

COMUNE DI COMO

IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE SOTTERRANEO

=====



INOSSIDABILE 150

DICEMBRE 2002



Associati al CENTRO INOX • Members of CENTRO INOX



ACCIAIERIE VALBRUNA - Stabilimento di Vicenza

36100 Vicenza VI - Viale della Scienza, 25 - Tel. 0444.96.82.11 - Fax 0444.96.38.36 - info@valbruna.com - www.valbruna.com

Acciaio inossidabile, superinossidabile, leghe di nichel, superleghe e titanio; acciai speciali per saldatura, per valvole di motori a scoppio, per palette di turbine a vapore, per assi portaeliche e per nuclei per elettrovalvole. Lingotti, blumi e billette; rotoli finiti a caldo e a freddo; barre forgiate, laminare a caldo e lavorate a freddo, trafilate, pelate-ruotate e rettifiche. Profili tondi, esagonali, quadrati, angolari ed altri speciali su disegno. A richiesta l'acciaieria valuta la possibilità di fornire il materiale nella versione a lavorabilità migliorata (MAXIVAL). • Stainless steel, nickel alloys, super alloys and titanium; special steels for welding, engine valves, steam turbine blades, boat shafting and cores for solenoid valves. Ingots, blooms and billets; hot and cold finished coils; forged, hot rolled and cold finished bars - drawn, peeled-rolled and centerless ground. Round, hexagonal, square, flat, angular and other special profiles. When required the steel mill evaluates the possibility to supply free machining type material (MAXIVAL).



ACCIAIERIE VALBRUNA - Stabilimento di Bolzano

39100 Bolzano BZ - Via Alessandro Volta, 4 - Tel. 0471.92.41.11 - Fax 0471.93.54.19

Billette, blumi laminati, tondi in rotoli e barre laminati, tondi in rotoli e barre pelate, ruotate, molate, rettifiche; barre, billette, blumi fucinati, pezzi su progetto del cliente greggi e lavorati di macchina. • Billets, hot rolled blooms, hot rolled wire rods in coils and bars, cold drawn wire rods in coils and bars, peeled, peeled rolled and ground bars; forged bars, billets and blooms; forgings and pieces machined to customer's drawing.



ARINOX

16039 Sestri Levante GE - Via Gramsci, 41/A - Tel. 0185.366.1 - Fax 0185.366.320 - arinox@tin.it - www.arinox.it

Laminati sottili ed extratondi in acciaio inossidabile con finitura ricotta od incrudita per laminazione a freddo. Nastri di precisione in acciaio austenitico e ferritico con spessori da 0,05 mm a 2,00 mm e larghezze da 2,5 mm a 650 mm. • Stainless steel thin and extra thin flat products with annealed or temper milled finish. Precision stainless steel strips, austenitic and ferritic, with thickness range from 0.05 mm to 2.00 mm and width from 2.5 mm to 650 mm.



AVESTAPOLARIT

21058 Solbiate Olona VA - Via Rossini, 5 - Tel. 0331.31.94.11 - Fax 0331.31.94.05 - marketing@avestapolarit.com - www.avestapolarit.com

Acciai inossidabili austenitici e ferritici; nastri e lamiere laminati a freddo, fino a 2.032 mm di larghezza e a 6 mm di spessore; nastri e lamiere laminati a caldo fino a 2.032 mm di larghezza e a 12,7 mm di spessore; nastri e lamiere laminati a caldo e ripassati a freddo; nastri e lamiere rigidizzati e decorati per usi ornamentali e architettonici; bramme fino a 3.200 mm di larghezza e a 100 mm di spessore; acciai duplex; qualità speciali; acciaio a lavorabilità migliorata; tubi saldati; billette; elettrodi; fili MIG, TIG e anamici; fili sotto gas; fili per arco sommerso con i relativi flussi; paste e liquidi decapanti; raccorderia a saldare e filettata. • Austenitic and ferritic stainless steel; cold rolled coils and sheets, up to 2,032 mm wide and 6 mm thick; hot rolled coils and sheets, up to 2,032 mm wide and 12.7 mm thick; steels mill strip, cold rolled annealed and pickled; patterned and decorated coils and sheets for ornamental and architectural uses; quarto plates up to 3,200 mm wide and 100 mm thick; duplex; special grades; stainless steel with improved machinability; welded tubes; billets; electrode; MIG, TIG flux cored wires; sub-arc wires and fluxes; pickling products; stainless threaded fittings; socket welding fittings and flanges.



