Anno 21 n° 82
www.gmassdiamante.com

DIAMANTE

APPLICAZIONI & TECNOLOGIA

Pubblicazione trimestrale - Settembre 2015 - Poste Italiane S.p.A. - Spedizione in A.P. - D.L. 353/2003 (convertito in Legge 27/02/2004 n°46) art. 1, comma 1, LO/MI

ZND

ZHONGNAN DIAMOND CO., LTD

200,000 M² PRODUCE WORKSHOP

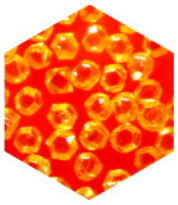
3000 EXPERIENCED ENGINEERS & SKILLFUL WORKERS

4.0 BILLION CARAT OUTPUT YEARLY

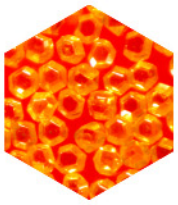
BIGGEST MANUFACTURER IN THE WORLD!

ZND

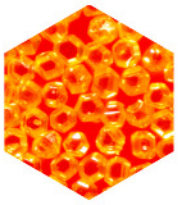
SAWING & DRILLING AVAILABLE SIZE



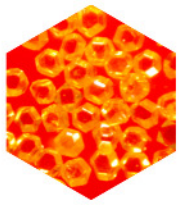
ZND**90
10/12
12/14
14/16
16/18
18/20
20/30
30/40
40/50



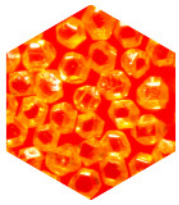
ZND**80
30/40
40/50
50/60



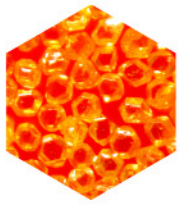
ZND**60
10/12
12/14
14/16
16/18
18/20
20/30
30/40
40/50
50/60
60/70
70/80



ZND**40
10/12
12/14
14/16
16/18
18/20
20/30
30/40
40/50
50/60
60/70
70/80



ZND**30
30/40
40/50
50/60
60/70
70/80



ZND**20
10/12
12/14
14/16
16/18
18/20
20/30
30/40
40/50
50/60
60/70
70/80

ZND

www. zhongnan. net

E-Mail:zhongnan@zhongnan. net

Tel:86-377-67319306 Fax:86-377-67319212 or 86-377-67319271

Address:P. O. BOX 101 FANGCHENG, HENAN, CHINA. 473264

FILI DIAMANTATI
CO.FI.PLAST
DIAMOND WIRES

30 YEARS 1984 2014

The cutting edge since 1984

Da oltre 30 anni sul filo dell'innovazione

CO.FI.PLAST dal 1984 anticipa il futuro: prima azienda a proporre il filo diamantato con assemblaggio in plastica, continua oggi a produrre soluzioni avanzate, sempre più innovative e performanti, con una qualità 100% italiana.
Nelle macchine di tutto il mondo, ottime performance di taglio sono realizzate con i suoi fili diamantati.

On the edge of innovation for over 30 years

CO.FI.PLAST brings the future forward since 1984: the first company proposing the plastic assembly of the diamond wire and still goes on manufacturing innovative and high-performing solutions with a 100% Italian quality.
Cutting machines all over the world benefit from its performance and efficiency.

Marmomacc 2015
HALL **5** STAND **F6**

www.cofiplast.it

L'azienda ha vinto il premio
Innovation award winning company
iTo 2014 IMPRESE INNOVATIVE TORINO

CO.FI.PLAST SRL
via Mario Franza 1, Lessolo (TO) Italy – Tel. +39 0125 58791

100% QUALITÀ ITALIANA

prodotti per utensili diamantati | saldatura | metallizzazione | laminazione

dal 1977

INTERMETAL

Polveri metalliche e additivi per la produzione di utensili diamantati

Polveri Metalliche

- Polveri di Cobalto
- Polveri di Tungsteno
- Polveri di Carburo di Tungsteno
- Polveri di Carburo Fuso di Tungsteno
- Miscele di Cobalto/Carburo di Tungsteno
- Polveri Prelegate Next®
- Polveri Prelegate Keen®
- Polveri di Bronzo
- Polveri di Rame
- Polveri di Stagno
- Polveri di Ferro
- Polveri di Nichel
- Polveri di Alluminio
- Polveri di Argento
- Polveri di Cromo
- Polveri di Titanio
- Polveri di Zinco
- Polveri di Molibdeno

Additivi

- Polvere di Grafite
- Glicole
- Leganti per Granulazione
- Lubrificanti in Polvere per Miscelazione

grafica: digit s.r.l. - www.digitb2b.it

supporto tecnico

Offriamo consulenza tecnica specializzata per la progettazione dei Vostri utensili diamantati, accompagnandoVi durante il processo di produzione. Possiamo garantirVi un accurato controllo sulla qualità finale dei Vs. utensili per mezzo di analisi micrografiche, prove meccaniche, analisi al SEM, analisi chimiche, prove di durezza.

Intermetal s.r.l.
Sede legale e magazzino
Via Aquileia 45 H, 20092
Cinisello Balsamo (MI)

Tel. (+39) 02 6411471 | (+39) 0585 488068
Fax. (+39) 02 6430114 | (+39) 02 66103092
(+39) 02 66104833 | (+39) 0585 1901401

infosrl@intermetal.it
intermetal@pec.intermetal.it
www.intermetal.it
P.I.: 10576000151

ONLY WIRE

WIDECUT

18:19

INTRODUCING
NEW BRAZED WIRE!

BEYOND EXPECTATION. ONLY WIRE.

Steel	Steel	Concrete	Finish
Ø 10.2*53 bpm	Ø 10.2*48 bpm	Ø 10.2*40 bpm	Ø 8.8*48 bpm

www.widecut.com

CD 103 SILENT DIAMOND BLADE

Silent Diamond Blade CD 103 is one of the most successful products in the range of diamond cutting tools offered by Cuts Diamant. It's a blade, suitable for dry and wet cutting, able to minimize noise during cutting.

- Granite
- Concrete
- Reinforced Concrete
- Cured Concrete
- Refractory Bricks

TOPSELLER Sale

Download our free App

Available on the App Store

GET IT ON Google play

More info: www.cutsdiamant.com

CUTS DIAMANT

CD 114 Multipower

It's finally arrived on the market a special blade of high performance, that replaces the traditional abrasive blades for cutting a great variety of materials.

Floor Cutter MC 450

Quick release system for diamond core bits

Cuts Diamant S.r.l. - Via Torricelli, 24 - 43015 Noceto (PR), Italy - Ph: +39 0521 625320 - info@cutsdiamant.com

G.B. F.LLI BERTONCELLO

THE BEST FREE SINTERING BELT FURNACES FOR DIAMOND BEADS, SECTORS, ETC.

HALLMARK FOR FREE SINTERING

- OXYGEN-FREE DEOXIDIZING ATMOSHERE
- HIGH-PERFORMANCE
- HIGH-PRECISION
- LOW CONSUMPTION

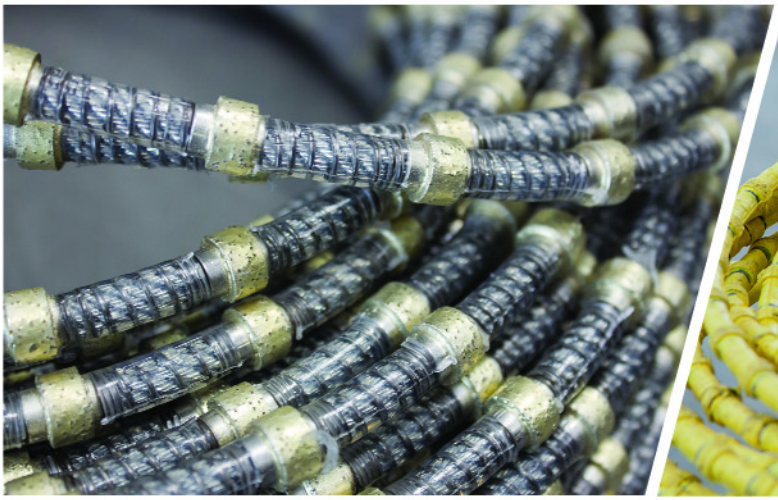
MARMOMACC

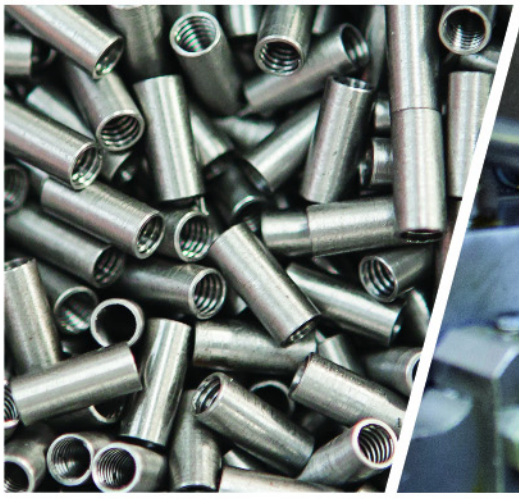
STONE + DESIGN + TECHNOLOGY INTERNATIONAL TRADE FAIR

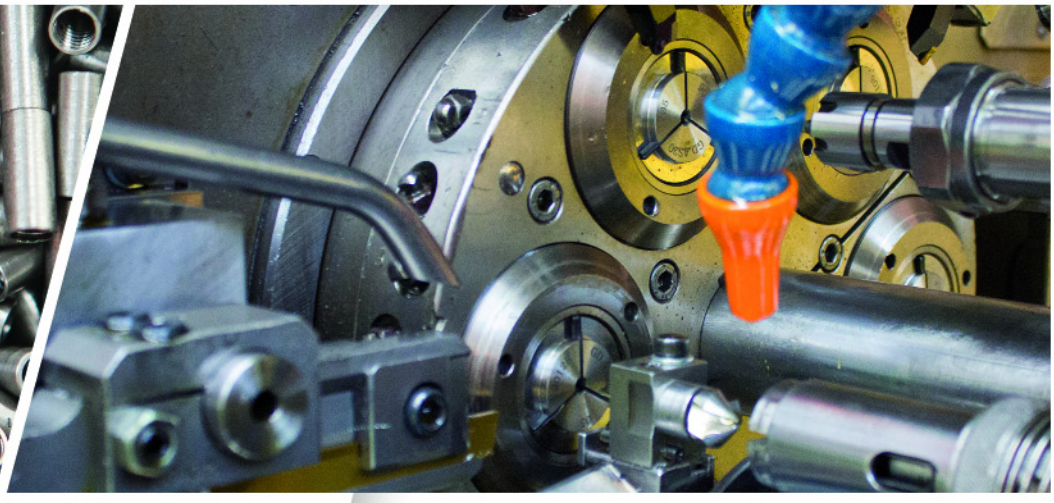
Verona, ITALY

30 SEPTEMBER - 3 OCTOBER 2015

G.B. F.LLI BERTONCELLO S.R.L.
36060 Romano d'Ezzelino - Vicenza - Italy - Z.I. Via Col Roigo, 22
Tel. 0039 0424 31852 Fax 0039 0424 510478
C.F. e P. IVA 01773390248 REA VI - 183383
http://www.gb-bertoncello.com e-mail: gb.bertoncello@gb-bertoncello.com







Supporti per perle diamantate
Plastificazione e gommatura filo

Supports for diamond beads
Diamond wire plasticization or rubberization service

*L'attenzione della **Steelcut Srl** per il dettaglio inizia dalla produzione di supporti forati, filettati e lavorati per la realizzazione di perle diamantate. **Steelcut Srl** esegue anche assemblaggio, plastificazione o gommatura di fili diamantati, studiando soluzioni appropriate per esaudire le richieste e le problematiche più particolari.*

*The attention of **Steelcut Srl** to the detail starts with the production of smooth and threaded supports for diamond beads. **Steelcut Srl** also offers diamond wire assembly, plasticization or rubberization service, exploring appropriate solutions to satisfy the most special demands and challenges.*

STEELCUT
Advanced Diamond Wire

Steelcut Srl, Via Padana Superiore, 87
25045 Castegnato (BS), Italy
Tel. +39 030 6392542 - Fax +39 030 2141436

info@steelcut.eu - www.steelcut.eu

Sommario

Immagine di Copertina / Cover Page
"Giving the best... because we are Dellas"
by Dellas

Primo Piano / *In the Spotlight*

12 *Singapore International Stone, Marble and Ceramic Show*
14 Arte nel territorio. I locali della Vecchia Dogana del Porto di Catania ospiteranno le opere in pietra lavica di venti scultori ispirate all'Etna

Sinterizzazione / *Sintering*

18 Nuove polveri a base ferro altamente sinterizzabili per perline diamantate / *New highly sinterable iron-base powders for diamond wire beads*

Pietra / *Stone*

21 Filo diamantato: analisi delle forze/ *Diamond wire: analysis of forces*
29 La storia della macchina multifilo / *The multiwire story*
39 Uso del microscopio digitale per comprendere a fondo i meccanismi di taglio e usura di segmenti diamantati / *Use of a digital microscope to better understand cutting and wear mechanisms on impregnated segments*
45 Aumentare la produzione di pietra naturale in Finlandia. Efficienza delle risorse / *Speeding up natural stone production in Finland - Ways in resource efficiency*
52 La pietra come un vino doc: a Verona nasce il consorzio di tutela della pietra della Lessinia
54 Nuova tagliatrice a catena Benetti per lo sviluppo di cave di marmo in sotterraneo / *New Benetti chain saw designed for the development of marble underground mines*
60 DIDACO-CO.FI.PLAST - Un singolo taglio contiene una pluralità di informazioni: impariamo a sfruttarle / *DIDACO-CO.FI.PLAST - A unique cut contains a plurality of information: let's use them*
64 Bovone Diamond Tools, le novità presentate a Vitrum e Marmomacc *Bovone Diamond Tools, new products launched at Vitrum and Marmomacc*

L'editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati, che saranno utilizzati esclusivamente per l'invio della pubblicazione, e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione.

Pubblicazione Trimestrale
82ª Edizione - Settembre 2015

ISSN 1824-5765

In Copertina / Cover page:
DELLAS S.p.A
Via Pernisa, 12
37020 Lugo di Grezzana (Vr) - Italy
Tel.: +39 045 8801522
Fax: +39 045 8801302
www.dellas.it
info@dellas.it

Editore / Publisher
Editorial and Advertising Office
G&M Associated Sas
Via Caracciolo n° 26
20155 Milano - Italy
Tel. & Fax +39 02 314460
www.gmassdiamante.com
info@gmassdiamante.com

Direttore Responsabile
Editor in Chief
Renata Marchi

Progettazione, Grafica, Traduzioni a cura di: **G&M Associated Sas**

Hanno collaborato:
L. Colella
P. Daniel
F. Degrain
O. Fazzina
G. Galli
J. Konstanty
E. Lamine
S. Leinonen
L. Lledò
G. Milazzo
A. Tori
G. Turchetta
E. Venafro
e gli Autori citati.

Stampa: CPZ SpA,
Costa di Mezzate (BG)

Autorizzazione del Tribunale di Milano n° 454 del 18 novembre 1993

Registro Operatori di Comunicazione n° 4373 del 21 novembre 2001 (ex Registro Nazionale della Stampa n° 454 del 18 ottobre 1993).

Spedizione in abb. postale 45% - art. 2 comma 20/b legge 662/96

Vetro / *Glass*

68 Dino Zandonella Necca nominato nuovo Presidente di Vitrum
Dino Zandonella Necca is the new President of Vitrum

Decostruzione / *Concrete Cutting*

76 Puntando alle stelle. Un osservatorio ristrutturato con gli utensili diamantati / *Aiming for the stars. Observatory renovated by concrete cutting*
84 Nuovi foretti diamantati Cuts Diamant: in arrivo un prodigio tecnologico! / *New diamond core bits by Cuts Diamant: a technological wonder is near to come*
87 *GCC megaprojects report points to major opportunities for contractors*
88 Hilti X-Change Module: incomparabile flessibilità nel carotaggio
Hilti X-Change Module: unmatched flexibility in diamond drilling
92 Tyrolit per i viadotti dell'Alta Velocità Treviglio-Brescia
Tyrolit for the viaducts of Alta Velocità Treviglio-Brescia

Meccanica / *Mechanics*

97 *New high strength, sharp CBN abrasive delivers improved productivity in aerospace and automotive grinding applications*
102 Urma Rolls, produzione di rulli diamantati e mole CBN elettrodeposte
Urma Rolls, production of diamond rolls and electroplated CBN grinding wheels

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.
È vietata la riproduzione, anche parziale, degli articoli senza l'autorizzazione dell'Editore e delle dovute referenze.
Manoscritti, disegni, fotografie e altro materiale inviato in redazione, anche se non pubblicato, non saranno restituiti.
L'Editore non si assume alcuna responsabilità per le opinioni e per le idee espresse dagli autori né per i contenuti pubblicitari degli inserzionisti.

L'Editore G&M Associated Sas ai sensi dell'art.13 del D. Lgs n° 196/2003 e dell'articolo 2 (comma 2) del Codice di deontologia professionale relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica, rende nota l'esistenza presso la sede di Milano, Via Caracciolo 26, di una banca-dati ad uso redazionale utilizzata esclusivamente per le finalità previste dalle leggi vigenti. Per esercitare in qualsiasi momento i diritti previsti dal suddetto D. Lgs. gli interessati potranno rivolgersi a G&M Associated Sas, titolare del trattamento dei dati, scrivendo a info@gmassdiamante.com.

All rights for any form of reproduction or translation of contents are reserved. The reproduction of an article, or part of it, without permission of the Publisher and due references is forbidden. The Publisher assumes no responsibility for opinions expressed in editorial articles or advertisements. Any manuscripts, photographs or other material received will not be returned even if published.

In compliance with the provisions regarding the safeguard of personal data (D.lgs. [legislative decree] no. 196/2003, c.d. Code concerning protection of personal data), G&M Associated Sas wishes to inform you that personal data provided will be dealt with according to the principles of correctness, legality and transparency.

Subscription Diamond Estimators

Italy - Europe	**Euros 150,00**
U.S.A. - Africa - Asia	**Euros 180,00**
Oceania	**Euros 200,00**

EPMA european powder metallurgy association

Inserzionisti / Advertisers

INS.1	ATAL	37	MARBLE 2016 - Izmir	3	WIDECUT
20	BAYMET	53	MARMOMACC 2015 - Verona	1	WIRES ENGINEERING
INS.1	BOVONE DIAMOND TOOLS	16	MEGA DIAMANT	11	WORKDIAMOND
1	CO.FI.PLAST	17	METALPOLVERI	59	XIAMEN STONE FAIR 2016 - Xiamen
4	CUTS DIAMANT	28	MS AFRICA 2015 - Cairo		
INS.2	EPMA 2016 - Hamburg	I75	SAIE 2015 - Bologna	66	Schede tecniche Vademecum
INS.2	FRATELLI MILANO	13	SINGAPORE STONE SHOW	74	Schede tecniche Vademecum
5	G.B. F.LLI BERTONCELLO	6	STEELCUT		
INS.3	GULF GLASS 2015 - Dubai	67	TISE EAST 2015 - Orlando	I	COP. DELLAS
9	HILTI ITALIA	83	TISE WEST 2016 - Las Vegas	II	COP. ZHONGNAN DIAMOND
2	INTERMETAL	96	URMA ROLLS	III	COP. POLIGEM
38	KAMIEN 2015 - Wroclaw	63	TURKEY STONE ANTALYA	IV	COP. MG DIAMOND TOOLS

HILTI
Nuovo X-Change Module
INCOMPARABILE
FLESSIBILITÀ
La nuova corona Hilti X-Change Module, è rivoluzionaria e cambierà radicalmente il modo di lavorare in cantiere!
L'operatore potrà fare la rigenerazione del modulo di ricambio direttamente in cantiere e in qualsiasi momento.
Incomparabile flessibilità, specifica per foratura ad acqua o a secco, minimo ingombro, tutto a portata di mano.
Sblocco della corona incastrata? rimozione del nocciolo?
Ora è possibile farlo semplicemente e senza perdita di tempo!
Vieni a scoprire la nuova corona X-Change Module e tutti i suoi vantaggi su:
www.hilti.it/x-change-module
INCOMPARABILE
FLESSIBILITÀ
Hilti. Passione. Performance.

SCIENTIFIC COMMITTEE

The Diamante A&T Scientific Committee is composed of professors, researchers, engineers and consultants covering the various areas of activities of the stone industry. They are all widely renowned experts with distinguished academic credentials. The different professional backgrounds, disciplines and areas of specialization provide for a balanced composition of the Committee allowing for fruitful synergies within the Committee.

