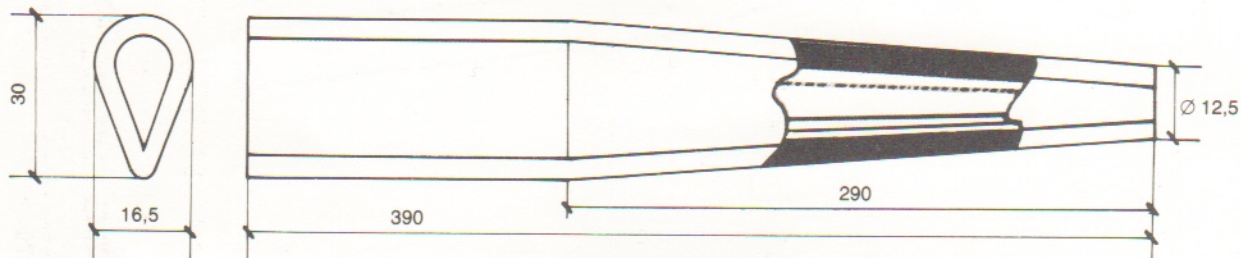
Ricordiamo che il proporzionamento della sezione tradizionale del fodero forcella 'Columbus' è stato determinato in considerazione dei diversi comportamenti richiesti alla forcella in senso longitudinale e trasversale: i maggiori sforzi di compressione, taglio e flessione sul piano longitudinale ne giustificano la forma ellittica.

Lo spessore costante ottenuto con l'esclusivo procedimento di laminazione a freddo (brevetto Columbus) garantisce un comportamento elastico più omogeneo e consente una curvatura più regolare senza la formazione di dannose gobbe o grinze.



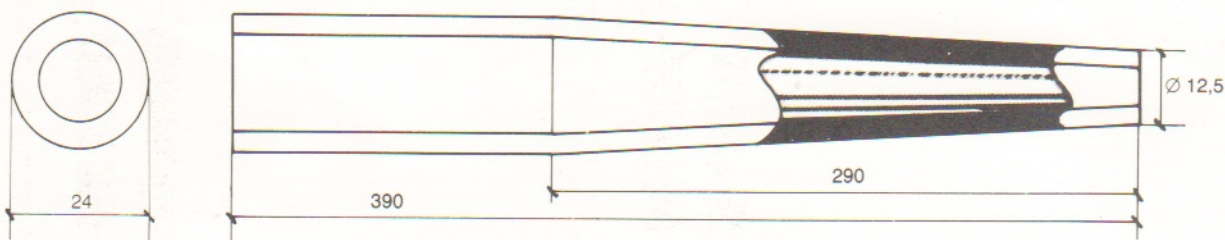
Air

Tale profilo può interessare i foderi sino alla loro estremità oppure fermarsi a 60 mm. dalla stessa che in questo caso si presenta, per quanto riguarda l'accoppiamento con la testa forcella, di tipo tradizionale.