COGNE ACCIAI SPECIALI

11100 Aosta AO - Via Paravera, 16 - Tel. 0165.30.21 - Fax 0165.43.779 - mailman@cogne.com - www.cogne.com

Vergella in acciaio inox (tonda ed esagonale); barre tonde inox (laminata, trafilata, pelata, rettificata); barre in acciaio per valvole di motori endotermici (laminata e rettificata); semilavorati inox (lingotti, blumi, billette, tondi per estrusione a caldo); vergella e barre in acciaio inox per cemento armato; acciai da utensili per lavorazioni a caldo e a freddo; pezzi su progetto del cliente: superleghe, titanio e leghe di titanio. • Stainless steel wire rod (round and hexagonal); stainless steel round bars (rolled, cold drawn, peeled, centerless ground); valve steel for endothermic engines (rolled and centerless ground); stainless steel semi-finished products (ingots, blooms, billets, rounds for hot extrusion); stainless steel wire rod and bars for reinforced concrete; tool steel for hot and cold working; pieces machined to customer's drawing; superalloys, titanium and titanium alloys.



DMV STAINLESS ITALIA

24062 Costa Volpino BG - Via Pio, 30 - Tel. 035.97.56.11 - Fax 035.97.16.66 - info@dmvitalia.com - www.dmvitalia.com

Tubi ss in acciaio legato, inox, leghe di Ni e speciali. • Alloyed, stainless steel, Ni and special alloys seamless pipes and tubes.



ILTA INOX

26010 Robecco D'Oglio CR - Strada Statale 45 bis, km 13 - Tel. 0372.98.01 - Fax 0372.92.15.38 - 92.17.13 - sales.ilta@arvedi.it - www.arvedi.it/ilta

Tubi saldati austenitici e ferritici per tutte le applicazioni; nastri di precisione sottili ed extra sottili. • Austenitic and ferritic welded tubes for all type of applications; thin and extra-thin precision strips.



MARCEGAGLIA - Divisione Inox

46040 Gazoletto degli Ippoliti MN - Via Bresciani, 16 - Tel. 0376.685.1 - Fax 0376.65.75.77 - 65.77.50

divisione.inox@gruppomarcegaglia.com - www.gruppomarcegaglia.com

Nastri laminati a caldo e a freddo; tubi saldati austenitici, ferritici, duplex; piatti e barre trafilati; profilati aperti. • Hot and cold rolled strip; austenitic, ferritic, and duplex welded tubes; drawn flats and bars; open sections.



NICKEL DEVELOPMENT INSTITUTE

Suite 510 - 214 King Street West - Toronto, Ontario - Canada M5H 3S6 - Tel. (416) 591-7999 - Fax (416) 591-7987

nidi_toronto@nidi.org - www.nidi.org



RODACCIAI

23842 Bosisio Parini LC - Via G. Leopardi, 1 - Tel. 031.87.81.11 - Fax 031.87.83.12 - info@rodacciai.com - www.rodacciai.com

Acciai inossidabili austenitici, martensitici e ferritici. Barre a sezione tonda, esagonale, quadrata o con profili speciali in esecuzione laminata, trafilata, pelata rollata, rettificata. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinati o roccettati; con superficie lucida, lubrificata o salata. Fili per saldatura in esecuzione MIG, TIG, arco sommerso, elettrodi tagliati o in matasse. • Austenitic, martensitic and ferritic stainless steels. Round, hexagonal, square and special shape bars (hot rolled, cold drawn, smooth turned, ground). Wires and fine wires in coils or spooled with bright, oiled or coated surface. Welding wires: MIG, TIG, submerged arc, electrodes core wires cut to lengths or in coils.