PRESIDENT

Osvaldo Cai, Research and Development Consultant in Diamond Tools Production and Applications, Torino, Italy

MEMBERS

Ozgur Akkoyun, Associate Professor, Faculty of Engineering, Department of Mining Engineering, Mining Division, Dicle University, Diyarbakir, Turkey

Augusto Bortolussi, Senior Researcher, Department of the Institute of Environmental Geology and Geoengineering, National Research Council of Italy, Cagliari, Italy

Roberto Bruno, Professor of Research and Study Center on Mining Engineering, Department of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering, University of Bologna, Italy

Marilena Cardu, Associate Professor, Excavation Techniques, Environment, Land and Infrastructures Department, Politecnico di Torino, Italy

Nicola Careddu, Senior Researcher in Dimension Stone Quarrying and Processing, Civil, Environmental Engineering and Architecture Department, University of Cagliari, Italy

Luigi Carrino, Professor of Manufacturing Processes and Systems, Department of Chemical, Materials and Production Engineering, University of Naples "Federico II", Italy

Fabrice Dagrain, Associate Researcher in Dimension Stone Quarrying and Material Characterization, Department of Civil Engineering and Structural Mechanics, University of Mons, Belgium

N.B. Dhokey, Professor of Metallurgical Engineering, Department of Metallurgical Engineering, Govt. College of Engineering, Shivajinagar, Pune, India

Leonardo Luiz Lyrio Da Silveira, Geologist, Centro De Tecnologia Mineral, CETEM-MCT, Rio de Janeiro, Brasil

Iñigo Iturriza, Principal Researcher, Materials Department, CEIT, Donostia/San Sebastián, Spain

Janusz Konstanty, Professor of Materials Science at AGH, University of Science and Technology of Krakow, Poland

Michele Lanzetta, Associate Professor of Manufacturing Processes and Systems, Department of Civil and Industrial Engineering, University of Pisa, Italy

Seppo Leinonen, Geologist, Geological Survey of Finland, GTK, Kuopio, Finland

Alberto Molinari, Professor of Metallurgy, Department of Industrial Engineering, University of Trento, Italy

Fabrizio Memola Capece Minutolo, Associate Professor of Manufacturing Processes and Systems, Department of Chemical, Materials and Production Engineering, University of Naples "Federico II", Italy

Piero Primavori, Dimension Stone International Consultant, Teacher in the Master "Architecture and Construction: contemporary design with natural stone", Department of Architecture & Urban Studies, Politecnico di Milano, Italy

Mario Rosso, Professor of Metallurgy, Department of Applied Science and Technology, Politecnico di Torino, Italy

Wolfgang Tillmann, Professor of Materials Engineering, Institute of Materials Engineering, TU-Dortmund University, Germany

Sandro Turchetta, Assistant Professor of Manufacturing Processes and Systems, Department of Civil and Mechanical Engineering, University of Cassino and southern Lazio, Cassino, Italy

Da 35 anni
From 35 years

...produce utensili diamantati
...it produces diamond tools

Workdiamond
WORKDIAMOND s.r.l. - Diamond tools production
Via del Commercio, 9 - 29012 CAORSO (PC) Italy
Tel. +39 0523.821395 r.a. - Telefax +39 0523.821179
info@workdiamond.it
www.workdiamond.it

Singapore International Stone, Marble and Ceramic Show

The first edition of the four-day exhibition will take place at Singapore EXPO Convention and Exhibition Centre on December, 8-11

Transforming a small island into a great economy with its stable, political and economic structure, trusted service sector and wide trade, Singapore is the focal point of world trade in Asia-Pacific region. With its strong economic and commercial connections to the regional countries as Malaysia, Indonesia, China, Hong Kong, India, Thailand, Taiwan in addition to USA, Japan and EU countries, Singapore offers remarkable business potential to the industry professionals, key buyers and decision makers.

Singapore is also a master country with its liberal trade policies. The network of free trade agreements and regional integrations connects this country to developed economies and new markets. According to the Global Business Feasibility Index, periodically published by the World Bank and IFC, Singapore takes place in number one in 2014.

Having three times bigger foreign trade volume than its GDP, Singapore exports almost half of its importation via re-export system, especially to the countries in the region.

The first edition of Singapore International Stone, Marble and Ceramic Show will be held between 8-11 December, 2015. Singapore International Stone, Marble and Ceramic Show offers a good balance between networking opportunities, industry insights and expert discussions with significant participants and visitors. This spectacular exhibition is a platform for companies to enable them to expand their business in marble and stone sectors in Singapore. Starting to use natural stones as construction and decoration material worldwide has led the production of natural stone to increase.

Especially the increase in the last ten years has parallels with the development of processing and advancing technologies. Investment by private sector is essential in order to meet the demand of Singapore's constituents in the near and long term, to balance supply and demand. In this regard, we are confident that its International Stone, Marble and Ceramic Show will fulfill its needs and become soon one of the biggest international exhibitions in Asia-Pacific region.

Expected to attract large amounts of visitors, the four-day exhibition will take place at Singapore EXPO Convention and Exhibition Centre for the first year.

Submissions can be made by filling out the online form on Singapore International Stone, Marble and Ceramic Show official website (www.singaporestoneshow.com).

For further information, please contact:
info@singaporestoneshow.com

SINGAPORE STONE SHOW

INTERNATIONAL STONE, MARBLE AND CERAMIC SHOW

08-11 DECEMBER 2015

info@expotim.com • www.expotim.com

Fulya Mah. Vefa Deresi Sk. No: 9 34394 Sisli - Istanbul / Turkey
Tel: +90 212 356 00 56
Fax: +90 212 356 00 96

ufi Member

expotim
EXPOTIM INTERNATIONAL FAIR ORGANIZATIONS INC.

Arte nel territorio

I locali della Vecchia Dogana del Porto di Catania ospiteranno le opere in pietra lavica di venti scultori ispirate all'Etna

di Ornella Fazzina, Critico d'Arte

Le venti sculture ospitate alla Vecchia Dogana di Catania rientrano in un più grande e ambizioso progetto "Il Vulcano, il Mito" che vede l'Accademia di Belle Arti di Catania (scuola di Scultura) collaborare con il Comune di Belpasso per consegnare alla città cento sculture.
Hanno già preso parte ai primi simposi internazionali giovani artisti delle accademie italiane ed estere nella prima fase, emergenti, artisti e docenti di chiara fama, nella seconda fase, che si sono ispirati con le loro ardite composizioni plastiche all'Etna, protagonista assoluto dell'evento. È questo un progetto che traccia nuovi percorsi artistici per un turismo sempre più esigente e consapevole del valore e della necessità dei linguaggi della contemporaneità, come riflesso e spirito del nostro tempo.
L'ampio progetto prevede che nuove generazioni dialoghino con quelle più mature e con nomi di maestri autorevoli, disegnando così una mappa significativa di quanto accade nel campo della scultura, a livello nazionale e internazionale.
Il "I Simposio studenti" e il "I e II Simposio Internazionale di Scultura su pietra lavica dell'Etna" (e gli altri che seguiranno) sono stati ideati dai professori Antonio Portale e Silvio Marchese, in modo da lasciare una traccia duratura nel patrimonio pubblico etneo con opere che, man mano, si integreranno nel percorso e che oggi, quelle già realizzate, possono essere ammirate per due mesi nello spazio della Vecchia Dogana.
Sculture in pietra lavica valorizzano l'arte in relazione all'ambiente naturale, permettendo al grande pubblico di accostarsi a questa forma di linguaggio e di integrazione, con la finalità di promuoverla sul territorio, costituendo un percorso di crescita e di formazione sia etico che estetico.
Gli scultori dell'oro nero dell'Etna, con i loro preziosi apporti e secondo interpretazioni soggettive che si muovono fra astrazione e tracce di figurazione, arricchiscono questa terra di bellezza, talento e potenzialità costituendo, l'iniziativa, una grande risorsa per un riscatto morale e culturale.

1) Pierluigi Portale, "Geometrie di fuoco", basalto lavico 200x60x50 cm

2) Pier Giorgio Balocchi, "Fiore dell'Etna", basalto lavico 210x65x65 cm

NOTE CRITICHE SU ALCUNE OPERE ESPOSTE

1) Pierluigi Portale crea una equilibrata contrapposizione tra fogge rigide e fluide, metafora di una stabilità che cela dentro di sé l'impetuoso movimento vitale. Su eleganti forme totemiche innesca un sottile gioco capace di annullare la dominante di un tutto geometrico o di un tutto informe che evoca la materia magmatica.

2) La grammatica visiva utilizzata da *Pier Giorgio Balocchi* offre la possibilità di far scivolare lo sguardo su superfici morbide che contrastano con la durezza della pietra. Un'abilità che annulla la pesantezza ed esalta, invece, una sorta di fiore che nelle pieghe disseminate, principalmente nel blocco superiore, manifesta tutta la sua vitalità tecnica.

3) Il linguaggio astratto di *Giorgie Cpajak* è molto attento alla composizione estetica. Nel voler ricordare concettualmente e formalmente la materia lavica, egli si muove su una articolata struttura che mette insieme elementi liberi e geometrici per consegnarci un'opera dove il significante diventa, esso stesso, significato.

4) *Mohamed Naguib Moein* dà forma totemica alla materia raffigurante un volto di donna dallo sguardo austero. La matematica, astronoma e filosofa di Alessandria d'Egitto, assurge a simbolo di libertà di parola e di azione, così come l'attività artistica è protesa alla libertà di espressione, nonostante le conseguenze che da essa ne possono derivare.

5) *Yoshin Ogata* insiste su un concetto esistenziale della mitologia giapponese, che concerne il genere umano e ogni forma vivente: quello dell'eterno ritorno, del ciclo vitale che egli rappresenta ricavando dalla pietra la forma dell'acqua attraverso l'idea della goccia, che si amplia in cerchi concentrici e in linea trasversale.

5) Yoshin Ogata, "Cerchi d'acqua", basalto lavico 240x250x160 cm

3) Giorgie Cpajak, "Cammino della lava", basalto lavico 200x80x80 cm

4) Mohamed Naguib Moein, "Hypatia", basalto lavico 230x80x90 cm

MEGA DIAMANT

DIAMOND WIRE TECHNOLOGY

Perfection does not belong to Humans.
Excellence does

MEGA DIAMANT

Via colonnata 31 • 54033 Carrara (MS) • Italy
Tel. Fax - +39 0585 777921
email - megadiamantsrl@gmail.com
www.megadiamant.com

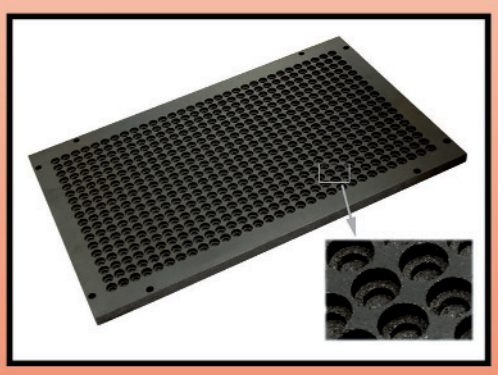
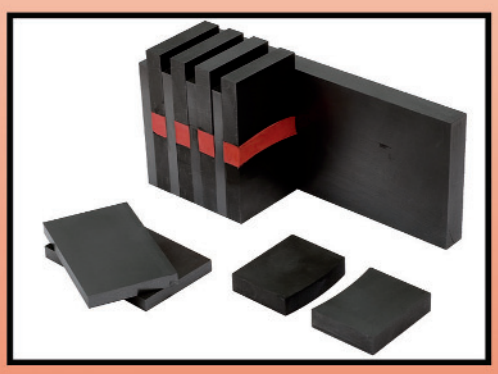
ATAL Srl

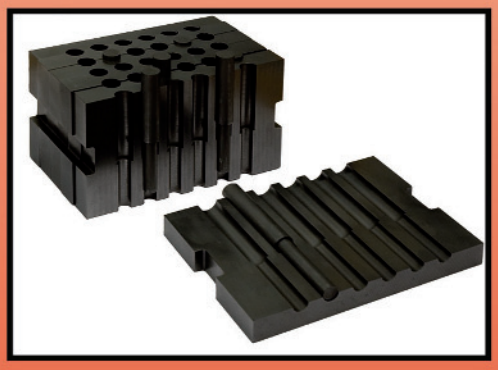
dal 1977

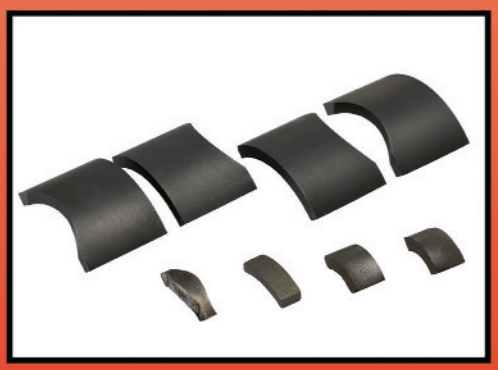
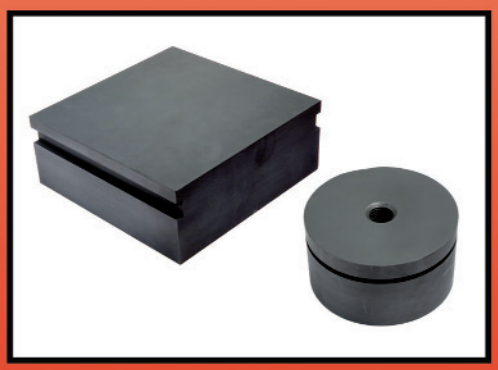
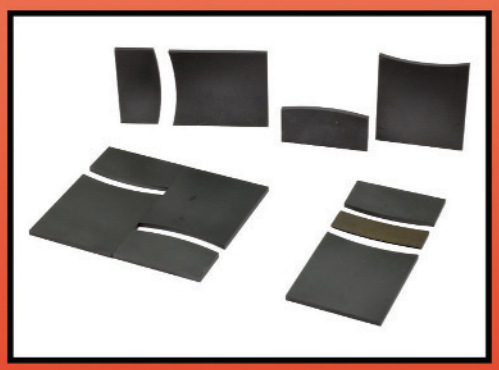
progettare e lavorare la grafite

PRODUZIONE DI PARTICOLARI IN GRAFITE DI ALTA QUALITA' PER LA SINTERIZZAZIONE DI SEGMENTI DIAMANTATI

PRODUCTION OF HIGH QUALITY GRAPHITE PARTS FOR DIAMOND SEGMENT SINTERING



Via Libero Grassi, 3/5/7
20056 TREZZO S/A (MI) - ITALY
Tel. ++39 02 90964116
Fax ++39 02 90964096

DNV·GL

www.atalgrafiti.com

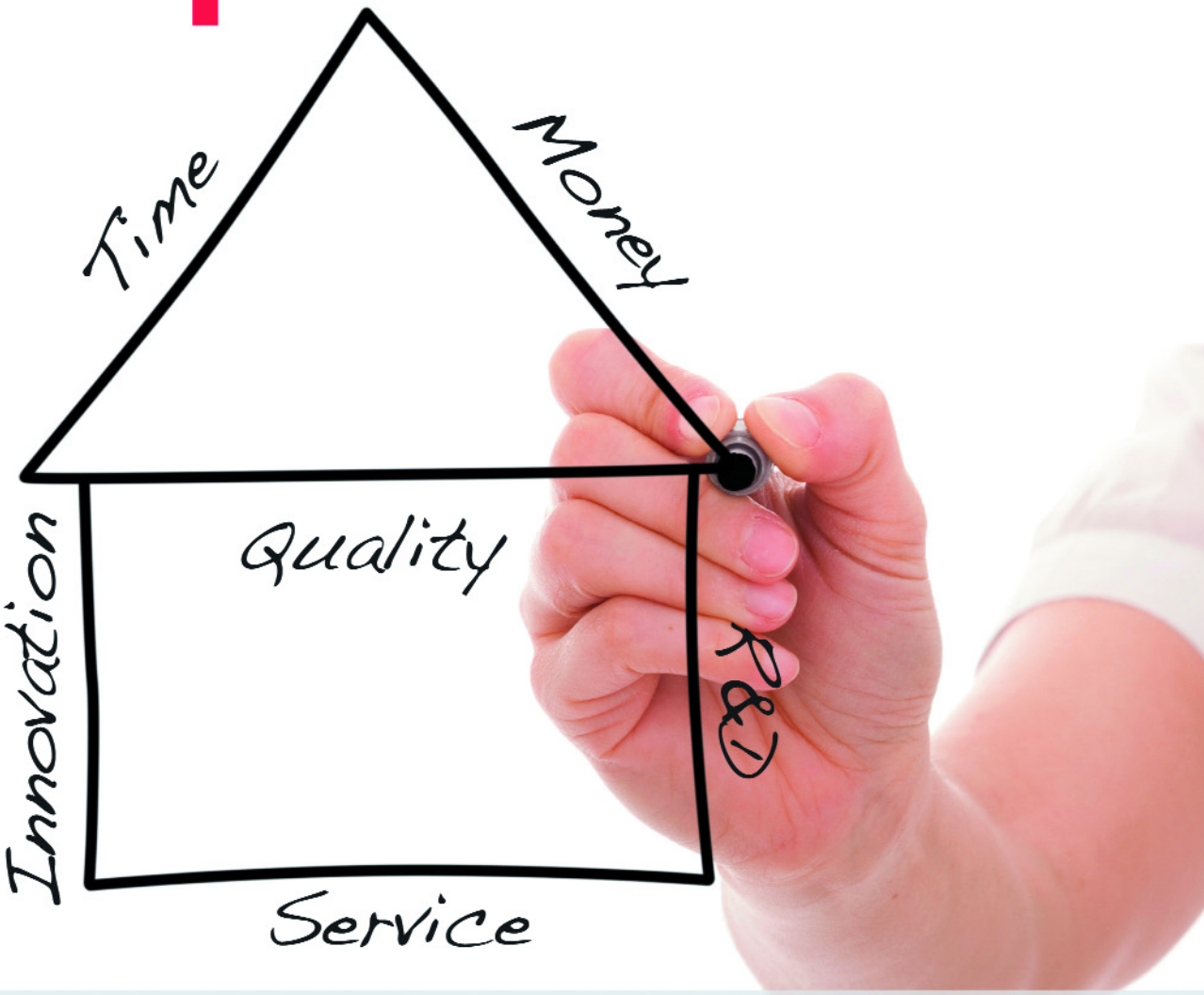
info@atalgrafiti.com

MADE IN ITALY

metodoadv.com

stone bdt
BOVONE DIAMOND TOOLS

The house of experience



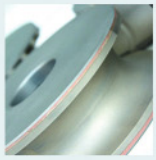
made in BDT

Part of a solid Italian experience, BDT STONE represents the most advanced, technological, reliable and long lasting range of diamond tools for natural and artificial stone.
The whole production, including the "SHINE" polishing tools, is totally home-made and guaranteed by BDT STONE.

BDT STONE a granted choice

Da una solida esperienza tutta italiana, BDT stone rappresenta la gamma tecnologicamente più affidabile e duratura di utensili diamantati per la pietra naturale e artificiale. Tutta la produzione, comprese le lucidanti "Shine", è realizzata internamente e garantita in prima persona.

BDT STONE
una scelta garantita



infoline 0143.835796

BOVONE DIAMOND TOOLS
Via Voltri, 78 - 15076 Ovada (AL) Italy - tel.0143.835796 fax 0143.835797
sales@bovonediamond.com
www.bovonediamond.com

METALPOLVERI
S.R.L.

SOCIETÀ *per la* PRODUZIONE *e il* COMMERCIO
delle POLVERI METALLICHE *e dei* PRODOTTI SINTETIZZATI
MATERIE PRIME *per l'*INDUSTRIA

Via Leonardo da Vinci, 20 - Gussago (Bs)
tel. 030 3731180 - 3731181 . Fax 030 3730129
www.metalpolveri.it info@metalpolveri.it

Nuove polveri a base ferro altamente sinterizzabili per perline diamantate

di Janusz Konstanty
AGH-University of Science & Technology, Cracovia, Polonia

Le polveri metalliche prelegate sono risultate estremamente utili nella fabbricazione di parti sinterizzate progettate per una vasta gamma di applicazioni ad alte prestazioni.
A differenza dei componenti strutturali, dove sono accettabili temperature di sinterizzazione di 1120°C, o superiori, e una porosità minima è raramente un problema critico, nella fabbricazione di componenti per utensili diamantati sinterizzati, attraverso il convenzionale processo di free sintering, è fondamentale per ottenere delle buone prestazioni una quasi completa densificazione sotto i 950°C.
A tal fine è stata sviluppata presso la AGH-University of Science & Technology di Cracovia una nuova gamma di polveri completamente prelegate a base ferrosa.
Le nuove polveri sono prodotte attraverso un processo brevettato ed ecosostenibile(1), studiato in collaborazione con la University of Technology di Cracovia.
Le polveri sono facilmente sinterizzabili a 900°C, con assenza di porosità, per produrre materiali che siano in grado di soddisfare i requisiti necessari per la fabbricazione di componenti per utensili di alta qualità.
Le Figure 1 e 2 mostrano la morfologia di una polvere contenente più del 95% in peso di Fe e la sua microstruttura dopo la sinterizzazione.
A seguito di una compattazione a freddo a 200 MPa e una sinterizzazione senza pressione per 1 ora a 900°C in idro-

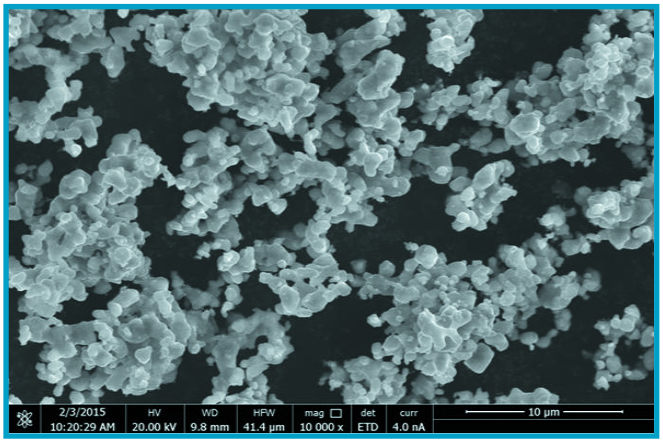


Fig.1 Micrografia SEM della una nuova polvere metallica
SEM micrograph of a novel low-alloy steel powder

(1) Brevetto in corso di registrazione

New highly sinterable iron-base powders for diamond wire beads

by Janusz Konstanty
AGH-University of Science & Technology, Cracow, Poland

Prealloyed, low-alloy steel powders has been found extremely useful in the manufacture of sintered parts designed for a wide range of high performance applications.
Unlike structural components, where sintering temperatures of 1120°C, or higher, are acceptable and very low porosity is rarely a critical concern, in the fabrication of sintered diamond tool components by the conventional free-sintering route near-full densification below 950°C is crucial for their performance.
To this end a range of fully pre-alloyed iron-base powders have been developed at the AGH-University of Science and Technology in Cracow.
The new powders are produced by a proprietary, environmentally-friendly process(1), developed in cooperation with the Cracow University of Technology.
The powders are readily sinterable to the closed-pore structure at 900°C to yield material which meets the acceptance criteria for the fabrication of high quality tool components.
Figures 1 and 2 show the morphology of a powder containing over 95 wt-% Fe and its as-sintered microstructure, respectively.
After cold compaction at 200MPa and pressure-less sintering for 1 hour at 900°C in hydrogen the powder reaches a density and hardness of 7.74 g/cm^3 and 212 HV, respectively.
Interestingly, upon quenching from 900°C, the alloy can be age hardened to 312 HV.
A tin-modified version of the steel powder was also developed

(1) Patent pending

geno, la polvere raggiunge una densità e una durezza, rispettivamente, di 7,74 g/cm^3 e di 212 HV.
È interessante notare che, dopo un rapido raffreddamento dai 900°C, la lega può essere ulteriormente indurita mediante un processo di invecchiamento fino a 312 HV.
È stata, anche, sviluppata una versione modificata della polvere con lo stagno, in modo da combinare il processo di sinterizzazione con la brasatura delle parti impregnate di diamante ad un apposito corpo d'acciaio dell'utensile. La sua morfologia è illustrata in Fig.4.
Come mostrato in Fig.5, un compatto fatto di polvere auto-brasante può essere saldamente unito ad un substrato in acciaio al carbonio mentre, durante la sinterizzazione, la fase liquida provoca la completa densificazione.
Dopo una compattazione a freddo a 200 MPa e una sinterizzazione senza pressione per 1 ora a 900°C in idrogeno, la polvere auto-brasante raggiunge una densità e una durezza, rispettivamente, di 7,94 g/cm^3 e 230 HV.