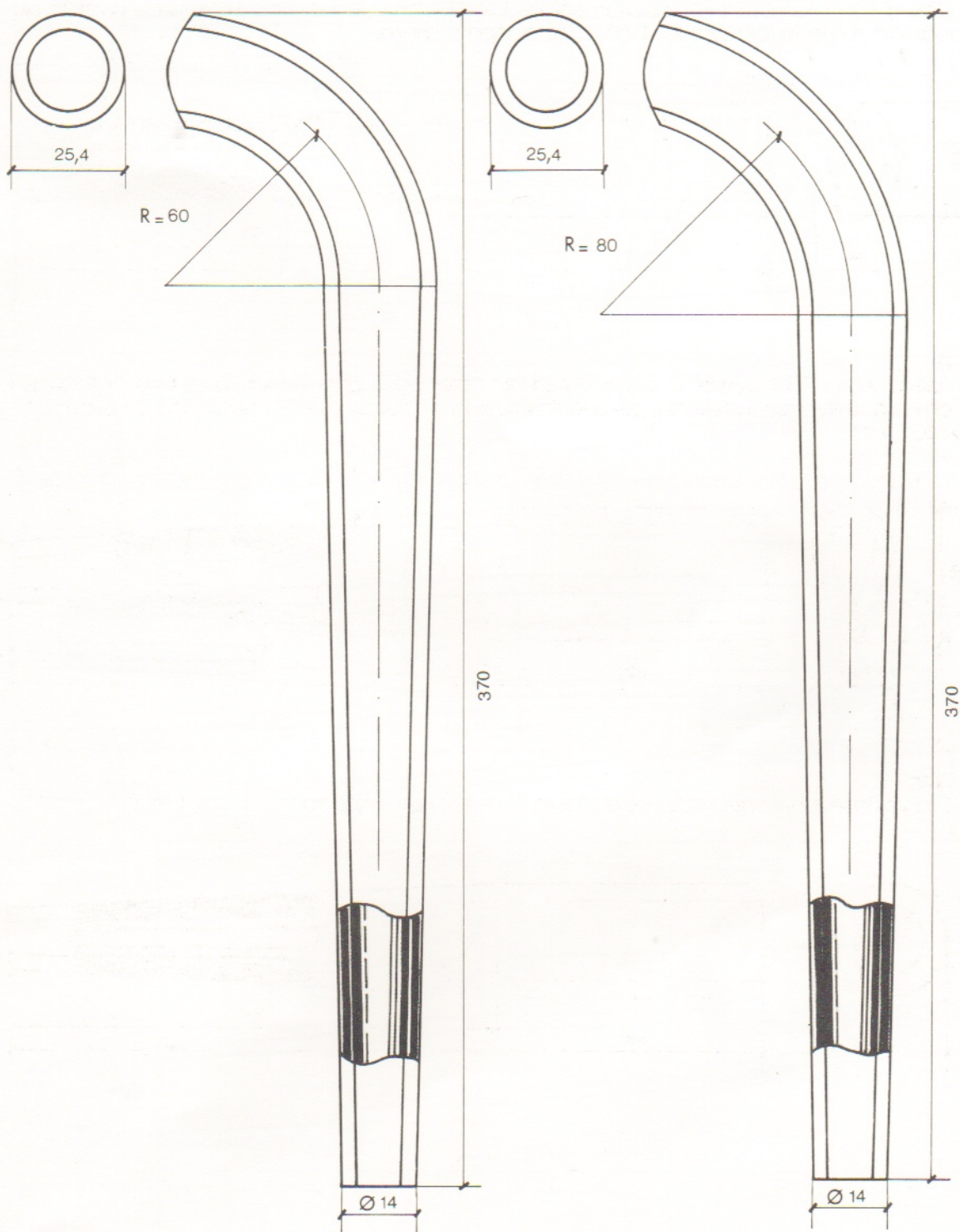
Pista

È la versione tonda del tradizionale fodero forcella a spessore costante mm 1,05 (SP).