SAMA - Metallurgica Annone

20078 San Colombano al Lambro MI - Via Regone, 54 - Tel. 0371.29.051 - Fax 0371.89.86.94 - info@samainox.it - www.samainox.it

Barre tonde trafilate, rettificata, rettificata lucida, pelate ruotate. Barre trafilate quadrati ed esagoni. Rotoli trafilati tondi, quadrati ed esagoni. Profili speciali su richiesta. • Drawn, ground, bright ground, peeled rolled round bars. Square and hexagonal drawn bars. Drawn rounds, squares and hexagons in coils. Special profiles upon request.



THYSSENKRUPP - ACCIAI SPECIALI TERMI S.P.A.

05100 Terni TR - Viale Benedetto Brin, 218 - Tel. 0744.490.1 - Fax 0744.49.07.52 - marketing@acciaitermi.it - www acciaitermi.it

Acciai speciali inossidabili austenitici, ferritici e martensitici in rotoli e fogli. Laminati a caldo con spessore da 2 a 6,5 mm, larghezze da 914 a 1540 mm, ricotti, decapati, incruditi, mandorlati. Laminati a freddo spessori da 0,35 a 13,00 mm, larghezze da 15 a 1524 mm, ricotti, decapati, skipassati, satinati, spazzolati, lucidati, decorati, finitura a specchio e scotch brite. • Austenitic, ferritic and martensitic stainless steel coils and sheets. Hot rolled plates with thickness from 2 to 6.5 mm and width from 914 to 1540 mm, annealed, pickled, work-hardened, floor patterned. Cold rolled sheet with thickness from 0.35 to 13 mm and width from 15 to 1524 mm, annealed, pickled, skipassated, satin finished, brushed, polished, corrugated, circular patterned, mirror and scotch brite finished.



TRAFILERIE BEDINI

20068 Peschiera Borromeo MI - Via Giuseppe Di Vittorio, 34/36 - Tel. 02.54.743.1 - Fax 02.54.73.483 - trafilerie.bedini@sycon.it



UGINE-SAVOIE ITALIA

20068 Peschiera Borromeo MI - Via Giuseppe Di Vittorio, 32 - Tel. 02.51.685.1 - Fax 02.51.685.340

Rettificati di alta precisione; lucidati a bassa rugosità; trafilati tondi, quadrati, esagoni, profili speciali su disegno; acciai speciali per elettrovalvole; barre laminare pelate; barre calibrate; barre PMG; billette; blumi; vergella; acciaio in lavorazione UGIMA® a lavorabilità migliorata, duplex e leghe. • Precision ground bars; low roughness ground and polished bars; round, hexagonal, square, drawn bars, special profiles; stainless steels for magnetic applications; hot rolled and peeled bars; smooth turned bars: PMG bars; billets; blooms; wire rod; stainless steels in the UGIMA® free machining quality, duplex and alloys.



UGINE & ALZ Italia S.r.l.

20139 Milano MI - Viale Brenta, 27/29 - Tel. 02.56.604.1 - Fax 02.56.604.257 - www.ugine-alz.com

Produzione e vendita di acciai inossidabili austenitici, ferritici e martensitici in nastri, lamiera, quadrati e dischi fino a 2000 mm di larghezza, da Acciaieria e Centro Servizi. Laminati a caldo: spessori da 2,00 a 13,00 mm. Laminati a freddo: spessori da 0,30 a 8,00 mm. Finiture superficiali disponibili: laminati a caldo (nero, ricotto e decapato, mandorlati); laminati a freddo (2D, 2B, incrudito, BA, satinato, scotch-brite, duplo, decorato e fioretto). • Production and sales of austenitic, ferritic and martensitic stainless steels in coils, sheets, squares and discs up to 2000 mm wide from steel mill and service center. Hot rolled thicknesses from 2,00 to 13,00 mm. Cold rolled thicknesses from 0,30 to 8,00 mm. Different surface finishes apply: HR (black, annealed and pickled, floor plate); CR (2D, 2B, temper, BA, polished, scotch-brite, duplo, textured and circle finish).