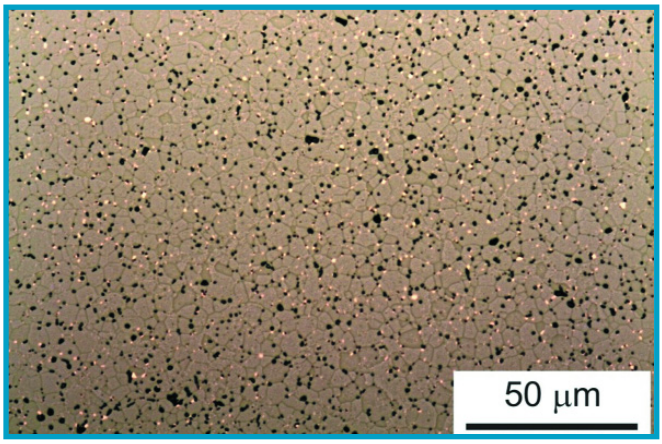


Fig.2 Microstruttura LM della polvere di Fig.1 dopo sinterizzazione a 900°C
LM microstructure of the powder from Fig.1 after sintering at 900°C

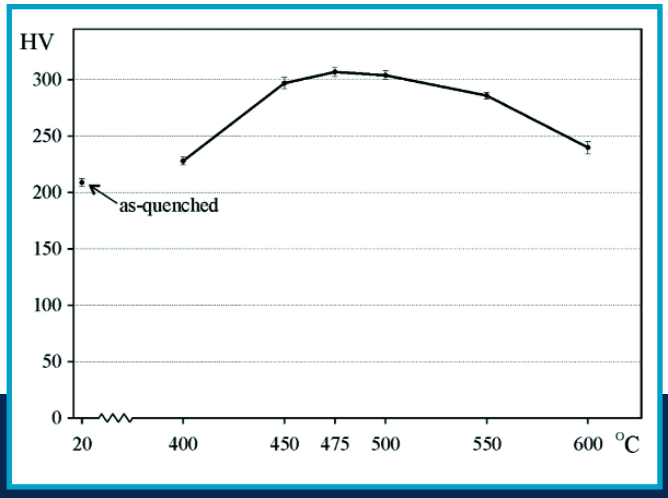


Fig.3 Durezza della nuova polvere dopo un trattamento termico: raffreddamento rapido dai 900°C e invecchiamento per 1 ora a varie temperature
Heat-treated hardness of the low-alloy steel after quenching from 900°C and aging for 1 hour at various temperatures

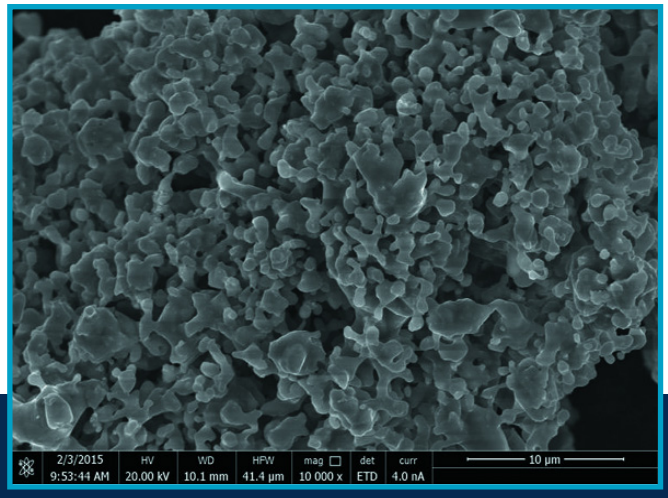


Fig.4 Micrografia SEM delle polvere "auto-brasante"
SEM micrograph of a "self-brazing" powder

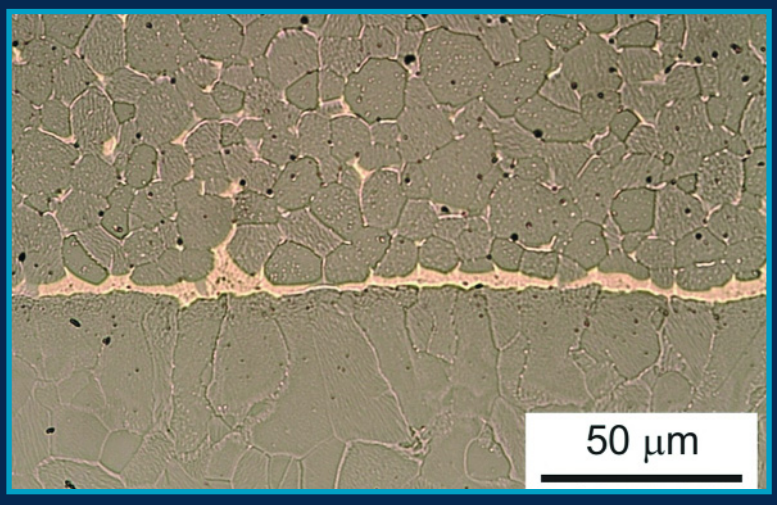


Fig.5 Microstruttura LM dell'area di congiunzione della brasatura
LM microstructure of the braze joint area

in order to combine the sintering operation with brazing the diamond-impregnated part to a suitable steel tool shank.
Its morphology is shown in Fig.4.
As shown in Fig.5, a compact made of the self-brazing powder can be firmly joined to a plain carbon steel substrate concurrently with liquid phase sintering to a closed-pore condition.
After cold compaction at 200 MPa and pressureless sintering for 1 hour at 900°C in hydrogen the self-brazing steel reaches a density and hardness of 7.94 g/cm^3 and 230 HV, respectively.

Raw Materials For Diamond Tools

baymet dış ticaret

• *Industrial Diamonds*

• *Metal Powders*

* Cobalt
* Bronze
* Copper
* Tin
* Nickel
*Iron
* Tungsten

baymet dış ticaret

İspar İş Merkezi No:123 Seyrantepe/İstanbul/Turkey Tel: +90 212 282 39 47 Fax: +90 212 282 39 64

e-mail: info@baymet.com

w w w . b a y m e t . c o m

Filo diamantato: analisi delle forze

di Colella L.[1], Gelfusa G.[1], Turchetta S.[1], Venafro E.[2]
[1]Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica, Cassino
[2]Venafro Marmi e Graniti S.p.a., Località San Paolo, Isola del Liri, Frosinone

ABSTRACT

Il filo diamantato è largamente usato per il taglio della pietra naturale, tipicamente è impiegato sia per l'estrazione di blocchi dalla cava o per la riquadratura di questi, sia nella produzione di lastre nelle aziende di trasformazione. In particolare, i telai a filo diamantato utilizzati per la riquadratura, o il taglio dei blocchi, presentano molteplici limiti tecnologici, come elevati costi del filo diamantato e frequente rottura di questo durante il taglio, scarsa qualità delle superfici tagliate, processo ad elevato rischio per gli addetti e bassa produttività rispetto allo stesso utilizzo in una cava.

Il presente lavoro si occupa dell'analisi delle forze agenti nel taglio mediante filo diamantato. In particolare, è stato affrontato uno studio teorico/sperimentale sul comportamento del filo diamantato utilizzato sulle macchine stazionarie.

Il lavoro è stato sviluppato da una collaborazione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale e l'Azienda Venafro Marmi e Graniti S.p.a., che dal 1971 si occupa della trasformazione dei materiali lapidei sia con matrice a base di quarzo (graniti), sia a base calcarea (marmo).

Nel corso degli ultimi anni la Venafro Marmi ha intrapreso diversi investimenti in macchinari ed impianti.

In ognuno di questi la società non si è limitata all'utilizzo di soluzioni standardizzate, ma ha sempre perseguito l'adattamento alla proprie specifiche necessità suggerendo, di volta in volta, soluzioni innovative anche a produttori di grandissima tradizione.

Keywords: pietra, lavorazione, perline diamantate, filo diamantato.

INTRODUZIONE

Il filo diamantato è largamente utilizzato per l'estrazione di blocchi nelle cave e per la riquadratura di questi presso le aziende di settore. In cava, generalmente, è installato su macchine che si muovono lungo un binario, mentre, in azienda è installato su macchine fisse aventi filo singolo o multiplo. Il filo diamantato è costituito da un cavo in acciaio sul quale sono fissate delle perline diamantate in numero di 30-40 per metro lineare.

Il processo di taglio avviene attraverso l'interazione tra i diamanti presenti sulle perline e il materiale. Le perline, trascinate dal filo, interagiscono con la pietra e il moto relativo tra perlina e pietra genera l'asportazione del materiale e, quindi, il taglio.

Diamond wire: analysis of forces

by Colella L.[1], Gelfusa G.[1], Turchetta S.[1], Venafro E.[2]
[1]Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica, Cassino, Italy
[2]Venafro Marmi e Graniti S.p.a., Località San Paolo, Isola del Liri, Frosinone, Italy

ABSTRACT

The diamond wire is widely used for cutting natural stone and it is typically used for the extraction of stone blocks in quarry or for squaring and slabbing in laboratories and sawing facilities.

Diamond wire machines, in particular, suitable for squaring or slabbing blocks present multiple technological limitations such as high costs of the diamond wire, frequent breakages during cutting, poor quality of the cut surfaces, high risk for operators and lower productivity compared to the same machines used in quarry.

This paper deals with the analysis of the forces acting during diamond wire cutting. In detail, the diamond wire behaviour while used on stationary machines has been studied in a theoretical/experimental way.

The research was created by a partnership between the Department of Civil and Mechanical Engineering of the University of Cassino & Southern Lazio and Venafro Marmi e Graniti S.p.a., company that from 1971 deals with the transformation of both quarts based (granite) and limestone based (marble) stone materials. In recent years Venafro Marmi has undertaken several investments in machinery and equipment. In each occasion the company has never opted for standardized solutions but it has always tried to meet its specific needs thus also suggesting innovative solutions to famous manufacturers.

Keywords: stone, machining, diamond coated bead, diamond wire.

I telai che impiegano uno o più fili diamantati per il taglio dei blocchi sono largamente utilizzati in aziende del settore, anche se presentano molti limiti tecnologici come, ad esempio, gli alti costi del filo diamantato, la frequenti rotture durante il taglio, la scarsa qualità delle superfici tagliate, l'elevato pericolo per l'operatore della macchina in caso di rottura del filo e la ridotta produttività rispetto all'utilizzo dello stesso in una cava.
Una migliore progettazione del sistema di taglio con filo diamantato parte da una analisi dettagliata delle forze che interagiscono tra la perlina diamantata e il pezzo durante la lavorazione.
Diversi studi sono stati affrontati sul taglio della rocce mediante filo diamantato.
In bibliografia [1-8] sono riportati alcuni di questi lavori. Nel presente articolo si affronterà l'analisi delle forze di taglio agenti sulla perlina diamantata durante il taglio da un punto di vista teorico, con particolare riferimento alla valutazione del momento torcente generato dal filo in funzione delle rotazioni imposte.

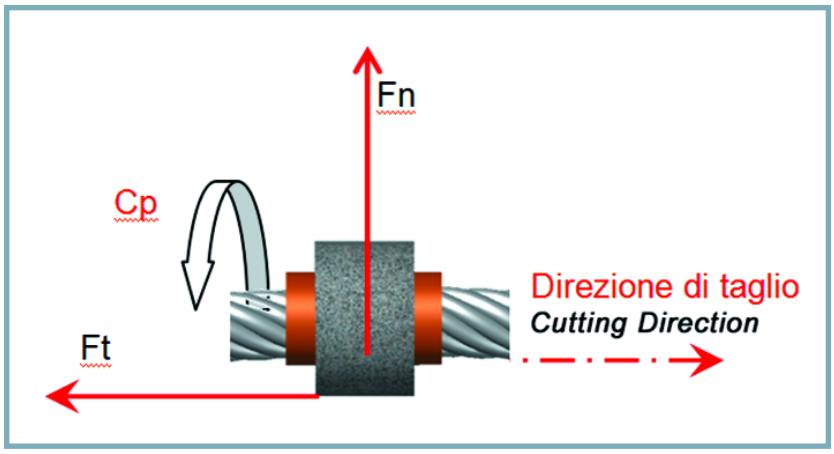


Fig.1 Azioni sulla perlina / *Forces acting on the bead*

ANALISI DELLE FORZE

Durante il taglio una singola perlina diamantata è soggetta ad una componente della forza di taglio F_t nella direzione della velocità di taglio, ad una componente normale alla direzione del taglio F_n ed una coppia C_p dovuta alla rotazione secondo l'asse della perlina (Fig.1).
La componente F_t può essere considerata come la somma della forza necessaria per asportare il materiale e la resistenza di attrito. La componente F_n è la resistenza del materiale all'avanzamento del filo diamantato.
C_p è la coppia a cui è soggetta la singola perlina diamantata per effetto della rotazione imposta al filo in fase di produzione. Tale pre-carico consente alla singola perlina diamantata, durante il taglio, almeno una rivoluzione completa dall'ingresso all'uscita del materiale.
Rivoluzione necessaria per una usura uniforme della super-

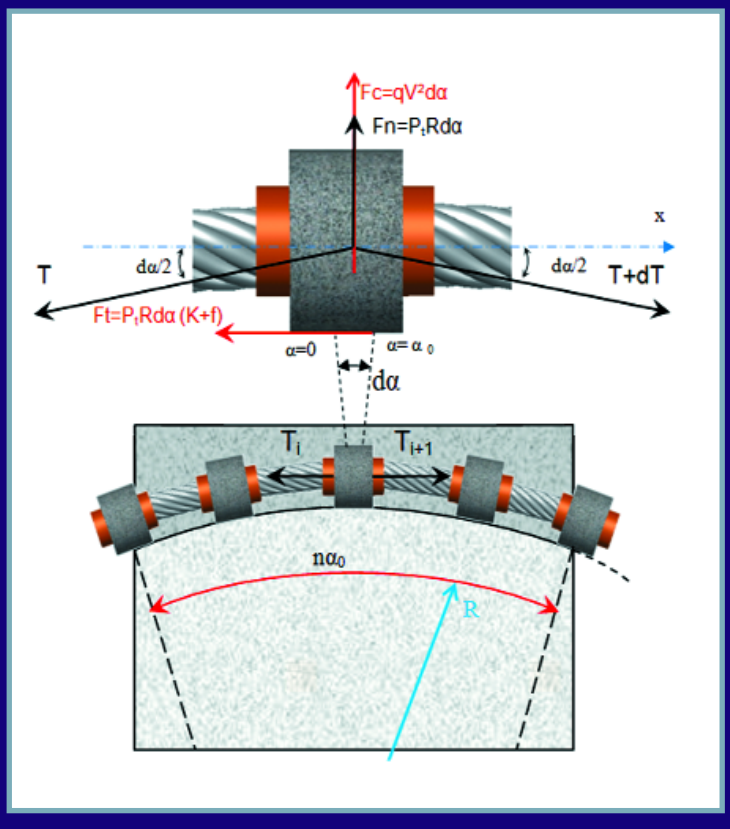


Fig.2 Analisi delle forze / *Analysis of the forces*

INTRODUCTION

The diamond wire is widely used for the extraction of stone blocks in quarries and for squaring in sawing facilities. In quarry, it is typically installed on machines that move along a track while, in stone sawmills it is installed on stationary machines with single or multi wire. The diamond wire is made of a steel cable on which are fixed some diamond beads, usually 30-40 per linear meter.
The cutting process occurs through the interaction between the diamonds covering the beads and the stone material.
The beads pulled by the steel rope interact with the stone and the relative motion between bead and stone creates material removal and so cutting.
Wire saw machines equipped with one or more diamond wires for stone blocks cutting are widely used in sawmill and laboratories, even if they have many technological limitations, such as high costs of the diamond wire, frequent breakages during cutting, poor quality of cut surfaces, high risk for the machine operator and a reduced productivity compared to the same type of machines used in a quarry.
A better designing of the diamond wire cutting process must start with a detailed analysis of the forces interacting between the diamond bead and the workpiece during machining.
Several studies have been presented focused on

ficie della perlina.
Oltre alle componenti della forza di taglio, il filo diamantato è sottoposto ad una forza di tensionamento T e, per effetto della velocità periferica, ad una forza centrifuga F_c (Fig.2).
Trascurando la componente C_p, un tratto infinitesimo di filo diamantato sarà sottoposto alle seguenti forze:

❒ T e T+dT, tensioni agenti sul tratto infinitesimo di filo;
❒ $dF_n = P_t R d\alpha$, reazione del materiale in direzione normale alla direzione di taglio, dove P_t è la pressione specifica normale per tratto di lunghezza, che può ritenersi costante in $d\alpha$;
❒ $dF_t = P_t R d\alpha (k+f)$, forza di taglio tangente al moto del filo dovuta al meccanismo di taglio e all'azione di attrito;
❒ $dF_c = qV^2 d\alpha$, forza centrifuga dovuta al moto rotatorio.

Considerato il ridotto diametro del filo, in prima approssimazione, le azioni sopra riportate si possono considerare applicate al suo baricentro.
Si considera l'equilibrio delle forze agenti sulla perlina secondo gli assi x e y, ottenendo le seguenti relazioni:

$$-F_t - T\cos\frac{d\alpha}{2} + (T+dT)\cos\frac{d\alpha}{2} = 0 \qquad (1)$$

$$F_n + F_c - T\,\mathrm{sen}\frac{d\alpha}{2} - (T+dT)\,\mathrm{sen}\frac{d\alpha}{2} = 0 \qquad (2)$$

Essendo $d\alpha < 1$ si può porre:

$$\cos\frac{d\alpha}{2} = 1;\quad \mathrm{sen}\frac{d\alpha}{2} = \frac{d\alpha}{2}$$

sostituendo e trascurando i prodotti infinitesimi si ottiene:

$$-F_t + dT = 0 \qquad (3)$$
$$F_n + F_c - Td\alpha = 0 \qquad (4)$$

Essendo $F_t = P_t R d\alpha (K+f)$; $F_n = P_t R d\alpha$; $F_c = qV^2 d\alpha$ dall'equazione di equilibrio lungo l'asse y si determina:

$$P_t R d\alpha = Td\alpha + qV^2 d\alpha \qquad (5)$$

Relazione che permette in prima approssimazione, trascurando la forza centrifuga, di ricavare la pressione specifica al variare di T e R

$$P_t = T(\alpha) / R \qquad (6)$$

Relazione che indica un aumento della pressione specifica all'aumentare della curvatura.
Dal sistema, relazione 3 e 4, si ottiene l'equazione differenziale

$$d(T - qV^2) / (T - qV^2) = d\alpha\,(K+f) \qquad (7)$$

ponendo $T^* = T - qV^2$

si ottiene:

$$dT^*/ T^* = d\alpha\,(K+f) \qquad (8)$$

da cui integrando si ottiene:

cutting stone by diamond wire. In the references [1-8] some of these papers are listed. In this article we will address the analysis of the cutting forces acting on the diamond bead from a theoretical point of view with particular reference to the evaluation of the torque generated by the wire.

ANALYSIS OF FORCES

During sawing the single diamond bead is subjected to a cutting force component F_t parallel to the cutting rate, to a component F_n perpendicular to the direction of cut and to a torque C_p due to the rotation of the bead around its axis (Fig.1).
The component F_t can be considered as the sum of the force required to remove the material and the friction resistance. The component F_n is the material's resistance to the advancement of the diamond wire.
C_p is the torque to which is subject the single diamond bead due to the rotation imposed to the wire during the processing phase. Such pre-load allows the single diamond bead to make one complete revolution during cutting, coming in and out of from the material and it's necessary for the uniform wear of the bead surface.
In addition to the cutting force components the diamond wire is also subjected to a tensioning force T and, due to the peripheral speed, to a centrifugal force F_c (Fig.2).
Not considering the component C_p, an infinitesimal diamond wire section will be subject to the following forces:

❒ T and T+dT, stresses acting on the infinitesimal diamond wire section;
❒ $dF_n = P_t R d\alpha$, material reaction perpendicular to the cutting direction; where P_t is the normal specific pressure for single section and it can be considered constant in $d\alpha$;
❒ $dF_t = P_t R d\alpha\,(k+f)$, cutting force tangential to the wire movement due to the cutting mechanism and friction;
❒ $dF_c = qV^2 d\alpha$, centrifugal force due to the rotary motion.