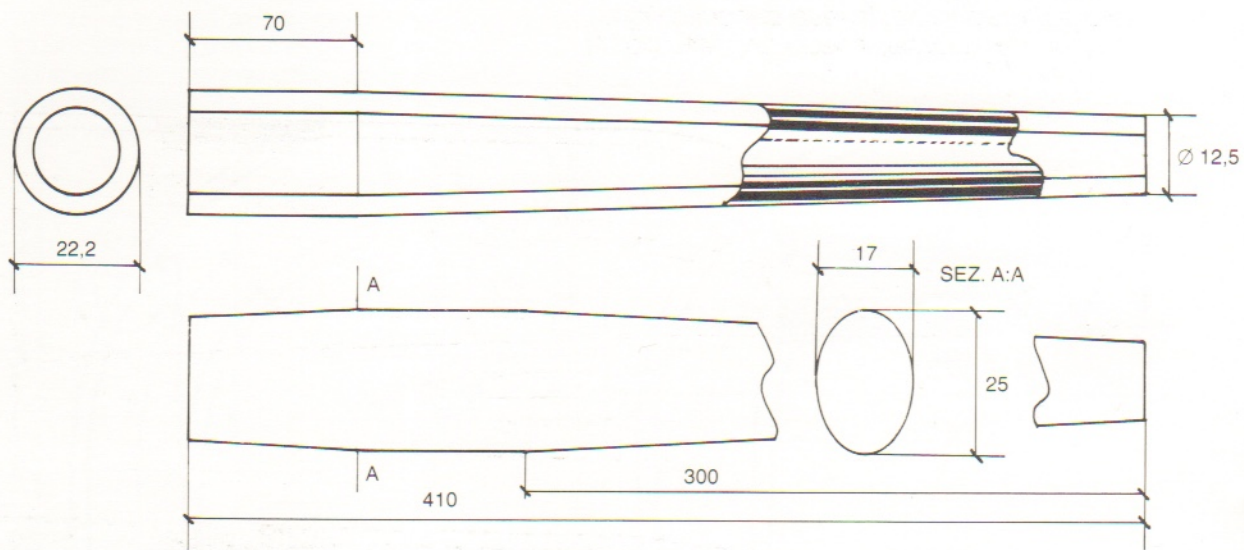
Unicrown

Sono disponibili in due lunghezze, 370 e 390 mm. e con due differenti raggi di curvatura, rispettivamente di 60 e 80 mm., già fresati per l'accoppiamento col canotto forcella.
Gli spessori sono indicati nelle schede tecniche delle serie che lo prevedono.
Dimensioni particolari sono fornibili a richiesta.