Gli Associati e il Centro Inox sono a disposizione gratuita per informazioni sulle caratteristiche, le lavorazioni e le applicazioni degli acciai inossidabili. Il materiale raccolto in questo fascicolo viene presentato ad uso consultivo e informativo e non per impieghi specifici.

Impianto di potabilizzazione del lago di Como in caverna

Non c'è dubbio che sia un'opera di grande suggestione che nel nostro paese non ha precedenti. Dilatare un rifugio anti-aereo della seconda guerra mondiale, sino a potervi ospitare un gigantesco impianto di potabilizzazione in grado di raddoppiare la capacità del precedente, è stato davvero un salto in avanti rispetto all'impiantistica e all'urbanistica italiana che, finora, sotterranea, ci aveva infilato quasi esclusivamente strade e parcheggi.

L'idea di scavare nella montagna la nuova centrale di potabilizzazione ACSM nasce da una spinta urbanistica e da una riflessione tecnologica: restituire alla città tutti i suoi spazi e ridurre a zero l'impatto visivo e ambientale di un impianto industriale che altro non è che un groviglio di tubi e strutture.



Il tunnel, di larghezza variabile fra i 15 e 20 metri e altezza massima di 15 metri, ha una capacità di trattamento annua di 16 milioni di metri cubi (600 litri al secondo, rispetto ai 300 litri al secondo della stazione di potabilizzazione precedente) e ha richiesto di rimuovere 35 mila metri cubi di terra, che è stata poi riconvertita in manutenzione stradale.

Decisivo, nell'allestimento dell'impianto tecnologico, è stato il ricorso all'acciaio inossidabile, del tipo EN 1.4301 (AISI 304) per tutte le tubazioni e relative raccorderie, flangie e bulloni compresi, e del tipo EN 1.4401 (AISI 316) per le linee convoglianti ozono e additivi chimici.

L'idea di utilizzare l'acciaio inox è nata principalmente pensando alla manutenibilità dell'impianto; infatti le parti metalliche in caverna

sono soggette al punto di rugiada e quindi alla formazione di condensa sulla loro superficie, fenomeno che, su un materiale metallico classico, richiederebbe frequenti interventi di protezione superficiale come, ad esempio, la verniciatura, per prevenire possibili fenomeni di corrosione.

Inoltre l'inox non rilascia agenti inquinanti





nell'acqua potabile con cui è a contatto, nemmeno se questa è trattata con ozono (elemento ossidante per le tubazioni), che viene eliminato da successivi filtri con sabbia e carbone. Le tubazioni utilizzate (DN 400 spessore 4 mm, DN 500 spessore 4 mm, DN 700 spessore 3 mm), saldate con metodo TIG (Tungsten Inert Gas), hanno una lunghezza complessiva di 958 metri e un peso totale, compresi i pezzi speciali, pari a circa 49 tonnellate. L'opzione scelta è risultata affidabile e duratura, perché eviterà perdite di acqua, scongiurando inter-

venti di emergenza con relativa fermata dell'impianto e conseguenti disservizi per l'utenza.



La firma sul prestigioso progetto è di Fernando De Simone, considerato uno dei massimi esperti a livello internazionale in opere di questo genere, e indispensabili sono risultate le competenze di numerose ditte specializzate sia per gli scavi della galleria, interamente nella roccia, sia per il cantiere, che è stato chiuso in un tempo record di soli due anni.

■ **Realizzazione:** ACSM
– 22100 Como, via Pietro Stazzi 2, tel. 031.529111, fax 031.523267, www.acsm.it, info@acsm.it