Given the small diameter of the wire, in first approximation, actions described above can be considered applied to its center of gravity.
Considering the balance of forces acting on the bead along the x and y axes, the following relations can be achieved:

$$-F_t - T\cos\frac{d\alpha}{2} + (T+dT)\cos\frac{d\alpha}{2} = 0 \qquad (1)$$

$$F_n + F_c - T\,\mathrm{sen}\frac{d\alpha}{2} - (T+dT)\,\mathrm{sen}\frac{d\alpha}{2} = 0 \qquad (2)$$

With $d\alpha < 1$, it can be stated:

$$\cos\frac{d\alpha}{2} = 1;\quad \mathrm{sen}\frac{d\alpha}{2} = \frac{d\alpha}{2}$$

replacing and not considering the infinitesimal value you get:

$$\int_{T_i}^{T_{i+1}} \frac{dT^*}{T^*} = \int_0^{\alpha_0} d\alpha\,(K+f) \qquad (9)$$

risolvendo

$$(T_{i+1} - qV^2) = (T_{i+1} - qV^2)\, e^{\alpha_0(K+f)} \qquad (10)$$

Da cui

$$T_{i+1} = T_i\, e^{\alpha_0(K+f)} + (qV^2)\,(1-e^{\alpha_0(k+f)}) \qquad (11)$$

$$T_i = \frac{e^{\alpha_0(K+f)} - 1}{e^{\alpha_0(K+f)}}\,(T_{i+1} - qV^2) \qquad (12)$$

Se si considera lo sforzo utile T_u, calcolato come $T_u = T_{i+1} - T_i$, si ottiene:

$$T_{i+1} = T_u \frac{e^{\alpha_0(K+f)}}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} + qV^2 \qquad (13)$$

$$T_i = T_u \frac{1}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} + qV^2 \qquad (14)$$

Trascurando l'effetto centrifugo, nel caso di basse velocità, la $T(\alpha)$ e la T_u diventano:

$$T(\alpha) = T_i\, e^{\alpha(K+f)} \qquad (15)$$

$$T_u = T_{i+1} - T_i = \frac{e^{\alpha_0(K+f)} - 1}{e^{\alpha_0(K+f)}} \qquad (16)$$

Queste insieme a $P_t = T(\alpha)/R$ permettono di determinare la pressione normale al variare del raggio di curvatura e al variare dell'angolo α

$$P_t = \frac{T_i e^{\alpha(K+f)}}{R} \qquad (17)$$

Questa, fissato R, varia lungo il contatto da un minimo (dove agisce T_i) ad un massimo (dove agisce T_{i+1}).
Esprimendo in funzione di $T_u = T_{i+1} - T_i$ si ha:

$$P_{tmax} = T_u \frac{e^{\alpha_0(K+f)}}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} \qquad (18)$$

$$P_{tmin} = T_u \frac{1}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} \qquad (19)$$

La singola perlina diamantata è sottoposta ad una pressione P_t crescente sulla superficie della stessa.
Inoltre, tale pressione aumenta, fissata la curvatura, dall'ingresso del blocco all'uscita (Fig.3).
Le due componenti F_n e F_t della forza di taglio rappresentano la risultante delle pressioni agenti sulla superficie di contatto tra la perlina e il materiale. In condizioni normali di

$$-F_t + dT = 0 \qquad (3)$$
$$F_n + F_c - Td\alpha = 0 \qquad (4)$$

Being $F_t = P_t R d\alpha(K+f)$; $F_n = P_t R d\alpha$; $F_c = qV^2 d\alpha$ from the equilibrium equation along the y axis is determined:

$$P_t R d\alpha = Td\alpha + qV^2 d\alpha \qquad (5)$$

This relation allows in a first approximation, not considering the centrifugal force, to obtain the specific pressure at varying of T and R

$$P_t = T(\alpha) / R \qquad (6)$$

This relation indicates an increase of the specific pressure for increasing curvature.
From the system, relation 3 and 4, it is possible to obtain the differential equation

$$d(T - qV^2) / (T - qV^2) = d\alpha\,(K+f) \qquad (7)$$

setting $T^* = T - qV^2$ follows that

$$dT^* / T^* = d\alpha\,(K+f) \qquad (8)$$

and by integrating:

$$\int_{T_i}^{T_{i+1}} \frac{dT^*}{T^*} = \int_0^{\alpha_0} d\alpha\,(K+f) \qquad (9)$$

solving

$$(T_{i+1} - qV^2) = (T_{i+1} - qV^2)\, e^{\alpha_0(K+f)} \qquad (10)$$

Whence

$$T_{i+1} = T_i\, e^{\alpha_0(K+f)} + (qV^2)\,(1-e^{\alpha_0(k+f)}) \qquad (11)$$

$$T_i = \frac{e^{\alpha_0(K+f)} - 1}{e^{\alpha_0(K+f)}}\,(T_{i+1} - qV^2) \qquad (12)$$

Considering the useful force T_u, calculated as $T_u = T_{i+1} - T_i$, is obtained:

$$T_{i+1} = T_u \frac{e^{\alpha_0(K+f)}}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} + qV^2 \qquad (13)$$

$$T_i = T_u \frac{1}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} + qV^2 \qquad (14)$$

Not considering the centrifugal effect, in case of low speed, $T(\alpha)$ and T_u become:

$$T(a) = T_i\, e^{\alpha(K+f)} \qquad (15)$$

$$T_u = T_{i+1} - T_i = \frac{e^{\alpha_0(K+f)} - 1}{e^{\alpha_0(K+f)}} \qquad (16)$$

These together with $P_t = T(\alpha) / R$ allow to determine the

funzionamento, tale superficie di contatto ha un'estensione di 180°.
Come già illustrato in precedenti lavori di O. Cai, in condizioni normali di funzionamento la componente orizzontale F_t è una forza che agisce linearmente lungo l'asse del filo e, quindi, nella direzione di taglio e per questa ragione non può indurre nessuna deviazione al taglio, essendo nullo il momento generato da questo sistema di forze nel piano di taglio.
Considerando il momento C_p indotto dalle torsioni preventive applicate al filo diamantato in fase di realizzazione, si ha sulla perlina una coppia di forze che, a differenza delle altre due, genera un momento risultante nel piano di taglio.
In particolare, la componente F_p è dovuta alla coppia C_p indotta dalle torsioni imposte al filo.
Tale componente, pur essendo trascurabile rispetto alla componente tangenziale e normale, è l'unica responsabile della deviazione del filo dal piano di taglio.
Per tal motivo le rotazioni imposte al filo diamantato in fase di realizzazione sono fondamentali, in quanto consentono alla perlina di ruotare assialmente, generando un moto di taglio elicoidale e, quindi, un'usura uniforme [5, 6, 7]. Nello stesso tempo le rotazioni devono essere le minime possibili, in modo da ridurre il momento generato da tali forze nel piano di taglio. Questo consente di contenere al minimo la deviazione del filo durante il taglio.

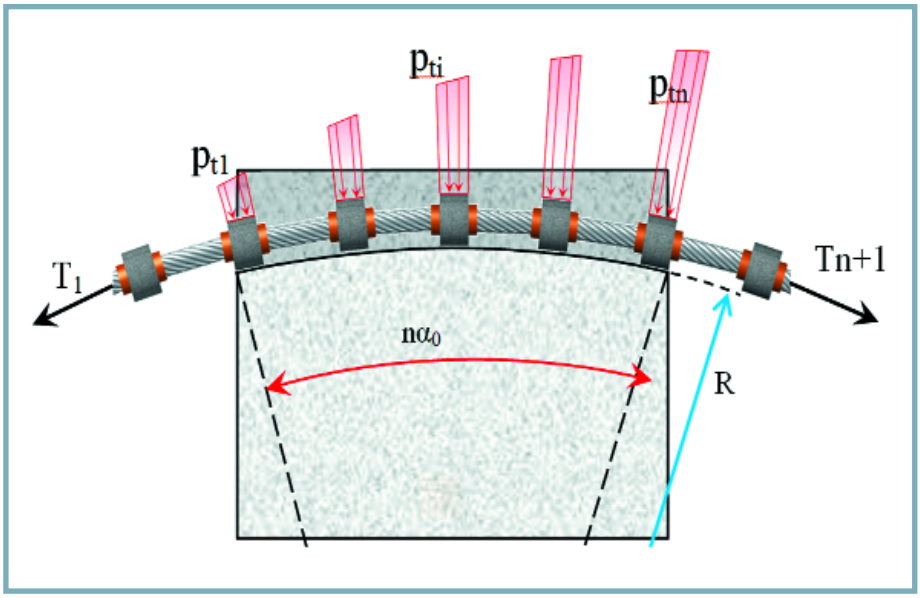


Fig.3 Andamento della pressione agente sulle perline in presa
Profile of the pressure acting on the working beads

normal pressure to vary the radius of curvature and the angle α

$$P_t = \frac{T_i e^{\alpha(K+f)}}{R} \qquad (17)$$

Fixing R, the pressure varies along the contact area from a minimum (where acts T_i) to a maximum (where acts T_{i+1}). Writing it in function of $T_u = T_{i+1} - T_i$ you have:

$$P_{tmax} = T_u \frac{e^{\alpha_0(K+f)}}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} \qquad (18)$$

$$P_{tmin} = T_u \frac{1}{e^{\alpha_0(K+f)} - 1} \qquad (19)$$

The single diamond bead is subjected to a growing pressure P_t. Moreover, fixing the curvature, this pressure increases moving from the entrance to the exit of the block (Fig.3).
The two components F_n and F_t of the cutting force represent the resultant force of the pressures acting on the contact surface between the bead and the material.
With standard operating conditions this contact surface has an extension of 180°.
As explained in previous papers by O. Cai, with standard operating conditions the horizontal component F_t is a force acting linearly along the axis of the wire, so in the cutting direction, and for this reason it can't cause any deviation of the cut being null the moment generated from this system of forces on the cutting plane.
Considering the moment C_p, induced by the advance twists applied to the diamond wire in the setting phase, a couple of forces act on the bead but, differently than the previous two, generates a resultant moment on the cutting plane.
In particular, the component F_p is due to the torque C_p induced by twisting the wire.
Such component, while being negligible compared to the normal and tangential component, is the only one responsible for the deviation of the wire from the cutting plane.
For this reason, the twists imposed to the diamond wire during setting are essential as they allow the bead to rotate axially thus generating an helical cut motion and a uniform wear [5, 6, 7]. At the same time such rotations must be as minimal as possible in order to reduce the moment generated by these forces on the cutting plane.
This allows to reduce the deviation of the wire during cutting.
In working conditions the bead must have at least one complete rotation moving from the entrance to the exit of the block. In order to calculate the torque C_p applied by the wire in function of the advanced twists and the tensioning force some tests using an experimental equipment developed for the present work were carried out.
The test consists in subjecting to traction, by means of a dynamometric machine, a steel cable usually used for the

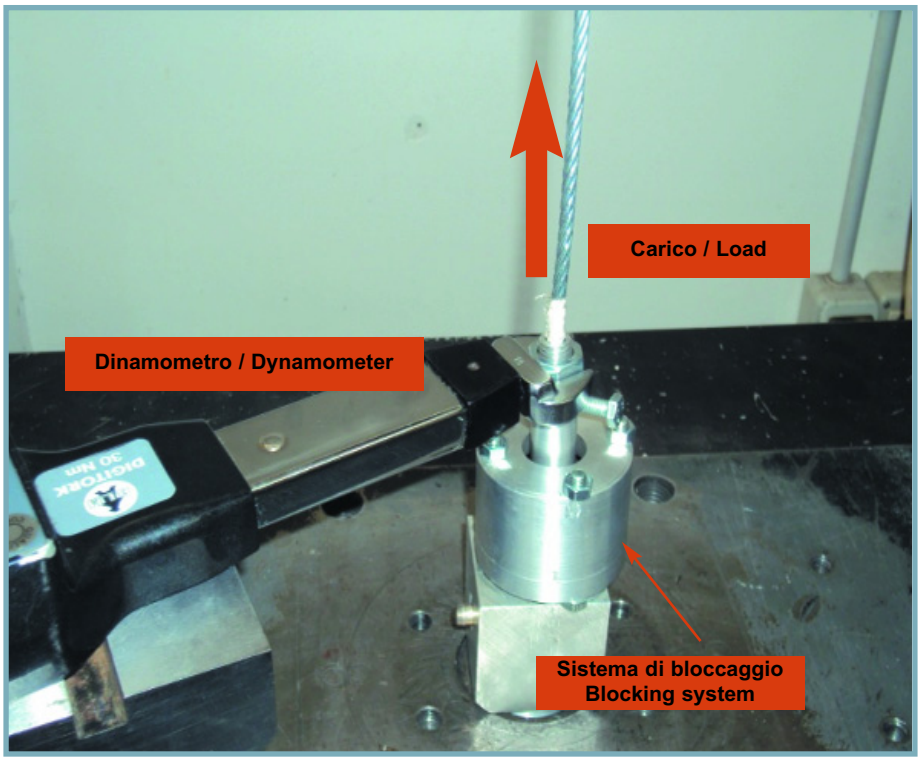


Fig.4 Prova sperimentale
Experimental test

In condizioni di lavoro la perlina deve subire almeno una rotazione completa tra l'ingresso e l'uscita dal blocco.
Per poter calcolare la coppia C_p esercitata dal filo in funzione delle rotazioni imposte e della forza di tensionamento applicata al filo, sono state effettuate delle prove, mediante una attrezzatura sperimentale messa a punto nell'ambito del presente lavoro.
La prova consiste nel sottoporre a trazione, mediante una macchina dinamometrica, un cavo di acciaio comunemente utilizzato nella produzione di fili diamantati.
Il cavo viene vincolato, nella parte superiore, mediante il sistema di bloccaggio della macchina e, nella parte inferiore, mediante una attrezzatura in grado di conferire la libertà di rotazione al cavo, una volta caricato (Fig.4).
Il sistema risulta, pertanto, incastrato da un lato e libero di ruotare nel lato opposto.
Le prove sono state eseguite imponendo una rotazione al cavo, nel senso di avvolgimento delle spire,

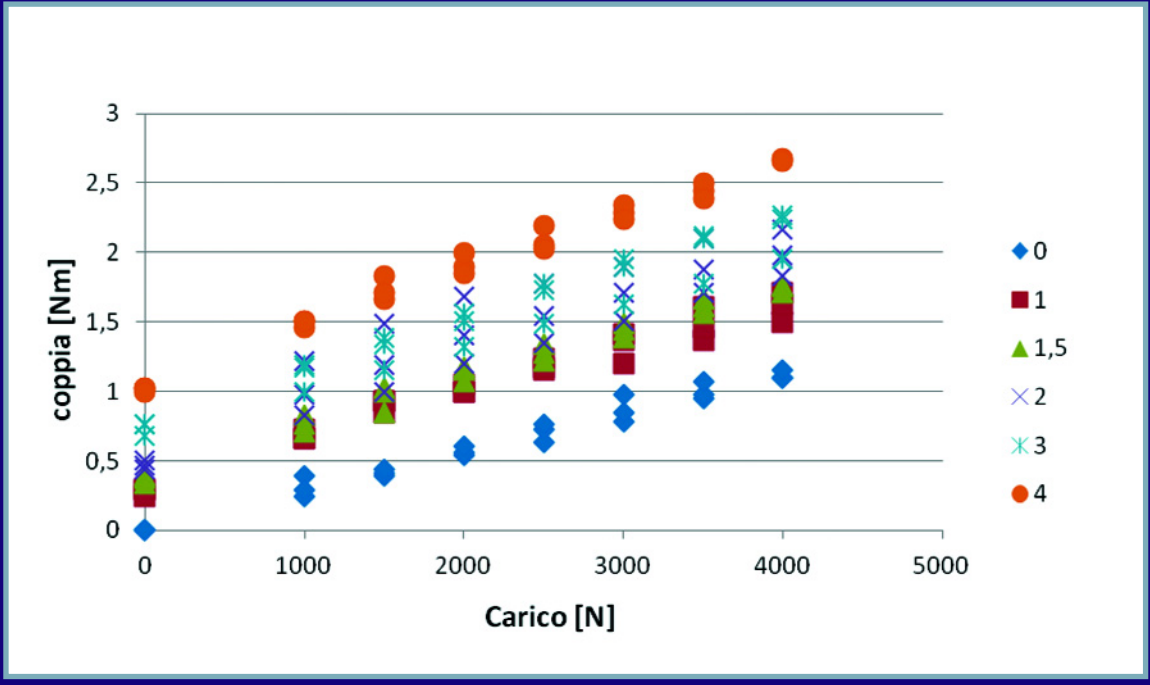


Fig.5 Coppia in funzione del carico e delle rotazioni imposte al filo / *Torque as a function of load and rotations imposed to the wire*

manufacturing of diamond wires.
The cable is constrained at the top by means of the locking system of the machine while, in the lower part, it is free to rotate once loaded, Fig.4.
Tests were carried out by imposing a rotation to the cable, in the direction of the strains, of 0-1-1,5-2-3-4 turns per linear

di 0-1-1,5-2-3-4 giri per metro lineare.
Una volta imposta la rotazione mediante una chiave dinamometrica, è stato possibile misurare la coppia esercitata dal cavo al variare della tensione imposta da 0 a 4000 N. Ogni prova è stata replicata tre volte.
Nel grafico di Figura 5 sono riportati i valori di coppia misurati in funzione del carico applicato e delle rotazioni imposte. Come si nota dal grafico, con un numero di rotazioni imposte, pari a zero, la coppia assume un valore di circa 0,5 Nm con un carico di 2000 N, fino a raggiungere circa 1 Nm con un carico applicato di 4000 N.
Imponendo una rotazione di 1 giro per metro con un carico nullo, si registra una coppia di circa 0,3 Nm.
Con un carico di 2000 N si ha una coppia di 1 Nm, con un carico di 4000 N la coppia misurata è di circa 1,5 Nm.
Con una rotazione di 4 giri per metro si ha una coppia di 2 Nm in corrispondenza di un carico di 2000 N.
Inoltre, considerando una perlina di diametro 11 mm e un filo con 40 perline per metro si ottiene, in corrispondenza di una coppia di 1,5 Nm, una forza F_p pari a circa 3,5 N.

CONCLUSIONI

Nel presente lavoro è stato affrontato lo studio delle forze agenti sulla perlina nel taglio con filo diamantato.
Questo studio ha messo in evidenza che la singola perlina è sottoposta ad una pressione che dipende dal raggio di curvatura. Inoltre, tale pressione aumenta, fissata la curvatura, dall'ingresso del blocco all'uscita.
Le prove sperimentali sul filo hanno messo in evidenza un metodo per calcolare la coppia generata dal filo diamantato per effetto delle rotazioni imposte.
Tale coppia cresce con l'aumentare della tensione applicata e del numero di rotazioni imposte.

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro è stato realizzato con il finanziamento della Regione Lazio per sostenere le micro e piccole imprese (POR FESR Lazio 2007-2013).
Il progetto è stata realizzato dall'azienda Venafro Marmi e Graniti S.p.a, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale.
Si ringrazia l'ing. Enrico Venafro, Amministratore unico.

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

[1] Tonshoff H.K., Hillmann-Apmann H., 2002. Diamond tools for wire sawing metal components, Diamond and Related Materials, vol. 11, pp. 742-748
[2] Ozcelic Y., Kulaksiz S., Cetin M.C., 2002. Assessment of the wear of diamond beads in the cutting of different rock types by the ridge regression, Journal of Materials Processing Technology, vol.127, pp. 392-400
[3] Fratini L., Liguori V., Oriti B., 2002. On the slabbing of stones through diamond wire cutting operations, Proc. Inst. Mech. Eng., Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, vol. 224, pp. 143-148
[4] Cardu M., Michelotti E., Lovera E., Taglio della roccia mediante utensili diamantati: una ricerca sperimentale, Diamante A&T, giugno 2009, pp. 31-36
[5] Cai O., Considerazioni tecniche sull'utilizzo del filo diamantato su macchine multifilo, Diamante A&T, marzo 2011, pp. 43-49
[6] Cai O., Filo diamantato: corpo flessibile, Diamante A&T, febbraio 1995, pp. 160-169.
[7] Cai O., Confronto fra lo sforzo di taglio nelle perline diamantate con diamante elettrodeposto o con fascia sinterizzata, Diamante A&T, maggio 1995, pp. 136-141
[8] Ciccu R., Agus M., Bortolussi A., Massacci G., Careddu N., Il taglio di rocce dure con filo diamantato, Diamante A&T, dicembre 1998, pp. 78-95

meter of cable.
Once sets the rotation using a torque wrench it has been possible to measure the torque exerted by the cable at different voltage set from 0 N to 4000 N.
Each test was replicated three times.
Graph of Figure 5 shows values of torque measured in function of the load and of the applied rotations.
As can be seen from the graph with a number of rotations set to zero the torque assumes a value of about 0.5 Nm with a load of 2000 N reaching about 1 Nm with an applied load of 4000 N.
By imposing a rotation of 1 revolution per meter with a load set to zero there is a torque of approximately 0.3 Nm.
With a load of 2000 N there is a torque of 1 Nm, with a load of 4000N the measured torque is about 1.5 Nm.
With a rotation of 4 revolutions per meter there is a torque of 2 Nm with a load of 2000 N.
In addition, considering a bead diameter of 11 mm and a wire with 40 beads per meter, with a torque of 1.5 Nm, a force F_p equal to about 3.5 N is obtained.

CONCLUSIONS

The present work deals with the study of the forces acting on the bead during cutting with diamond wire.
This study has shown that the single bead is subjected to a pressure that depends on the radius of curvature.
Moreover, this pressure increases, fixing the curvature, moving from the entrance to the exit of the block.
The experimental tests on the wire have demonstrated a method for calculating the torque generated by the diamond wire in function of the advance rotations.
Such torque increases with the increase of the applied voltage and the number of rotations.

AKNOWLEDGMENTS

This work is realized with the support of the Lazio Region for helping micro and small enterprises (POR FESR Lazio 2007-2013).
The project has been created by a partnership between the Department of Civil and Mechanical Engineering of the University of Cassino & Southern Lazio and Venafro Marmi e Graniti S.p.a.
Many thanks to Mr Enrico Venafro, Chief Executive of Venafro Marmi e Graniti S.p.a.

MARMOMACC + SAMOTER

AFRICA & MIDDLE EAST INTERNATIONAL TRADE FAIR
Stone Design and Technology & Construction Equipment

www.msafrica.net
vfi@veronafiere.it

2-5 November 2015 CAIRO, Egypt
CAIRO INTERNATIONAL CONVENTION CENTER

organized by

VERONAFIERE

Art Line

EXPO Link

co-located with

MARMOMACC STONE + DESIGN + TECHNOLOGY INTERNATIONAL TRADE FAIR

SaMoTer

PROJEX AFRICA
The Future Building & Construction Trade Fair
www.projexafrica.com

La storia della macchina multifilo

Che cosa è una macchina multifilo per il taglio di pietra? Per alcuni è una macchina con almeno due fili diamantati. Altri ritengono che dovrebbero esserci almeno 20 o forse 30 o più fili per qualificarla come tale. In questo articolo esaminiamo lo sviluppo del mercato, a partire dai primi studi alla fine degli anni '90. Paul Daniel ha seguito il mercato sin dal suo inizio

testo e foto a cura di Paul Daniel

In Giappone, la storia della macchina multifilo per la Yamana Seisakusho Co. iniziò e si concluse nel 1994. Una macchina prototipo con 10 fili fu consegnata alla Kyoshu Asahi Marble Industry Co. per tagliare dei blocchi di granito di 2,2 x 1,2 m in lastre di 2,7 o 3,2 cm di spessore. La velocità di taglio era di 1 m^2/h.
I costi dell'utensile vennero descritti come 'alquanto alti'. Il tamburo guidafilo doveva avere delle scanalature di guida dei fili diamantati appropriate alla larghezza della lastra da tagliare. Non è noto se la macchina sia mai entrata in produzione commerciale – oggi la Yamana Seisakusho non produce macchine per la lavorazione della pietra.