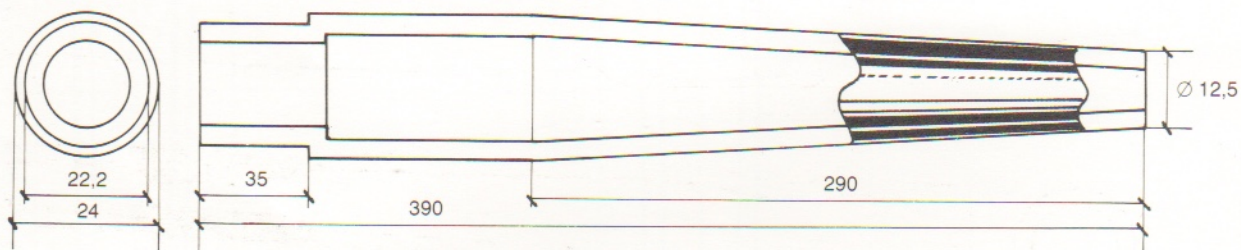
POSTERIORI ORIZZONTALI

Ovali



Pista

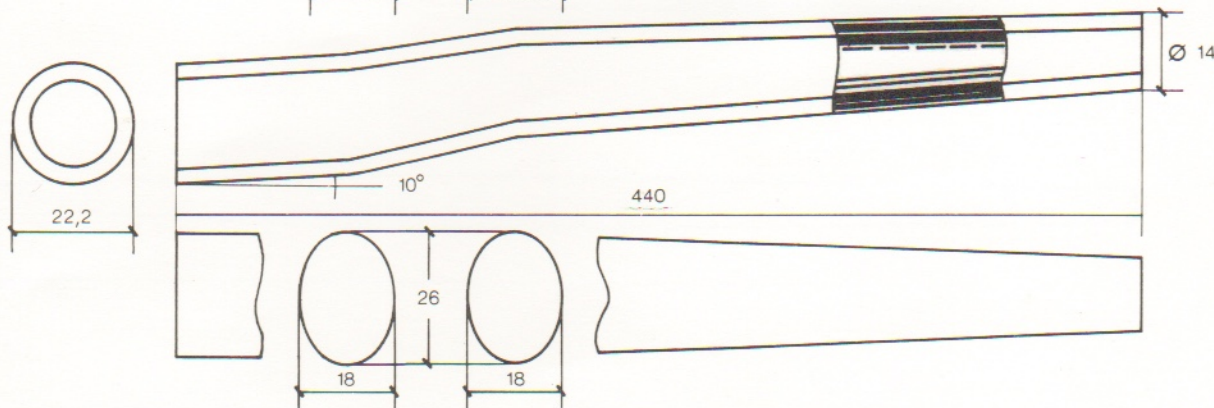
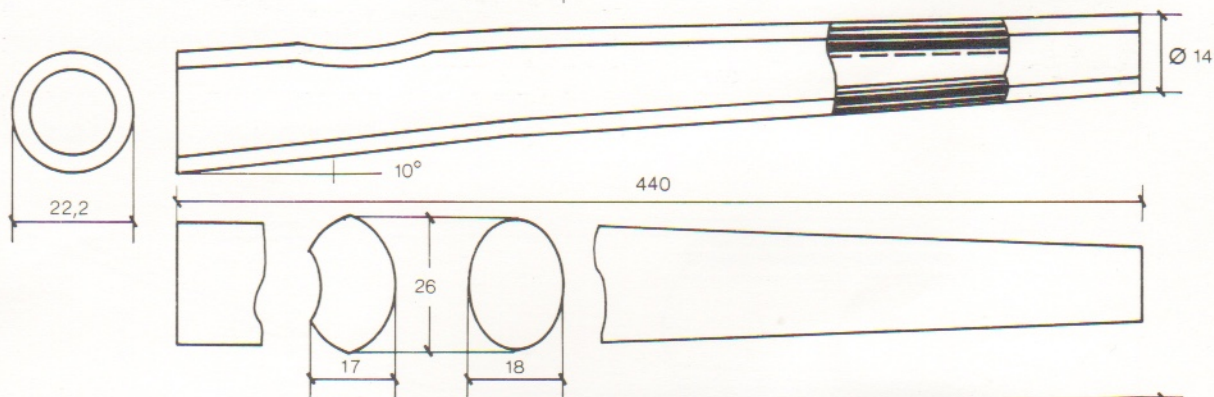
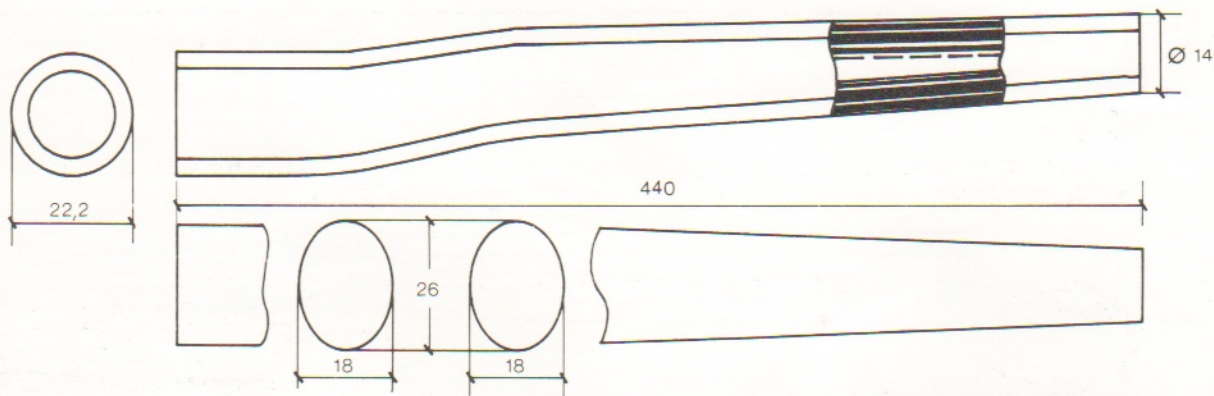
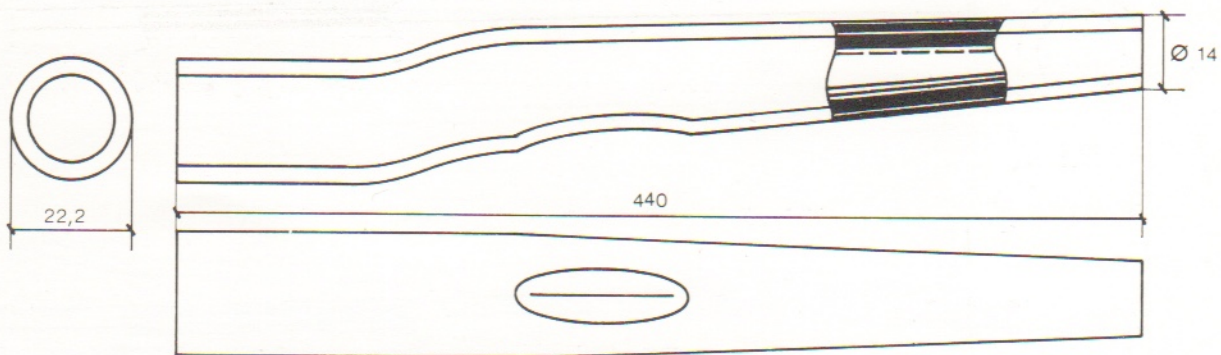
La particolare rastrematura delle estremità cilindriche consente l'inserimento nelle scatole movimento standard.