PER PRIMO IL FILO

È generalmente riconosciuto che il filo diamantato - un cavo d'acciaio a più trefoli sul quale sono fissati degli elementi cilindrici rivestiti con particelle abrasive di diamante - sia stato inventato da due inglesi, nel 1968.
A causa delle frequenti rotture, uno di questi abbandonò le prove di taglio sul marmo, mentre l'altro, Derek Prowse, non si arrese e raggiunse dei risultati incoraggianti.
Derek si trasferì a Carrara per continuare le sue prove di taglio e iniziò a lavorare per la società TE-MA.
Partendo dalla "bicicletta" di Luigi Madrigali, l'estrazione dei blocchi di marmo con il filo diamantato divenne una pratica comune nella zona di Carrara, per poi diffondersi. In alcuni casi, però, al marmo veniva preferito il granito, o rocce dure molto simili, e la loro lavorazione con il filo diamantato standard risultava molto complicata.
Nel 1985, il gruppo internazionale Diamant Boart SA (ora appartenente a Husqvarna Group) raggiunse un accordo con Granits Petitjean per condurre delle prove di taglio con filo diamantato sul granito grigio dei Vosgi, presso la cava di La Bresse, in Francia.
Fu, quindi, sviluppata una nuova composizione per la perlina diamantata e, nel 1986, Diamant Boart lanciò il suo primo filo diamantato per il taglio del granito.
Nel 1986, la Micheletti Macchine di Carrara, dopo aver venduto circa 190 macchine per cava con un unico filo diamantato, lanciò la LASER 90, una macchina per la squa-

The multiwire story

What is a multiwire stone sawing machine? To some people it is a machine with at least two diamond wires. Others consider that it should have at least 20 or perhaps 30 or more to qualify for the title. In this article we look at the market development since the earliest trials in the late 1990s. Paul Daniel has been following the market since its inception

text and pictures by Paul Daniel

The history of multiwire slabbing of granite began and ended in Japan for Yamana Seisakusho Co. in 1994. A prototype machine with 10 wires was delivered to Kyoshu Asahi Marble Industry Co. to cut 2.2 x 1.2 m granite blocks into 2.7 or 3.2 cm thick slabs. The cutting speed was 1 m^2/h. Tool costs were described as 'quite high'.
The drive drum had to have guide grooves appropriate to the slab width cut. It is not known whether the machine ever entered commercial production - today Yamana Seisakusho does not produce any stone processing machines.

FIRST THE WIRE

It is generally acknowledged that diamond wire - a multi-strand steel cable with fixed diamond abrasive particles set in or on cylindrical elements threaded onto it - was invented by two Englishmen in 1968. Due to frequent wire breakage, one gave up trials of sawing marble while the other – Derek Prowse, persevered and eventually succeeded.
Derek went to work in Carrara to continue sawing trials working with the TE-MA company. Starting with Mr Luigi Madrigali's 'bicycle' machine, the extraction of blocks of marble with diamond wire eventually became common practice in the Carrara region and later elsewhere.
Some users however preferred granite and similar hard rocks to marble. Cutting hard rocks with standard diamond wire was very difficult.
In 1985 the international group Diamant Boart SA (now member of Husqvarna Group) came to an agreement with

dratura dei blocchi, il cui filo poteva essere equipaggiato con perline per il taglio del marmo o del granito.
Come illustrato in un articolo pubblicato dall'autore nel 1986, il filo per il taglio del granito era già dotato di distanziatori in plastica. Parlando con il signor Bruno Micheletti presso una cava, a Carrara, a metà del 1986, egli disse: "Sto pensando di progettare una macchina che sia in grado di sfruttare le enormi potenzialità del filo diamantato".
Nel 1997 la Wires Engineering/CO.FI.PLAST di Lessolo (TO), presentò la Falcon 600 con 10 fili e perline del diametro di 8 mm. Nel taglio dei graniti di classe 5 in lastre di 4 cm, si raggiungeva una velocità di produzione fino a 250 m^2/giorno. Il limite pratico era però costituito dalla lunghezza del filo e dall'ampia area di installazione richiesta per la macchina. Secondo lo scomparso Emilio Brocco, fondatore di Wires Engineering/CO.FI.PLAST, "proprio l'eccessiva dimensione delle cosiddette 'lunghe seghe multifilo' ci ha spinto a sviluppare nuove tecnologie e, nel 2005, è nata la nostra prima multifilo compatta".
Accanto alla Wires Engineering, alla fine del 1990, almeno altre quattro società italiane stavano lavorando allo sviluppo di macchine multifilo per il taglio in lastre del granito: Effe Meccanica, Pellegrini Meccanica, Micheletti Macchine e Bidese Impianti.
Effe Meccanica aveva prodotto il suo primo telaio tradizionale nel 1898 e, nel 2008, dopo aver venduto 5 macchine multifilo, fallì.
Pellegrini Meccanica lanciò la sua gamma di macchine Polywire nel 1997, iniziando con il modello 5/16 con 5 fili e, oggi, rimane uno dei principali produttori di multifilo.
Micheletti ha introdotto la sua macchina FORTUNE 20 nel 2000, mentre Bidese Impianti, sempre nello stesso anno, una macchina con 50 e più fili.
Diamant Boart SA era consapevole delle enormi opportunità che si sarebbero potute aprire con il taglio multifilo. Nel 1997, la società condusse test su una macchina multilame che era stata trasformata in una macchina multifilo, a Bergamo. Nel dicembre del 1999 furono effettuati dei test con una macchina a 5 fili, presso la fabbrica della Campolonghi, in Italia.

Fig.1
EXPERT 35, macchina multifilo prodotta da Wires Engineering / ***EXPERT 35 multiwire machine from Wires Engineering***

Fig.2
Fili diamantati per macchine multifilo CO.FI.PLAST
CO.FI.PLAST diamond wires for multiwire machines

Granits Petitjean to conduct trials in the La Bresse quarry in France cutting Vosges Grey granite using diamond wire. A new bead formulation was developed and in 1986 Diamant Boart launched its diamond wire for cutting granite. Also in 1986 Micheletti Macchine of Carrara, who had sold around 190 quarry machines using a single diamond wire, launched its LASER 90 block squaring machine whose wire could be fitted with beads for cutting marble or granite. As illustrated in a 1986 magazine article written by the author, the wire for cutting granite had plastic spacers. Talking to Mr Bruno Micheletti at a Carrara stone yard in mid-1986, he said "I have been thinking about machine designs that could take advantage of the tremendous possibilities opened up by diamond wire".
In 1997 Wires Engineering / CO.FI.PLAST of Lessolo (TO) Italy announced the Falcon 600 machine with 10 wires and beads of 8 mm diameter. Cutting 4 cm slabs of Class 5 granites, production rates of up to 250 m^2/day were reported.

Fig.3
Macchina multifilo della Pellegrini Meccanica in azione / *Pellegrini Meccanica multiwire machine in action*

LA PRIMA MACCHINA A 50 E PIÙ FILI

Visitando la fiera Piedra, a Madrid nel 2000, l'autore notò un grande pannello nello stand di Granisa SA, azienda del nord-ovest della Spagna. Erano raffigurati molteplici fili che tagliavano un blocco di granito in lastre, senza che vi fosse alcuna didascalia. Mi presentai al signor Ilario Bidese che era presente nello stand.
"Dobbiamo chiedere al cliente" fu la sua risposta alla mia richiesta di un'intervista. Dopo una breve discussione con il signor Bidese, Carlos

Nel frattempo Bidese Impianti, costituita da tre fratelli nel 1986, si trovò di fronte ad una decisione difficile, quando un cliente che aveva ordinato 10 telai monolama si rifiutò di ritirarli.
Il mancato adempimento del contratto spinse Bidese ad iniziare la produzione di macchine monofilo e, più tardi, anche di macchine multifilo.

Fig.4
La multifilo Polywire 54 della Pellegrini Meccanica
Polywire 54 machine from Pellegrini Meccanica

A practical limitation was the length of wire and the installation area required for the machine. According to the late Emilio Brocco, founder of Wires Engineering / CO.FI.PLAST, "The excessive dimensions of the so-called 'long multiwire saws' pushed us to develop new technologies and in 2005 our first compact multiwire was born".
Alongside Wires Engineering in the late 1990s, at least four other Italian companies were working on the development of multiwire machines for granite slabbing – Effe Meccanica, Pellegrini Meccanica, Micheletti Macchine and Bidese Impianti. Effe Meccanica made their first traditional gangsaw in 1898. In 2008 it had sold 5 multiwire machines before becoming bankrupt. Pellegrini Meccanica launched its line of Polywire machines in 1997. The initial 5/16 model had 5 wires. Today it remains a leading producer of multiwires. Micheletti introduced its FORTUNE 20 machine in the year 2000, and Bidese Impianti a machine with 50+ wires also in the same year.
Diamant Boart SA was aware of the tremendous opportunities that would be opened up with multiwire sawing. In 1997 the company conducted tests on a multiblade machine that had been converted into a multiwire machine in Bergamo, Italy. In December 1999 tests were carried out on a machine with 5 wires at Campolonghi's factory in Italy.
Meanwhile Bidese Impianti, set up by three brothers in 1986, were faced with a difficult decision when a customer who had ordered 10 diamond monoblade machines failed to take delivery of them. The non-fulfilment of the contract pushed Bidese to begin production of monowire machines and later also multiwire machines.

FIRST 50+ WIRE MACHINE

Visiting the PIEDRA 2000 Exhibition in Madrid, Spain, the author noticed a large picture on the stand of Granisa SA from northwest Spain. Multiple wires slabbing a block of granite were displayed, without any caption. I introduced myself to Mr Ilario Bidese who was present on the stand.
"We must ask the customer" replied Mr Bidese in anwer to my request for a reporting visit. Following a brief discussion with Mr Bidese, Mr Carlos Alonso of Granisa agreed to the proposal and my visit was arranged.
At the time Granisa were buying in about 1,100 m^3 of granite

Alonso di Granisa SA accettò la proposta e la mia visita fu organizzata. In quel momento, Granisa acquistava circa 1.100 m^3 di blocchi di granito al mese, da diverse parti del mondo. Venivano lavorati circa 37.000-40.000 m^2 al mese.
Granisa aveva scelto di tagliare le lastre con uno spessore di due centimetri. Per tagliare lastre più spesse dovevano essere cambiate le impostazioni della macchina e montati differenti rulli guidafilo. Sulla base delle prime esperienze sui graniti Rosa Porriño, Silvestre Light e Grigio Mondariz, venne montato un motore principale più potente e modificata la composizione della perlina diamantata.
Anche il numero di fili fu esteso da 50 a 57 per coprire completamente la larghezza del blocco (la macchina è stata successivamente chiamata Gold 60).
Con il sistema migliorato, era possibile tagliare 20.000 m^2 di lastre di due centimetri di spessore di graniti di classe 3 in un mese, rispetto ai circa 6.000 m^2 al mese prodotti con un telaio a graniglia - e con molta meno confusione.
Una seconda macchina multifilo, fabbricata dalla vicina società Nodosafer, è stata recentemente acquistata dalla Granisa.
Nell'estate del 2010, Barsanti Macchine (by I.S.M Italian Stone Machines) installò il suo sistema MIRAGE 4000 nella fabbrica della Granilouro SA, nel nord-ovest della Spagna.
Secondo le informazioni del periodo questo sistema "aveva aperto una nuova frontiera nel taglio dei blocchi di granito in lastre". La MIRAGE 4000 poteva tagliare due blocchi allo stesso tempo, utilizzando fino a 133 fili.

LA TECNOLOGIA PRECEDENTE

I primi tradizionali telai a lame oscillanti furono introdotti a metà degli anni 1950. Le lame dotate di segmenti diamantati lavoravano bene sul marmo e sulle pietre più morbide, ma non sul granito. Per tagliare le pietre più dure, le lame oscillanti in acciaio erano (e spesso ancora sono) impiegate con una apposita graniglia metallica.

Fig.5 EASY 11, macchina multifilo prodotta da Wires Engineering per tagliare lastre da 2 a 150 cm
EASY 11 machine for cutting slabs from 2 to 150 cm thick from Wires Engineering

blocks a month, from different sources all over the world.
Some 37,000 - 40,000 m^2 was being processed per month.
Granisa elected to cut 2 cm thick slabs. To cut thicker slabs the machine settings had to be changed and different guide rolls fitted. Based on the initial experience and cutting Rosa Porriño, Silvestre Light and Grey Mondariz granites, a more powerful main motor was fitted and the diamond bead formulation modified. Also the number of wires was increased from 50 to 57 to cover a full block width (the machine was later called GOLD 60). With the improved system it was possible to saw 20,000 m^2 of 2cm thick slabs of Class 3 granite a month, compared with about 6,000 m^2 a month using a steel shot gangsaw - and with a lot less mess.
A second multiwire machine, made by nearby Nodosafer company, was acquired by Granisa recently.
In the summer of 2010 Barsanti Macchine (now by I.S.M Italian Stone Machines) installed its MIRAGE 4000 system at the works of Granilouro SA in north-west Spain. According to reports at the time, this system 'defined a new frontier for cutting granite blocks into slabs'.
The MIRAGE 4000 can cut two blocks at the same time and take up to 133 wires.

Visit us to discover what's new in 2015

MACHINES AND TECHNOLOGY FOR DIAMOND WIRE MANUFACTURING

HALL 5
STAND B1

MARMOMACC

50th International Trade Fair for Stone Design and Technology

Fratelli Milano Srl - Frazione Vai, 1/b - 10084 Forno Canavese (To) - www.fratellimilano.com

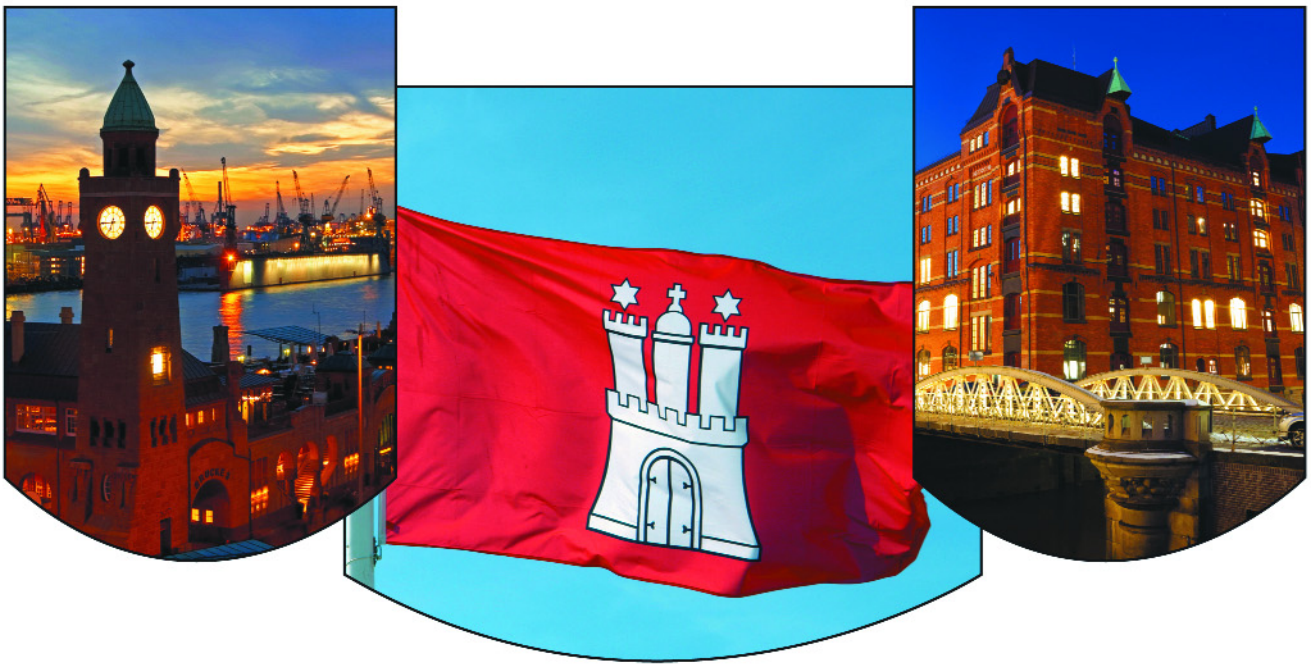
WORLDPM2016
congress and exhibition

Hamburg • Germany • 9 - 13 October 2016

Call For Papers Now Available

Hamburg, Germany

9 - 13 October 2016



Organised and Sponsored by

EPMA
european powder metallurgy association

www.worldpm2016.com

Fig.6 Reparto produttivo con 7 multifilo JUPITER della Pedrini / *Processing Dept. with 7 Pedrini JUPITER multiwires*

Il taglio è relativamente lento e implica lo smaltimento di grandi quantità di graniglia di acciaio esausta e dei fanghi. Si è stimato che, nel 2006, i telai tradizionali utilizzati in tutto il mondo fossero alcune migliaia.
Le macchine multifilo, al contrario, producono molti meno fanghi di lavorazione, richiedono fondamenta semplici, un'area di installazione limitata e bassi costi di manutenzione, offrendo invece una velocità di taglio più alta.
Nel 2006, Emilio Brocco prevedeva che circa 20 nuove macchine multifilo sarebbero state prodotte ogni anno. Questa valutazione si è rivelata sottostimata.

I FATTORI DA CONSIDERARE

La Coldspring, di Cold Spring, Minnesota negli Stati Uniti, opera nel settore architettonico, funerario, residenziale ed industriale da più di 115 anni ed utilizza ancora, anche se in modo limitato, i telai a lame per il taglio delle lastre di granito con meno di 5 cm (2 pollici) di spessore.
Il taglio delle lastre con spessore maggiore di 5 cm è più conveniente con il filo diamantato, comunica la Coldspring.

EARLIER TECHNOLOGY

The first traditional reciprocating blade gangsaws were introduced in the mid-1950s. Blades fitted with diamond segments worked well on marble and softer stones but not on granite. To cut harder stones, reciprocating steel blades were (and frequently still are) fed with specially made chilled steel shot. Cutting is relatively slow and the result is the need to dispose of large amounts of used steel shot and sludge. In 2006 there were an estimated several thousand traditional gangsaws in use around the world.
Multiwire machines in contrast produce much less steel particle-free waste, require simple foundations, a smaller installation area, and lower maintenance costs whilst offering a much faster cutting rate. In 2006 the late Emilio Brocco, founder of Wires Engineering/CO.FI.PLAST, forecast that about 20 new multiwire machines would be produced per year. This has proved to be an underestimate.

FACTORS TO CONSIDER

Coldspring, of Cold Spring, Minnesota in the USA, has been serving the architectural, memorial, residential and industrial markets for more than 115 years, and the company still uses gangsaws on a limited basis for cutting granite slabs thinner than 5 cm (2 inches). Cutting slabs thicker than 5 cm is now cheaper with diamond wire, says Coldspring. It has been switching more of its production to diamond wire, primarily to gain the advantage of shorter lead times.
The company designed and used its first multiwire machine around 1996. Today it operates 19 multiwires of its own design throughout North America. In 2014 it purchased three new multiwires from Wires Engineering/ CO.FI.PLAST. Before purchasing a new multiwire machine, cautioned Josh

Fig.7
La multifilo Pedrini JUPITER GS 220 con 64 fili
Pedrini JUPITER GS 220 machine with 64 wires

Fig.8 Due multifilo Gaspari Menotti GMW pronte per la consegna
Two Gaspari Menotti GMW multiwires awaiting despatch

Di fatto la maggior parte della sua produzione è stata convertita al filo diamantato, soprattutto per sfruttare i vantaggi legati al minor tempo di lavorazione.
L'azienda ha progettato ed installato la sua prima macchina multifilo intorno al 1996. Oggi, lavorano 19 multifilo di progettazione propria in tutto il Nord America, oltre ad aver acquistato, nel 2014, tre nuove multifilo da Wires Engineering/CO.FI.PLAST.
Prima di ordinare una nuova macchina multifilo, ammonisce Josh Reitmeier, direttore della divisione vendite-utensili di Coldspring, è importante capire quanto questa sarà sfruttata. Egli ha osservato, infatti, che il costo iniziale di installazione del filo diamantato sulle macchine più grandi ora disponibili supera quasi i 100.000 dollari.

UN TIPICO ESEMPIO

Con 16 produttori sulla nostra lista, sarebbe ovviamente impossibile elencare tutti i loro prodotti.
La descrizione di alcune caratteristiche essenziali delle macchine della serie GMW della Gaspari Menotti daranno un'idea di cosa sia una moderna multifilo.
Dopo aver prodotto oltre 3500 telai tradizionali durante la sua storia, lunga 59 anni, la Gaspari Menotti ha presentato la sua prima macchina multifilo alla fiera Marmomacc di Verona, nel 2009.
Il design combina tutti i vantaggi di una macchina con una struttura a 2 colonne con quelli di una macchina a 4 colonne, in modo da ottenere massima rigidezza e minime deformazioni. I modelli disponibili sono tre con 34, 68 o 80 fili diamantati. Caratteristiche comuni a tutti e tre i modelli sono una struttura solida, l'assenza di vibrazioni, un tensionamento dei fili costante, preciso e sempre sotto

Reitmeier, director of sales-tooling division for Coldspring, it is important to understand the demand that will be placed on the machine. He noted that the upfront cost to put diamond wire on the largest machines available now is upwards of 100,000 USD.