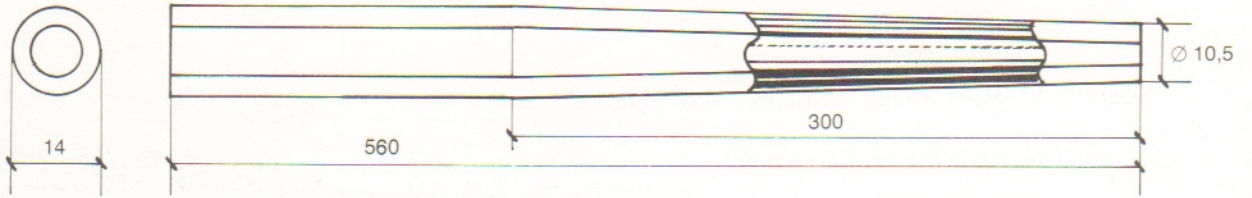
Off-Road

Sono disponibili con 4 sagome:

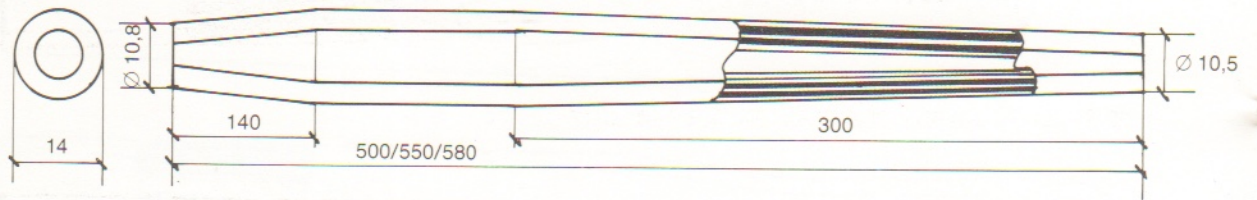
- doppia curva tonda con schiacciatura, innesto parallelo (fig. 1)
- doppia curva ovale, innesto parallelo (fig. 2)
- curva singola ovale, innesto angolato (fig. 3)
- doppia curva ovale, innesto angolato (fig. 4)