A TYPICAL EXAMPLE

With 16 producers on our list, it would obviously be impracticable to describe all of their products. Some essential characteristics of the GMW series of machines from Gaspari Menotti will give some idea of a modern multiwire machine.
Having produced over 3500 traditional gangsaws during its 59 year history, Gaspari Menotti introduced its first multiwire machine at Marmomacc 2009 in Verona.
The design combines all the advantages of a 2-column machine with those of a 4-column machine as regards the indeformable structure. Three models are available, with either 34, 68 or 80 diamond wires.
Common to all three models is a solid, vibration-free structure, constant tensioning of the wires that is accurate and always under control, and a wire speed that is always optimized for the material being sawn. The machines have a two-stage tensioning system: first, all the pulleys are pretensioned together as a single unit to obtain the clearances required, then a second tensioning, pulley by pulley, wire by wire, achieves the final working tensioning. It is possible to change the thickness of the slab being cut in a simple, easy way says the company.

BRAZIL'S IMPORTANCE TODAY

With a land area of around 8.55 million km^2 and a population of some 200 million people, Brazil has become an important player on the world stage. According to Paulo Giafarov of DGG ASSESSORIA LTDA, Sao Paulo, there are around 300 multiwire stone sawing machines in operation in Brazil today (mid-2015). Of this total around 200 machines were made in Italy and around 100 made in Brazil. Hedel, Ramos Universo, Cimef, Ventomag, Rochaz and Rosh tried to fabricate the machines in Brazil but most of them did not succeed.
Since the 1990s, Brazil has undergone remarkable growth in the production and exports of natural stones, with an increase in activities throughout the production chain.
Recent advances in quarrying and processing have been largely stimulated by the growing exports. According to ABIROCHAS, the Brazilian Association of the Natural Stone Industry, natural stone production totalled around 10.5 million tons in 2013 with 3.6 million tons exported.

MULTIWIRES IN ASIA

Best Cheer Stone Group, the historical company with headquarters in Hong Kong, has recently bought a new model GMW 2000 multiwire machine from Gaspari Menotti for its

controllo ed una velocità del filo sempre ottimizzata, in base al materiale da tagliare.
Le macchine hanno un sistema di tensionamento a due fasi: in primo luogo, tutte le pulegge sono pre-tensionate insieme, come una singola unità per ottenere le distanze richieste, poi un secondo tensionamento, puleggia con puleggia e filo con filo, raggiunge la tensione di lavoro finale. È possibile modificare lo spessore della lastra da tagliare in modo semplice e veloce, dice l'azienda.

L'IMPORTANZA DEL BRASILE OGGI

Con una superficie di circa 8,55 milioni di km^2 e una popolazione di circa 200 milioni di persone, il Brasile è diventato un attore importante sulla scena mondiale. Secondo Paulo Giafarov della DGG Assessoria Ltda, San Paolo, ci sono circa 300 macchine multifilo per il taglio della pietra attualmente in funzione in Brasile (metà 2015). Di queste, circa 200 sono state prodotte in Italia e circa 100 in Brasile. Hedel, Ramos Universo, Cimef, Ventomag, Rochaz e Rosh hanno cercato di fabbricare le macchine in Brasile, la maggior parte senza riuscirci.
Dal 1990, il Brasile ha registrato una notevole crescita della produzione ed esportazione di pietre naturali, con un aumento delle attività in tutta la filiera di produzione. I recenti progressi nell'estrazione e lavorazione sono stati ampiamente stimolati dalla crescita delle esportazioni.
Secondo Abirochas, Associazione brasiliana per l'industria della pietra ornamentale, la produzione lapidea nel 2013 è stata all'incirca di 10,5 milioni di tonnellate, con una esportazione di 3,6 milioni di tonnellate.

LE MULTIFILO IN ASIA

Best Cheer Stone Group, storica azienda con sede a Hong Kong, ha recentemente acquistato un nuovo modello di macchina multifilo, la GMW 2000 Gaspari Menotti, per la sua fabbrica in Xiamen. Altrove in Asia, Vickers Group ha acquistato sempre una GMW 2000 per il suo stabilimento di Hualien (Taiwan).
Anche la Pacific Industries di Bangalore, India, ha aggiunto ad una una gamma di moderni macchinari una GMW 2000 multifilo della Gaspari Menotti.

UN'AMPIA SCELTA – CAVEAT EMPTOR!

Prima di ricevere le ultime informazioni dal Brasile, sono state sottoposte ad alcuni produttori di macchine multifilo per il taglio di lastre di granito tre domande:
a) Quante multifilo con meno di 30 fili avete venduto fino ad oggi?
b) Quante multifilo con 30 o più fili avete venduto fino ad oggi?
c) Paesi di destinazione?
Uno tra i produttori leader ha risposto "Siamo spiacenti, ma questo mare è pieno di squali, per cui abbiamo preso la decisione di non divulgare informazioni sul nostro business". Ove fornite, le quantità di vendita delle macchine sono state incluse:

Barsanti Macchine (attualmente by I.S.M Italian Stone Machines), Pietrasanta (LU), Italia
Fondata nel 1898. Multifilo con 16, 30, 60, 80 e 100 o più fili.

BM Srl, Montorso Vicentino (VI), Italia
Fondata nel 1963. Multifilo con 20, 40, 68,76 e 84 fili.

Breton SpA, Castello di Godego (TV), Italia
Fondata nel 1963. Multifilo da 17 a 70 fili.
Il 4 agosto 2011 il Gruppo Breton ha annunciato l'acquisizione di Bidese Impianti; tutti i tecnici e i dipendenti sono stati trasferiti nella sede Breton di Castello di Godego.
Il numero di macchine multifilo vendute da Breton/Bidese

factory in Xiamen. Elsewhere in Asia, Vickers Group has also purchased a GMW 2000 machine for its factory in Hualien (Taiwan). And Pacific Industries of Bangalore, India has likewise acquired a GMW 2000 multiwire from Gaspari Menotti to complete a range of modern machinery.

Fig.9 La multifilo GMW della Gaspari Menotti in azione
Gaspari Menotti GMW multiwire in action

WIDE CHOICE - CAVEAT EMPTOR!

Before receiving the latest information from Brazil, some original multiwire granite slabbing machine makers were asked 3 questions:
a) How many multiwire with less than 30 wires have you sold to date?
b) How many multiwire with 30 or more wires have you sold to date?
c) Destination countries?
One leading producer replied "We are sorry, but this sea is full of unjust sharks, so we have taken the decision not to inform anybody about our business". Where machine sales volumes were provided, these are included:

Barsanti Macchine (by I.S.M), Pietrasanta (Lucca), Italy
Founded in 1898. Machines with 16, 30, 60 ,80 and 100 or more wires.

BM Srl, Montorso Vicentino (Vicenza), Italy
Founded in 1963. Machines with 20, 40, 68,76 and 84 wires.

Breton SpA, Castello di Godego (Treviso), Italy
Founded in 1963. Machines with 17 to 70 wires.
On August 4th 2011 the Breton Group announced the acquisition of Bidese Impianti; its technicians and employees transferred to the Breton headquarters in Castello di Godego.
The number of multiwire machines sold by Breton/Bidese to date are:

ad oggi è:
a) 30
b) 154
c) praticamente tutti i Paesi, ma soprattutto Brasile, Italia, India e Arabia Saudita.

CO.FI.PLAST - Vedi Wires Engineering

Coldspring, Cold Spring, MN, Stati Uniti d'America
Fondata nel 1898. Multifilo proprie (non in vendita).

Fernand Ravet, Les Bussieres/BP 6, Montalieu, Francia
Fondata nel 1873. Modelli CD 160, CD 200 e CD 412. Oltre alle multifilo tradizionali, Ravet produce macchine speciali per la demolizione delle centrali nucleari, tra cui spicca 'la più grande tagliatrice a filo del mondo'.

Fuzhou Skystone Diamond Tools Ltd, Fuzhou, Cina
Fondata nel 1994. Multifilo con 42 fili. Vendita solo in Cina nel 2015 - In seguito forse all'estero.

Gaspari Menotti SpA, Carrara (MS), Italia
Fondata nel 1956. Multifilo con 34, 68 e 80 fili.

Grani Roc, Leon, Spagna
Fondata nel 1993. Multifilo con 24, 36, 48 e 60 fili.

Hedel Maquinas e Equipamentos, Sao Paulo, Brasile

LN Machineries P Ltd, Rajsamand, Rajasthan, India
Multifilo con 20, 40, 60 e 80 fili.

Nodosafer, Pontevedra, Spagna
Fondata nel 1983. Multifilo con 35 o 68 fili.

Pedrini SpA, Carobbio degli Angeli (BG), Italia
Fondata nel 1962. Multifilo con 16, 32, 40, 54 e 72 fili.
a) 10
b) 60
c) Brasile, Cina, India, Italia, Polonia, Portogallo, Arabia Saudita, Sud Africa, Taiwan.

Pellegrini Meccanica, Verona, Italia
Fondata nel 1973. Multifilo da 2 fino a 72 fili.
a) più di 100
b) più di 50
c) tutto il mondo, tra cui la Polonia, Regno Unito, Stati Uniti.

Simec SpA, Castello di Godego TV, Italia
Fondata nel 1969. Multifilo con 21, 35, 70, 72 o 82 fili.

Socomac srl, Grezzana (VR), Italia
Fondata nel 1970. Multifilo da 3 a 84 fili.
a) 5
b) 13
c) Italia, India, Spagna, Polonia, Brasile

Wires Engineerig / CO.FI.PLAST, Lessolo (TO), Italia
Fondata nel 1997. Multifilo con 11, 21, 35 o 65 fili.
a) 52
b) 28
c) Polonia, Italia, Brasile, Ruanda, Canada, Portogallo, Spagna, Stati Uniti d'America, Arabia Saudita, India.

a) 30
b) 154
c) practically all countries but especially Brazil, Italy, India & Saudi Arabia.

CO.FI.PLAST – see Wires Engineering

Coldspring, Cold Spring, MN, USA
Founded in 1898. Own build machines (not for sale).

Fernand Ravet, Les Bussieres/BP 6, Montalieu, France.
Founded in 1873. Models CD 160, CD 200 & CD 412. Apart from more traditional multiwire machines, Ravet manufactures special machines for decommissioning nuclear power stations, including 'the biggest wire saw in the world'.

Fuzhou Skystone Diamond Tools Ltd, Fuzhou, China
Founded in 1994. Machines with 42 wires. Sales only in China in 2015 - Later overseas.

Gaspari Menotti SpA, Carrara (Massa), Italy
Founded in 1956. Machines with 34, 68 and 80 wires.

Grani Roc, Leon, Spain
Founded in 1993. Machines with 24, 36, 48 and 60 wires.

Hedel Maquinas e Equipamentos, Sao Paulo, Brazil

LN Machineries P Ltd, Rajsamand, Rajasthan, India
Machines with 20, 40, 60 and 80 wires.

Nodosafer, Pontevedra, Spain
Founded in 1983. Machines with 35 or 68 wires.

Pedrini SpA, Carobbio degli Angeli (Bergamo), Italy
Founded in 1962. Machines with 16, 32, 40, 54 or 72 wires.
a) 10
b) 60
c) Brazil, China, India, Italy, Poland, Portugal, Saudi Arabia, South Africa, Taiwan.

Pellegrini Meccanica, Verona, Italy
Founded in 1973. Machines with from 2 up to 72 wires.
a) more than 100
b) more than 50
c) all round the world, including Poland, UK, USA.

Simec SpA, Castello di Godego (Treviso), Italy.
Founded in 1969. Machines with 21, 35, 70, 72 or 82 wires.

Socomac srl, Grezzana (Verona), Italy
Founded in 1970. Machines with from 3 to 84 wires.
a) 5
b) 13
c) Italy, India, Spain, Poland, Brazil.

Wires Engineering / CO.FI.PLAST, Lessolo (Torino), Italy
Founded in 1997. Standard machines with 11, 21, 35 or 65 wires.
a) 52
b) 28
c) Poland, Italy, Brazil, Rwanda, Canada, Portugal, Spain, USA, Saudi Arabia, India.

fuarizmir

XXII. MARBLE

23-26 MARCH 2016

İzmir / TURKEY

GET TOGETHER WITH
MASTERS WHO SHAPE MARBLE...

MARBLE is ready to bring together the natural stone sector for the 22nd time. Thanks to its new venue, fuarizmir, Turkey's biggest and newest fair complex, MARBLE has been bigger then ever in 2015. Come and be a part of this ever-growing gathering, one of the sector's top fairs in the world.

marble.izfas.com.tr

THIS FAIR IS BEING ORGANIZED UNDER LAW NO: 5174 AND SUPERVISION OF TOBB (TURKISH UNION OF STOCK EXCHANGES AND CHAMBERS)

ORGANISER:
GEOSERVICE CHRISTI

KAMIEŃ®

Join the place where the stone business meets!

Autumn Stone Industry Fair

Wrocław, Poland

5 - 7 November 2015

More information at: **www.targikamien.pl/en**

Uso del microscopio digitale per comprendere a fondo i meccanismi di taglio e usura di segmenti diamantati

di Fabrice Dagrain [1], Jean-Michel Renoirt [2], Etienne Lamine [2]
[1] Stone Assistance sprl, Belgio - [2] Diarotech, Belgio

Da un rapido sondaggio effettuato qualche mese fa tra diversi rivenditori di utensili diamantati per applicazioni lapidee, sembra che ancora manchi una precisa conoscenza di quelli che sono i meccanismi di taglio e usura che si verificano durante la lavorazione.
L'informazione scientifica non è, quindi, molto diffusa fra gli utilizzatori finali e gli operatori. Nonostante la tecnologia di taglio evolva ogni giorno e sia continua la pubblicazione di nuove ricerche, sono ancora molti i problemi che si registrano durante il taglio della pietra naturale, soprattutto in cava. Gli operatori, spesso, non sanno come sfruttare al meglio le macchine o come scegliere l'utensile più adeguato per le proprie applicazioni, oppure come impostare i parametri tecnologici in modo da risolvere i problemi più ricorrenti migliorando, così, l'efficienza e la produttività. Questo avviene, in particolare, nelle applicazioni di taglio della pietra con frese con inserti in PDC/carburo o con segmenti diamantati. In realtà esistono delle metodologie rigorose per aiutare gli operatori.
Stone Assistance ha lavorato per migliorare il processo di taglio della pietra con macchine segatrici a catena e il suo approccio scientifico è stato ampiamente descritto nelle precedenti edizioni della rivista Diamante A&T.
Una profonda comprensione dei meccanismi della lavorazione attraverso l'analisi in laboratorio, combinata con un monitoraggio continuo delle apparecchiature sul campo, è fondamentale per scegliere le impostazioni sulle macchine. L'uso di questa metodologia per studiare i meccanismi di lavorazione della pietra con inserti in PDC e macchine segatrici a catena ha consentito un notevole miglioramento della produttività, anche con diversi tipi di materiali lapidei, risolvendo problemi importanti quali la forza non bilanciata sugli utensili, le vibrazioni, la pulizia della scanalatura e aumentando, così, la durata della catena e degli inserti.
Il nuovo obiettivo di Stone Assistance è ora quello di utilizzare questa metodologia per migliorare le operazioni di taglio della pietra che prevedono l'utilizzo di utensili con segmenti diamantati, come nel caso dei telai multilama.
Per raggiungere questo obiettivo, Stone Assistance ha deciso di iniziare una collaborazione con Diarotech, azienda produttrice di inserti in diamante per vari settori.

Use of a digital microscope to better understand cutting and wear mechanisms on impregnated segments

by Fabrice Dagrain [1], Jean-Michel Renoirt [2], Etienne Lamine [2]
[1] Stone Assistance sprl, Belgium - [2] Diarotech, Belgium

From a quick survey undergone a few months ago among several diamond tools resellers for stone cutting applications, it appears that there is a lack of understanding of the cutting and wear mechanisms in the stone industry. Scientific knowledge is not well spread to final users and operators. Even if the cutting technology is evolving every day and if many researchers are publishing their works, there are still several problems occurring while sawing stone in quarries. Operators feel alone on their machines and they do not always know how to select a proper tool adapted to their applications, or how to set up the technological parameters to solve recurrent problems and improve the efficiency of the sawing operations.
This is the case for rock cutting applications with PDC/carbide cutters and with impregnated segments. But there exist rigorous methodologies to help the operators.
Stone Assistance has worked on the improvement of stone cutting with chain saw machines and its scientific approach has been widely described in previous editions of Diamante A&T journal. A perfect understanding of working mechanisms in laboratory combined with a continuous monitoring of the equipments is fundamental to advice the settings of the machines.
The use of this methodology to understand stone cutting mechanisms with PDC allowed a significant improvement of the productivity of the chain saw machines in different

Diarotech si è specializzata nello sviluppo di nuovi segmenti, di varie dimensioni e geometrie, realizzando la matrice metallica, ottenuta con la metallurgia delle polveri, in modo da includere diamanti sintetici di dimensioni e forme variabili.
Le due società stanno unendo le loro competenze e le attrezzature al fine di rivisitare lo stato dell'arte della produzione di segmenti diamantati per utensili da impiegare nella perforazione mineraria e petrolifera e nel taglio della pietra in cava. L'obiettivo della collaborazione è quello di associare le esperienze di entrambe i team per migliorare la conoscenza dei segmenti impregnati di diamante e aumentare la comprensione dei meccanismi di taglio.
Diversi aspetti della tecnologia devono essere chiariti al fine di selezionare correttamente la composizione della matrice e la dimensione del diamante in base al tipo di pietra che dovrà essere lavorata e agli obiettivi che gli operatori si prefiggono, in termini di prestazioni degli utensili (velocità di penetrazione dell'utensile e/o resistenza all'usura).

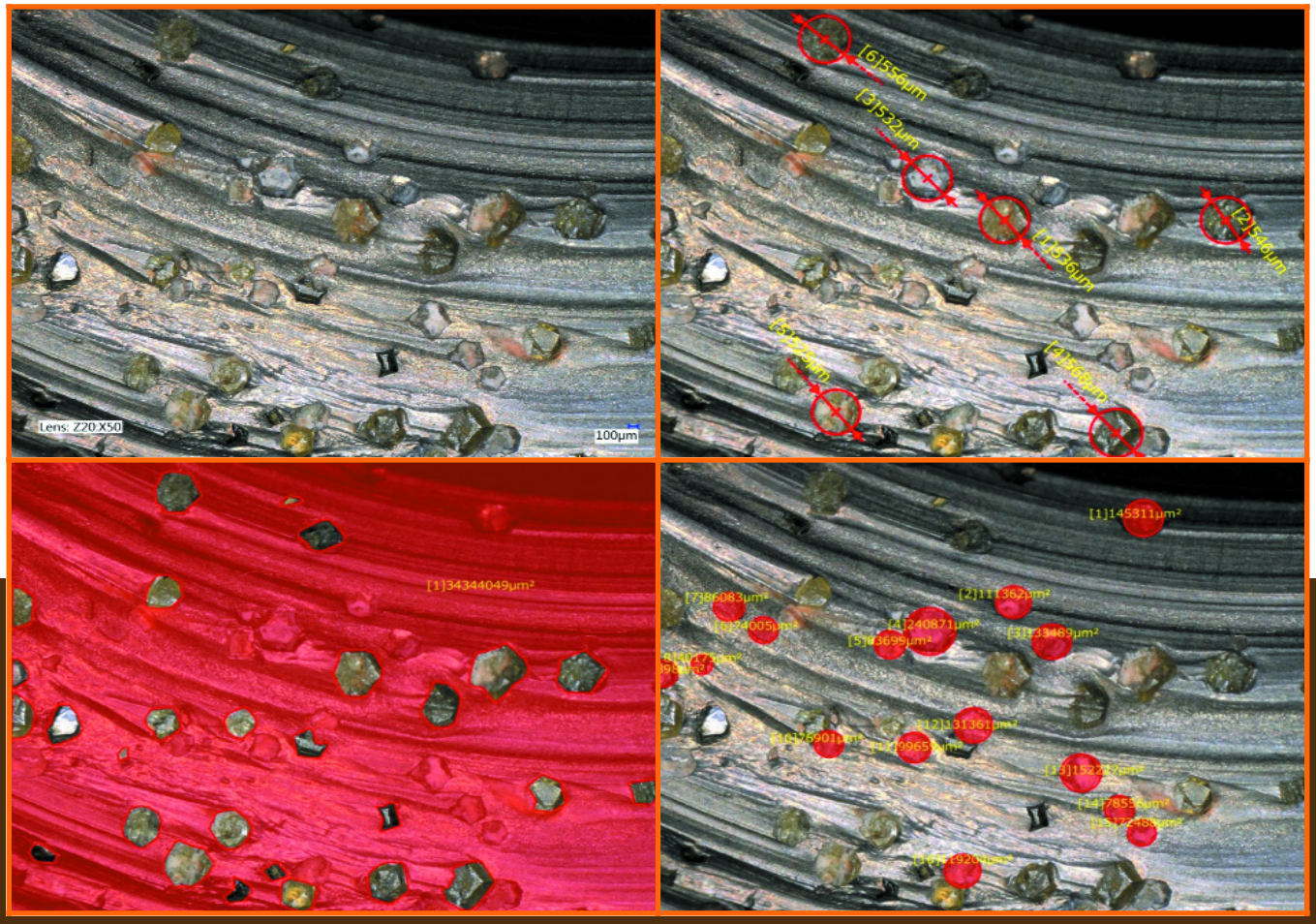


Fig.1 a) Visualizzazione 2D della superficie di un trapano di piccolo diametro b) Misura precisa della granulometria di alcuni diamanti c) Distinzione tra matrice e diamanti d) Localizzazione dei diamanti estratti. Tutte le misurazioni sono state effettuate sulla prima immagine a
a) 2D visualization of the surface of a small diameter drill b) Precise measurement of the grain size of several diamonds c) Discrimination between matrix and diamond d) Localization of pull out diamonds. All measurements are made on the initial picture a

types of stones, solving serious problem as the unbalanced force on the tools, the vibrations, the cleaning of the groove, and finally increasing the life span of the chains and tools. The objective for Stone Assistance is now to apply this methodology on the improvement of stone sawing applications using impregnated segments, and for instance applications on gangsaw machines. To reach this objective Stone Assistance decided to collaborate with Diarotech.
Diarotech is a diamond inserts manufacturer for various industries. It's specialized in the development of new segments, in various sizes and geometries, by implementing metallic matrix produced by the technology of powder metallurgy to include synthetic diamonds of variable sizes and forms.