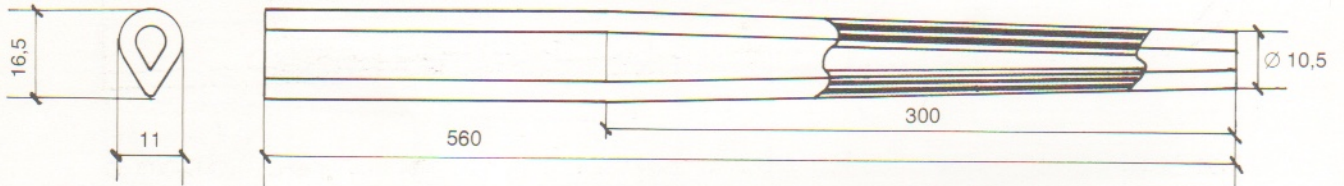
POSTERIORI VERTICALI
Conici



Biconici



Air

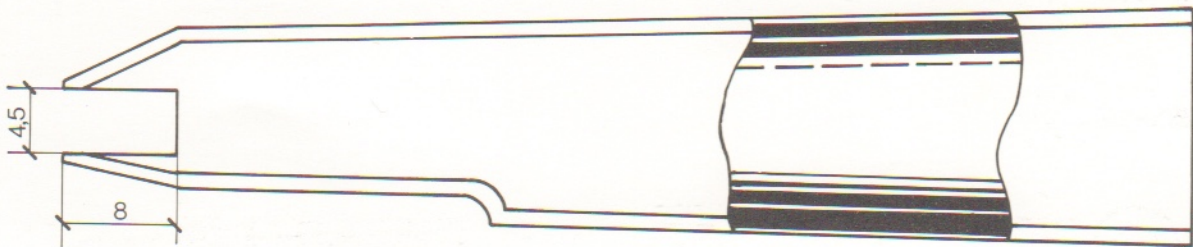


LAVORAZIONI DELLE ESTREMITÀ

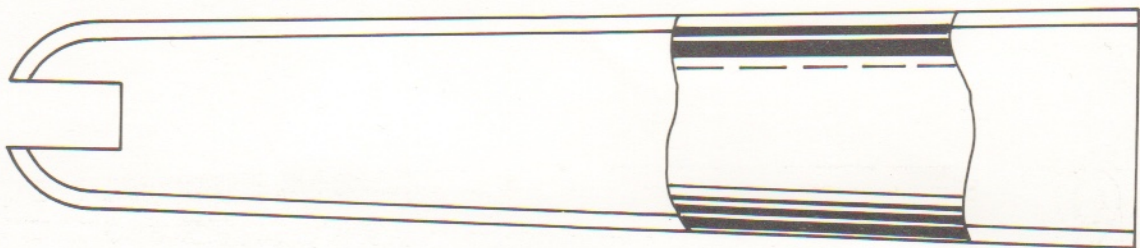
I posteriori orizzontali, verticali e foderi forcella possono, a richiesta, essere forniti con le estremità lavorate con finiture DOM ed a ogiva.

Per indicare le dimensioni di larghezza e profondità della fresatura attenersi allo schema del disegno.

ESEMPIO DI FINITURA DOM SU POSTERIORE ORIZZONTALE



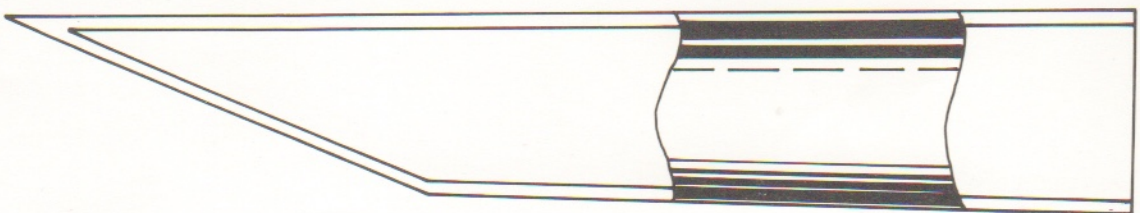
ESEMPIO DI FINITURA AD OGIVA SU POSTERIORE ORIZZONTALE



I posteriori verticali conici o biconici possono essere forniti con l'estremità superiore lavorata a flauto' nelle misure richieste dal cliente.

Per l'indicazione di tali misure attenersi allo schema indicato in figura

ESEMPIO DI FINITURA A "FLAUTO" SU POSTERIORE VERTICALE



RILEVAZIONE LUNGHEZZA TOTALE