Both companies are joining their equipments and competences in order to revisit the state of the art of impregnated segments for rock drilling in mining and petroleum engineering, and stone sawing in quarries.
The objective of the collaboration is to federate the experiences of both teams to update the knowledge on the impregnated segments and to increase the understanding of the cutting mechanisms.
Several aspects of the technology have to be clarified in order to select properly the type of matrix and the geometry and size of the diamond with respects to the type of stone to work and the objectives of the operators in terms of performances of the tools (rate of penetration of the tools and /or resistance to wear).

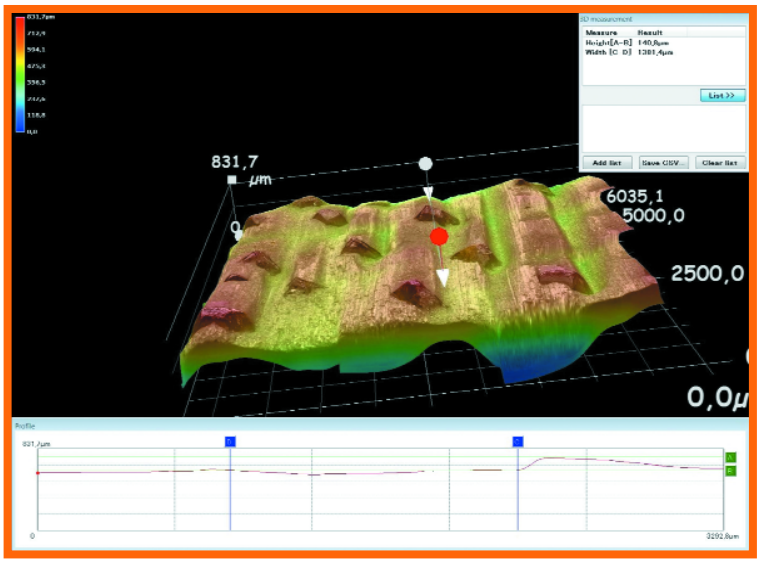


Fig.2 Visualizzazione 3D della superficie di un segmento. Una sezione trasversale del profilo è stata ricavata per misurare la sporgenza del diamante (altezza A-B - 140 µm). La sporgenza misurata può essere correlata alla profondità di taglio impostata per le prove di taglio eseguite poco prima della digitalizzazione del segmento
3D visualization of the surface of a segment. A cross sectional profile has been performed to measure the diamond protrusion (height A-B - 140 µm). The protrusion measured can be related to the depth of cut imposed while doing the cutting tests performed just before the digitalization of the segment

Un primo positivo approccio su punte per perforazione di piccolo diametro è stato descritto in Diamante A&T n° 80, pp. 41-45.
Le due aziende partner hanno competenze specifiche. Stone Assistance ha sviluppato dei banchi di prova focalizzati alla valutazione del comportamento di taglio e della resistenza ad usura di diversi utensili specifici per attività di perforazione o di taglio della pietra.
Qualsiasi tipo di segmento può essere testato ed i risultati delle prove possono essere comparati con quelli ottenuti su segmenti standard.
Diarotech è, invece, specializzata nella produzione di piccoli lotti di segmenti prototipo e nella caratterizzazione della composizione dei segmenti e della dimensione e qualità dei grani di diamante.
L'analisi delle prove di taglio e di usura deve essere accoppiata ad una appropriata tecnica di visualizzazione. Ne esistono di diversi tipi basate sull'impiego di microscopi ottici (2D), scansione laser (3D), o una combinazione di questi.
Diarotech utilizza una tecnica di microscopia digitale che, sfruttando i più recenti progressi nelle tecnologie ottiche e digitali, è in grado di catturare qualsiasi zona, mettendola istantaneamente a fuoco. L'utente non deve, quindi, effettuare nessuna regolazione.

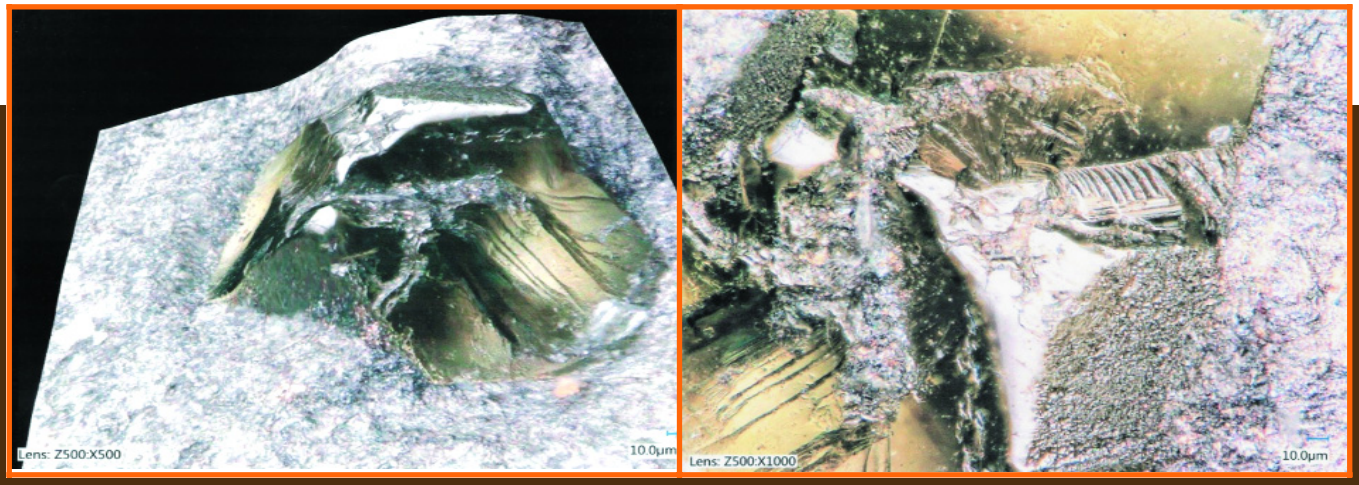


Fig.3 Controllo di qualità del diamante in base a foto scattate con un obiettivo ad alta risoluzione. 500x a sinistra e 1000x a destra
Quality control of the diamond based on pictures taken with a high magnificance lens. x 500 on the left and x 1000 on the right

A first approach on small diameter drill bits has been fruitful (see reference Diamante A&T 80 pp. 41-45).
Both partners have their own specificities. Stone Assistance has developed very specific testing benches for the evaluation of the cutting response and wear resistance of several tools used to drill rock and to cut stones. Any new type of segments may be tested and the results of the tests may be compared to those obtained on standard segments.
Diarotech is equipped for the production of very small batches of prototype segments and for the characterization of the segments composition and the diamond grain size and quality.
The analysis of the cutting and wear tests needs to be coupled with an adapted visualization technique. Several methods exist with optical microscopes (2D), by laser scanning (3D), or combining both.
Diarotech uses a digital microscope technique implementing the most recent advancements in optical and digital technologies, to instantly capture any area in complete focus - without the need for the user to adjust focus.
This technique overcomes the limitations of traditional optical microscopes by providing high-resolution, large depth-of-field imaging and integrated 2D/3D measurement in a system that anyone can easily pick up and operate without any specialized training (Figs.1, 2, 3).
The potentiality of this visualization technique is illustrated by an application on two different segments tested on the Stone Assistance benches (Fig.4).

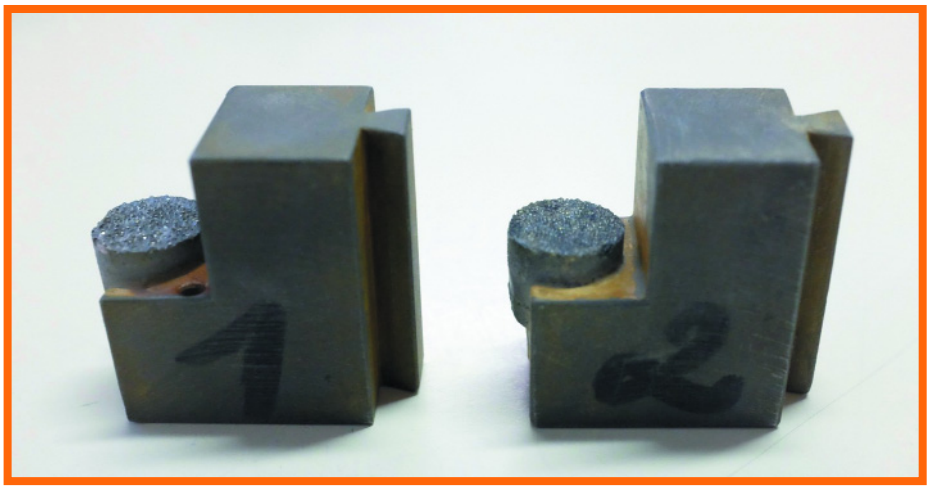


Fig.4 Segmenti brasati su dei portalama per i test di Stone Assistance
Segments brazed on cutter holders for tests by Stone Assistance

Questa tecnica supera i limiti dei microscopi ottici tradizionali, fornendo immagini ad alta risoluzione e profondità di campo e misurazioni 2D/3D integrate in un sistema che chiunque può facilmente impiegare, senza alcuna formazione specialistica.
La potenzialità di questa tecnica di visualizzazione è dimostrata prendendo come campioni due differenti segmenti e testandoli sui banchi di prova della Stone Assistance. Entrambi i segmenti sono stati fotografati prima e dopo l'esecuzione delle prove di usura con un materiale molto abrasivo.
Le immagini nella Figura 4 sono state ottenute con un microscopio ottico.

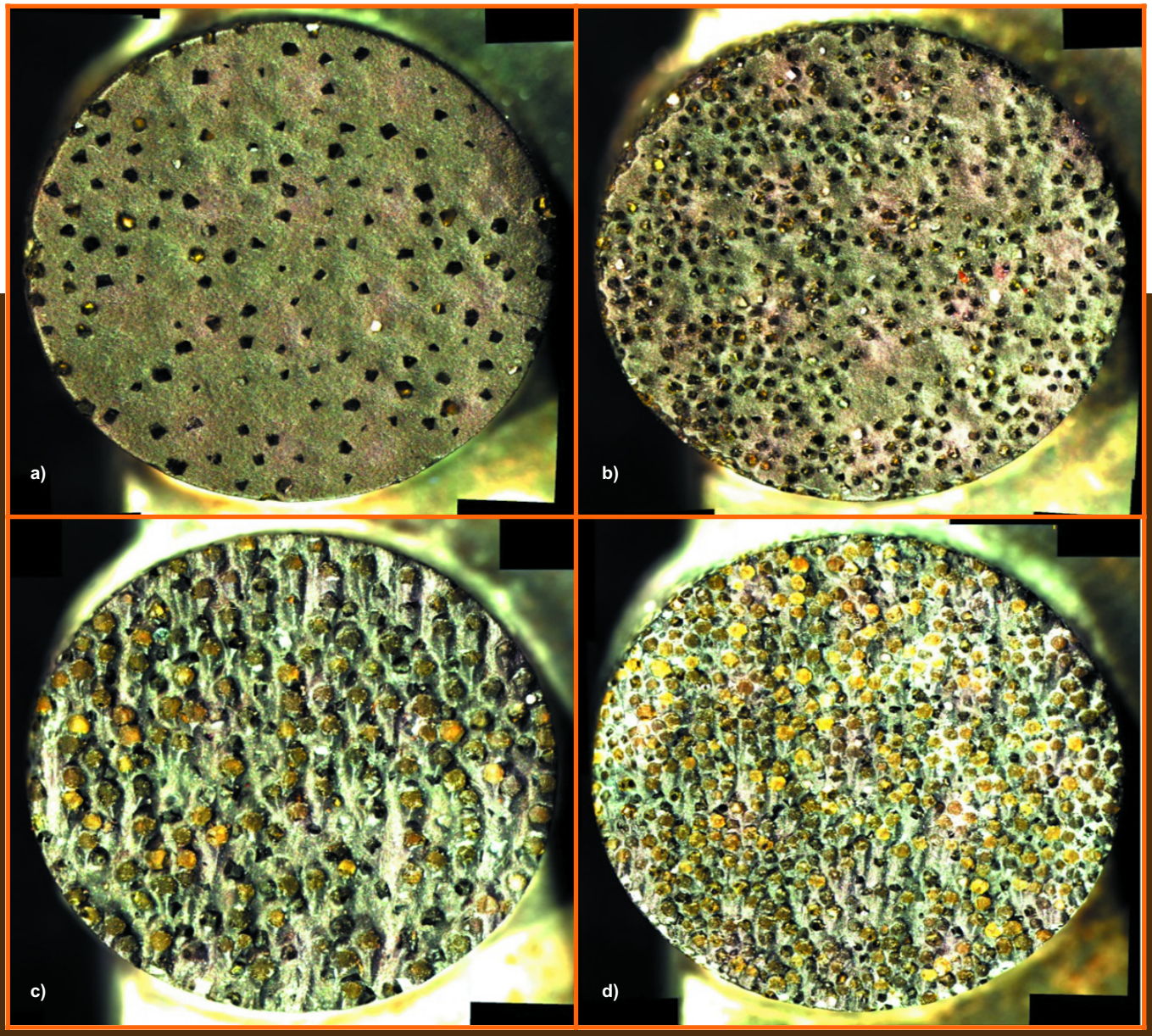


Fig.5 Foto scattate con il microscopio ottico standard dopo i test di usura. Segmento 1 prima a) e dopo le prove di usura c). Segmento 2 prima b) e dopo le prove di usura d) / *Pictures taken with standard optical microscope after wear tests. Segment 1 before a) and after wear tests c). Segment 2 before b) and after wear tests d)*

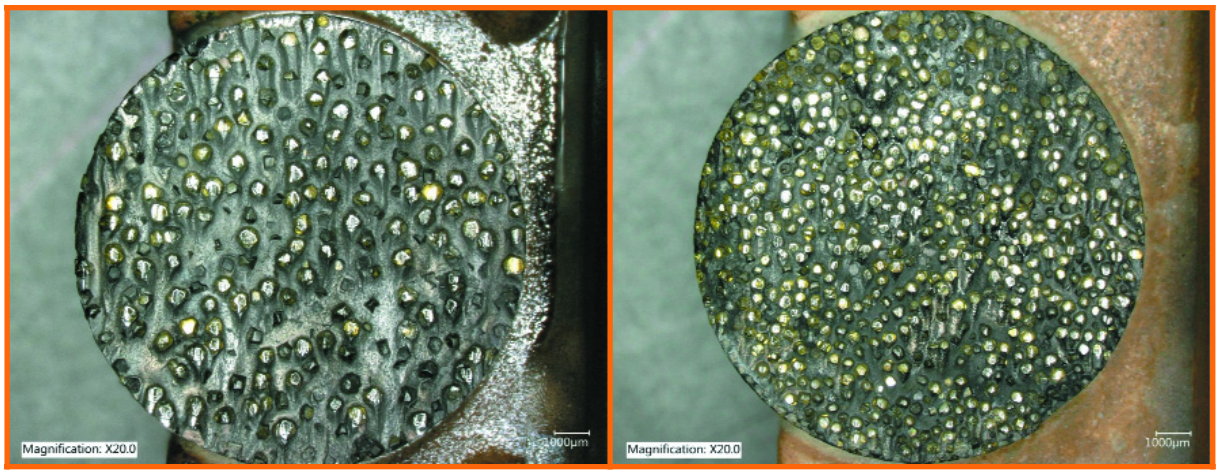


Fig.6 Le immagini degli stessi segmenti con il microscopio digitale. Segmento 1 a sinistra, segmento 2 a destra
Pictures of the same segments with the digital microscope. Segment 1 on the left, segment 2 on the right

Le immagini in Figura 5, invece, sono state ottenute usando il microscopio digitale della Diarotech.
Queste immagini sono più nitide rispetto alle altre e offrono la possibilità di distinguere tra diamanti taglienti, usurati e rotti. Le differenze nelle risposte di taglio ottenute durante l'approccio sperimentale (test di usura, prove di taglio) trovano una sicura spiegazione in base all'analisi di tali immagini.
Questa tecnologia di visualizzazione presenta un grande interesse per ulteriori ricerche e sviluppi, al fine di comprendere meglio i meccanismi di taglio e di usura per segmenti impregnati di diamante:
1) le digitalizzazioni 2 e 3D dell'utensile si possono eseguire in due o tre minuti al massimo, consentendo, quindi, una visualizzazione molto rapida. Questo permette di effettuare misurazioni regolari durante il processo di usura e le prove di taglio. Differenti visualizzazioni possono susseguirsi durante le varie fasi di usura, in modo da monitorarne l'andamento in funzione del tempo e spiegare qualsiasi variazione nel comportamento dell'utensile.

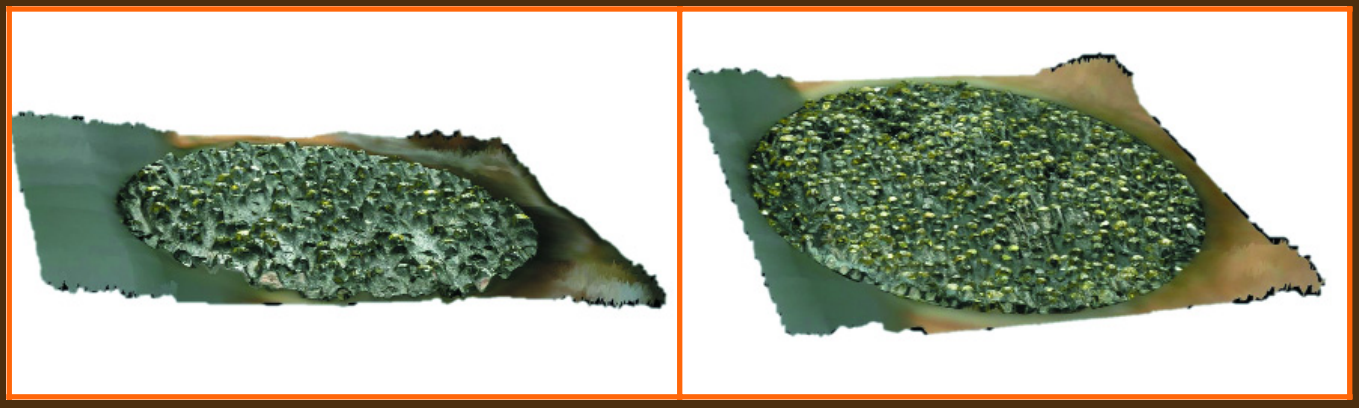


Fig.7 Visualizzazione 3D di entrambi i segmenti. Segmento 1 a sinistra, segmento 2 a destra
3D rendering of both segments. Segment 1 on the left, segment 2 on the right

Both segments have been pictured before and after wear tests performed in a very abrasive material.
The pictures in Figure 5 have been obtained with an optical microscope.
The pictures in Figure 6 have been obtained with the Diarotech digital microscope. Those pictures are neater than the others, with the possibility to discriminate sharp, worn and broken diamonds.
The difference in the cutting responses obtained during experimental approach (wear tests, cutting tests) will for sure find explanation based on the analysis of such images.

This visualization technology presents many interests for further researches and developments in order to better understand cutting and wear mechanisms on impregnated segments:
1) 2 and 3D digitalizations of the tool maybe operated in at most two or three minutes, allowing a very quick visualization. This permits to perform regular measurements during wear phases or cutting tests. Different visualizations maybe reproduced at several states of wear in order to follow the wear of the tools versus time and explain any variation the wear response.

2) La visualizzazione 3D permette di generare anche diverse sezioni trasversali ed ottenere dei profili 2D su cui è, poi, possibile misurare la sporgenza del diamante.
3) Nella visualizzazione 2D possono essere utilizzate procedure specifiche per misurare diversi parametri, quali la concentrazione e la distribuzione granulometrica dei diamanti, lo stato di usura degli stessi, oppure per determinare la quantità di diamante strappati, smussati o frattu-

rati. Poiché la procedura è piuttosto veloce, è possibile effettuarla insieme alle prove di usura o di taglio, senza che si determino dei ritardi sostanziali nell'esecuzione degli altri test.
Questo metodo è molto promettente per la comprensione dei meccanismi di usura e di taglio per segmenti impregnati di diamante ed è attualmente applicato per l'analisi dei segmenti delle lame utilizzate nei telai.

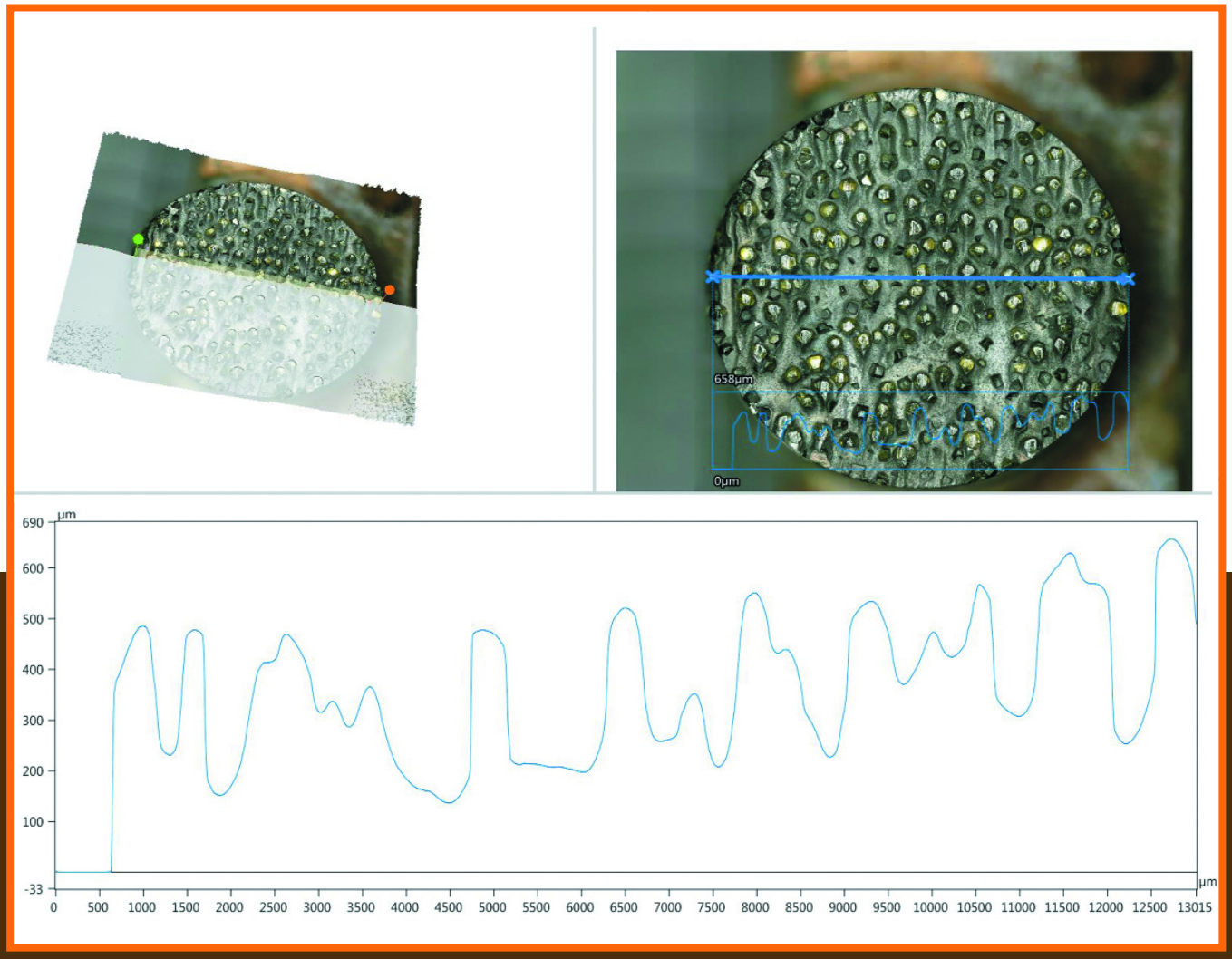


Fig.8 Esempio di una sezione trasversale del segmento 1 per determinare la sporgenza dei diamanti lungo il profilo. Una protrusione media di 250 µm è stata determinata, corrispondente a circa la metà della dimensione del grano di diamante / *Example of a cross section in segment 1 in order to determine the protrusion of the diamonds along the profile. An averaged protrusion of 250 µm has been determined on this profile which corresponds to around half of the diamond grain size*

2) The 3D visualization allows generating different cross sections to obtain 2D profiles on which it is possible to measure the diamond protrusion.
3) On the 2D visualization, specific procedures may be used to measure different parameters such as grain size distribution of the diamonds and their concentration, to estimate the state of wear of the diamonds, to evaluate the amount of diamond pulled out, worn or broken, new, ...
As the methodology is quite fast, it is possible to run it during the other wear or cutting tests without inducing important delays in the execution of the experimentations.

This methodology is very promising for the understanding of the wear and cutting mechanisms of impregnated segments. This method is now in application for the analysis of gangsaw segments.

Interested in our technologies and researches?
Visit us at Marmomacc Stone Fair in Verona. Both partners will be present on stand 51, in the Centroservizi Arena, between hall 6 and 7.

DIAMANTE
APPLICAZIONI & TECNOLOGIA

"Diamond Estimators"

Abbonamento
Subscription Form

Da compilare e inviare via mail
Please send by mail this order at
info@gmassdiamante.com

- **Società / Company**
- **Attenzione / Job Title**
- Indirizzo / Address
- Cap / ZIP
- Città / Town
- Nazione / Country
- P.IVA/VAT
- Tel.
- Fax
- Web
- E-mail

✔ **Settore di Appartenenza / Sector:**

Diamante Applicazioni & Tecnologia, Leading International Magazine concerning technology and applications of industrial diamond, superabrasives and diamond tools. Diamante A&T, since 1994, is a quarterly periodical with over 80 pages of technical articles, products news, international exhibitions reports, historical topics useful for those working in stone and building sectors.

Target: Manufacturers and Distributors of industrial diamond, Producers and Suppliers of raw materials, Machine Manufactures, Diamond Tool Manufacturers, Distributors, end-users of all types of diamond tools, Consultants and professionals.

Informativa ai sensi dell'art.13, d. lgs 196/2003

I dati conferiti con la compilazione del presente "modulo di richiesta abbonamento" sono raccolti e trattati, con modalità anche elettroniche, dalla G & M Associated S.a.s. International Communication Agency di Stefano Luciano Regalia - titolare del trattamento - con sede in 20155 Milano, Via F. Caracciolo n. 26, per dare esecuzione all'abbonamento richiesto, per l'invio di materiale pubblicitario e/o commerciale, per studio e ricerche di mercato. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003, Lei potrà esercitare i relativi diritti, fra cui chiedere informazioni sull'origine dei dati ed alle finalità e modalità del trattamento, consultare, modificare, cancellare i dati od opporsi al loro trattamento per fini di invio di materiale pubblicitario o di comunicazione interattiva, rivolgendosi al titolare al suddetto indirizzo. Acconsento al trattamento sopra indicato.

Privacy Statement

In compliance with the provisions regarding the safeguard of personal data (D. Lgs. [legislative decree] n° 196/2003, c.d. Code concerning protection of personal data), G&M Associated S.a.s. wishes to inform you that personal data provided will be dealt with according to the principles of correctness, legality and transparency. In particular, as per article 13 of of D.Lgs [legislative decree] n° 196/2003, G&M Asociated S.a.s., communicates the following information:

1. Data will be handled by G&M Associated S.a.s., based in Via F. Caracciolo n° 26, 20155 Milano.
2. The handling of personal data provided will be carried out by means of the operations, or series of operations, indicated in art. 4, para 1, letter a), D. Lgs. [legislative decree] 196/2003: collection, recording, organization, conservation, consultation, processing, modification, selection, extraction, comparison, use, interconnection, blocking, communication, cancellation and destruction of data. Such handling may be carried out with or without the aid of computerized, electronic or otherwise automated means, in the offices of G&M Associated S.a.s.
3. The data will be dealt with for commercial purposes, invoicing, sending of advertising and/or commercial material, for communicating new commercial initiatives by G&M Associated S.a.s., for market study and research.

Data/Date.....Firma/Signature.....

ABBONATI A "DIAMANTE A&T"
SUBSCRIBE TO "DIAMANTE A&T"

❑ **eMagazine (Digital Version)**

Diamante A&T - Abbonamento annuale (4 edizioni) in formato digitale PDF da scaricare e leggere su pc, laptop e tablet

4 issues of Diamante A&T in PDF format you can download and read on your pc, laptop or tablet

€ 75.00

❑ **1-Year Standard Subscription**

4 numeri di Diamante A&T in formato cartaceo
+ link online nella sezione 'Estimatori del Diamante'
4 issues of Diamante A&T, hard-copy, by air mail
+ link in the 'Diamond Estimators' section

€ 150.00

Pagamento / Payment:
Bonifico bancario / Wire transfer
Bank: Banca Popolare Commercio e Industria
Fil. Milano - Via Biondi - Italia
c/c n° / Account n° 5708 - G&M Associated Sas
ABI 05048 CAB 01682 CIN M
IT91 M050 4801 6820 0000 0005 708
P. IVA 10711850155

G&M Associated Sas • Via Caracciolo 26 • 20155 Milano • Tel. Fax +39 02 314460 •
E-mail:info@gmassdiamante.com - subscription@gmassdiamante.com

marbleandmore

www.marbleandmore.com
Verso nuove opportunità.

UNA SCELTA VINCENTE...

Il mezzo di comunicazione
per commercializzare i prodotti della tua azienda e
potenziare l'export.
Servizi personalizzati per ogni realtà aziendale.
Visibilità e Contatti da compratori
internazionali, ricerca di agenti e distributori
a livello mondiale. Efficaci investimenti
dedicati alla promozione.
Una soluzione dedicata
alla tua azienda!

CHI C'E', C'E'...

- LAVORAZIONE E PRODOTTI: Lastre e mattonelle; Agglomerati; Prodotti speciali; Arte funeraria; Macchinari e relativi accessori; Utensili; Prodotti accessori; Tecnologia e ricerca
- COMMERCIO: Importatori - Esportatori; Ingrosso - Dettaglio
- CAVE: Cave e società di esplorazione; Macchinari ed Attrezzature per cave
- RUBRICHE: Imprese edili e posatori; Architetti; Artisti; Arredatori
- SERVIZI: Riviste- Fiere-Associazioni-Formazione

Chiama
+39 045 810 4222

Aumentare la produzione di pietra naturale in Finlandia Efficienza delle risorse

di S. Leinonen
Geological Survey of Finland, Ufficio della Finlandia Orientale, Kuopio, Finlandia

I Paesi nordici sono, soprattutto, produttori ed esportatori di blocchi grezzi e la Finlandia, in particolare, è famosa per i suoi graniti di colore rosso e marrone.
In un prossimo futuro è prevista l'apertura di nuove attività estrattive riguardanti graniti neri e micascisti.
Approfittando delle attuali tendenze del mercato e della grande attenzione rivolta alla scoperta di nuovi tipi di materiali, è necessario velocizzare l'intero processo di lavorazione della pietra naturale con un progetto che si sviluppi su larga scala.
Le opportunità di miglioramento sono molte e non riguardano solo i materiali grezzi, ma anche le tecniche di produzione; ad esempio come continuare a tagliare utilizzando il filo diamantato nel periodo invernale e in condizioni di gelo estremo.
In base all'attuale contesto operativo, il Geological Survey of Finland (GTK) ha radunato i migliori esperti nel campo della ricerca, dell'innovazione tecnica e della produzione per il progetto cooperativo: "Sviluppo efficiente delle risorse per la produzione di pietra naturale - Nuove risorse, cave eco-efficienti e trasformazione competitiva dei prodotti".

IL PROGETTO

Il progetto avrà una durata di tre anni, fino a maggio 2018, e si concentrerà in quattro aree geografiche nel nord-est della Finlandia: Kainuu, Nord Carelia, Nord Ostrobotnia e Nord Savo (Fig.1). Il progetto è realizzato dal Geological Survey of Finland (GTK), in collaborazione con alcune imprese del settore lapideo, le società di sviluppo regionale Joensuu Regional Development Company Ltd, Kainuun Etu Ltd, Pielinen Karelia Development Center Ltd e le amministrazioni comunali riunite della regione di Oulun-kaari.
Il costo totale è di 990.000 € e sarà coperto grazie ai finanziamenti provenienti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (ERDF), dai comuni locali, dalle aziende e da GTK.

AMBIENTE OPERATIVO

Il settore lapideo finlandese è focalizzato in gran parte nella produzione di blocchi grezzi destinati all'esportazione, anche se la maggior parte del fatturato annuo, pari a 230 milioni di euro, proviene dal mercato nazionale: edilizia residenziale, top da cucina e monumenti funerari raggiun-

Speeding up natural stone production in Finland - Ways in resource efficiency

by S. Leinonen
Geological Survey of Finland, East Finland office, Kuopio, Finland

Nordic countries are raw block producers and exporters, Finland known for its red and brown granites. As a view of coming, new business is like to start up among black stones and mica schists.
Taking advantage of current market trends and a great expectation of new stone type findings, it is more than desired speeding up natural stone production by a large-scale developing project.
There are great opportunities not only in raw materials, also production techniques - especially how to continue diamond wire cutting trough winter time and frost conditions.
On the basis of current operating environment Geological Survey of Finland (GTK) has collected best expertise for research, technical progress and production economics in a co-operative project "Resource efficiency development of natural stone production - new resources, high productivity quarries and competitive product processing".

PROJECT

The project operates three years to the end of May 2018, geographically in four East - North Finland provinces Kainuu, North Karelia, North Ostrobothnia and North Savo (Fig.1). The project is carried out by Geological Survey of Finland in cooperation with stone enterprises, Joensuu Regional Development Company Ltd, Kainuun Etu Ltd regional development company; Pielinen Karelia Development Center Ltd

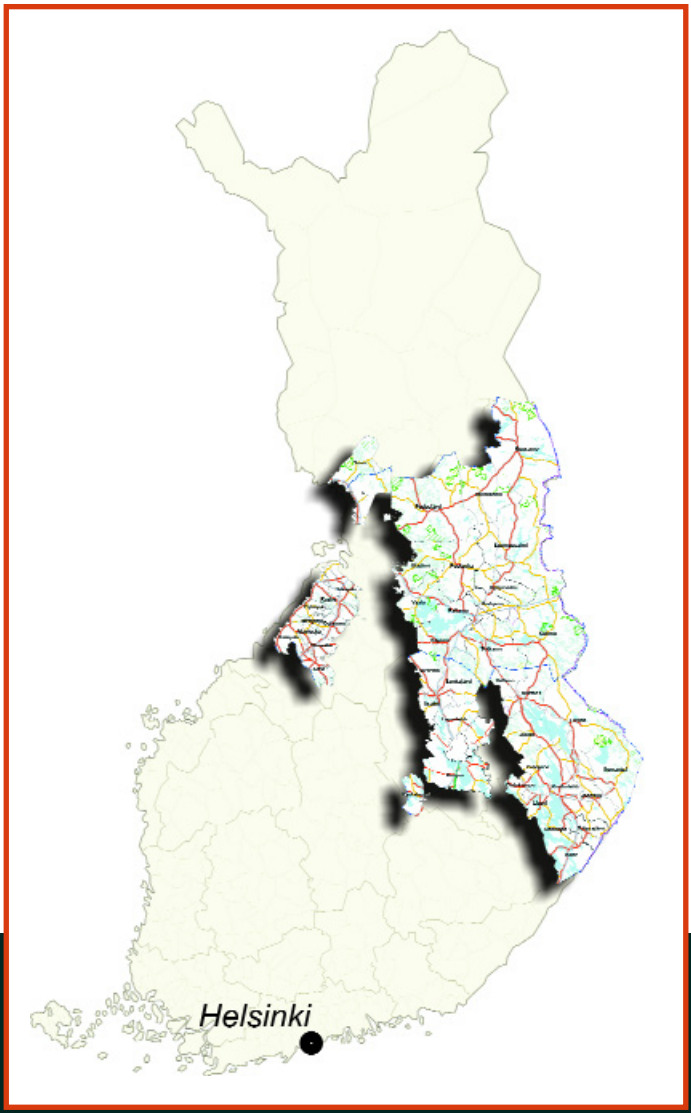


Fig.1 Area del progetto: regioni di Kainuu, Nord Carelia, Nord Ostrobothnia e Nord Savo
Project area: regions of Kainuu, North Karelia and parts of North Ostrobothnia and North Savo

and joint municipal authority of Oulunkaari region.
The total cost is 990,000 €, including funding from the European Regional Development Fund (ERDF), also from local municipalities, enterprises and GTK.

OPERATING ENVIRONMENT

Finnish stone industry is mostly raw block production for export, though most of the yearly turnover, comes from domestic markets - environment construction, table top and memorial stone production 143 M€ (about 60% of 230 M€). According customs statistics of the year 2013, foreign trade is still positive for Finland, of that exports makes 73 M€ and imports 14 M€. The most important export markets, covering 93% of trades are China 28 M€, Germany 6 and Sweden 5 according customs statistics of the year 2014.
Foreign trade by volume consists transportations to China 255,530 ton, Italy 18,380 and Poland 13,050, making up to 83% of total exports.
Granite blocks are mostly shipped to China, black stone transported to Poland, whereas top market of soapstone products is in France, Russia, German, Belgium and Sweden.
As a summary there is seen slight decline about 10% in granite production from the year 2013 to 2014 due to the slowdown of Chinese demand.
Brown and red granites dominate the export production, the largest amounts among world-wide famous Baltic Brown, Carmen Red and Karelia Red. Quarries of those classics are in South East Finland, in vicinity of Ylämaa and Virolahti villages. Other major granite production locates in Kuru, small grained granite Kuru Grey and in Taivassalo, middle grained Balmoral Red (Fig.2 and 3).
The Finnish bedrock is part of the Baltic shield area exposing ancient crystalline rocks, like gneiss, mica schist, quartzite and granites. Marble reserves are limited, produced solely as a raw material of burnt lime - sedimentary rocks are almost lacking.
Most of the bedrock is covered by ice age sediments, only 4% outcropped in average. Oldest, Archean aged rocks occur in eastern and northern regions, 3100 - 2500 million years old gneisses and that some younger Paleoproterozoic quartzites and schists (2400-1900 million years).
Middle and southern Finland granites and migmatites are aged about 1900-1800 million years old, that younger Mesoproterozoic rapakivi granites, 1650-1540 million years occur in southern coastal regions.
Actually the oldest rock of the European Union has been

gono i 143 milioni di euro, circa il 60% del totale.
Secondo le statistiche doganali del 2013, la bilancia commerciale è ancora positiva per la Finlandia, con esportazioni per 73 milioni di euro e importazioni per 14. I più importanti mercati di sbocco sono la Cina, con 28 milioni di euro, la Germania con 6 e la Svezia con 5, secondo le statistiche doganali del 2014.
In termini di volume si registrano esportazioni verso la Cina per 255.530 tonnellate, l'Italia per 18.380 e la Polonia con 13.050, che costituiscono l'83% del totale.
I blocchi di granito sono per lo più spediti in Cina, i materiali neri in Polonia, mentre i mercati principali per i prodotti in pietra ollare sono Francia, Russia, Germania, Belgio e Svezia. In sintesi si nota un lieve calo, di circa il 10%, della produzione di granito dal 2013 al 2014, a causa del rallentamento della domanda cinese.
I graniti marroni e rossi dominano la produzione per l'esportazione e le maggiori quantità riguardano il famoso Baltic Brown, il Carmen Red e il Karelia Red.
Le cave di questi materiali classici sono collocate nel sud-est della Finlandia, in prossimità dei paesi di Ylämaa e Virolahti; nella zona di Kuru si trova la produzione del granito Kuru Grey a grana piccola, mentre a Taivassalo è presente il Balmoral Red a grana intermedia (Figg.2, 3). La formazione rocciosa finlandese fa parte dello scudo baltico, costituito da rocce cristalline di antica origine quali gneiss, micascisti, quarziti e graniti.
Le riserve di marmo sono limitate; viene, infatti, prodotto solo come materia prima per la calce viva, mentre le rocce sedimentarie sono quasi assenti.
La maggior parte della formazione rocciosa è coperta

da sedimenti dell'età glaciale, di cui mediamente è affiorato solo il 4%.
Le rocce più antiche del periodo Archeano si trovano nelle regioni orientali e settentrionali; sono gneiss di 3100-2500 milioni di anni, alcune quarziti più giovani del Paleoproterozoico e scisti (2400-1900 milioni di anni).
I graniti e le migmatiti del centro e sud della Finlandia sono di età compresa tra circa 1900-1800 milioni di anni, mentre i graniti della varietà rapakivi risalgono a circa 1650-1540 milioni di anni, Mesoproterozoico, e si trovano nelle regioni costiere meridionali.
Da notare che le più antiche rocce dell'Unione Europea provengono dalla Finlandia e sono gli gneiss di Siurua, localizzati nella zona settentrionale, vicino a Pudasjärvi, ed è stato stabilito, tramite analisi U-Pb con microsonda a ioni su zircone, che risalgano a 3500 milioni di anni fa.

PERMESSI OPERATIVI

In Finlandia tutta l'industria necessita di un permesso ambientale e, in particolare, l'estrazione della pietra naturale è regolata dall'Environment Protection Act (527/2014) e dal regolamento governativo per la tutela dell'ambiente (713/2014). La domanda per l'autorizzazione ambientale deve essere presentata al Comune in cui si trova la cava. L'autorità responsabile è il comitato comunale di protezione ambientale. Sono necessari circa 4-6 mesi per l'evasione della domanda.
Per completare l'operazione è necessario, anche, un permesso per l'estrazione, che viene rilasciato nello stesso tempo dal governo comunale.
Quest'ultimo è previsto per le cave di pietra naturale e di

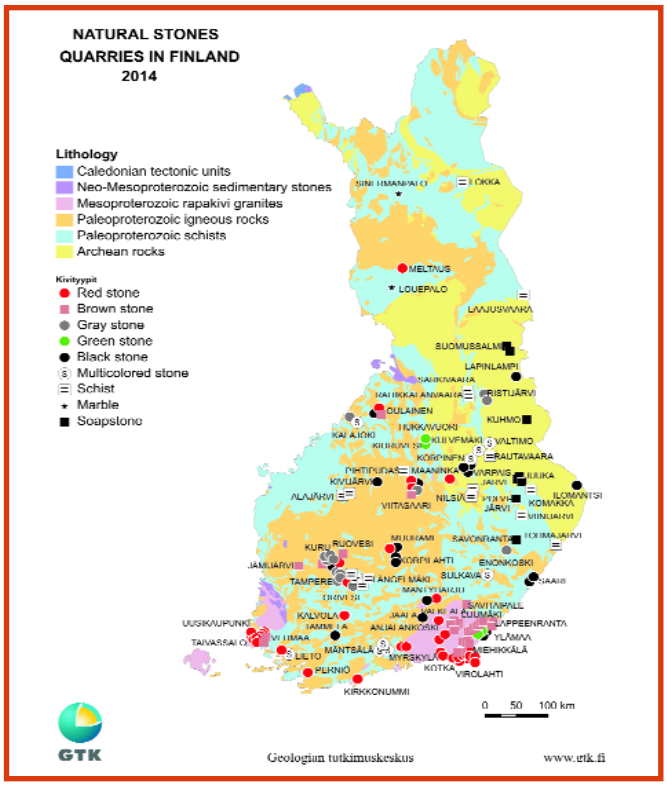


Fig.2 Formazione rocciosa e posizione delle cave di pietra naturale, © GTK
Finnish bedrock and locations of natural stone quarries, © GTK

dated by ion microprobe U-Pb analyses on zircons from Finland - 3500 million years old Siurua - gneiss locating in the municipality of Pudasjärvi, North Finland.

OPERATING PERMITS

All industry needs an environment permit in Finland, as well natural stone quarrying is regulated by Environment Protection Act (527/2014) and by Government Regulation for environmental protection (713/2014).
The environment permit application will be submitted to the municipal authority, where the project locates.

The responsible authority is the municipal environmental protection committee. It takes about 4-6 months to process the application. Operation needs also a land extraction permit, which is applied at the same time from the municipal government. Natural stone quarrying as well aggregate quarries, soil extraction and peat production needs a permission defined by Land Extraction Act (24.7.1981/555) and Government Regulation for land extraction (926/2005).
The land extraction permit will be granted in principle, if the quarry is not located in the vicinity of important groundwater area and the operation doesn't spoil the beautiful landscape.

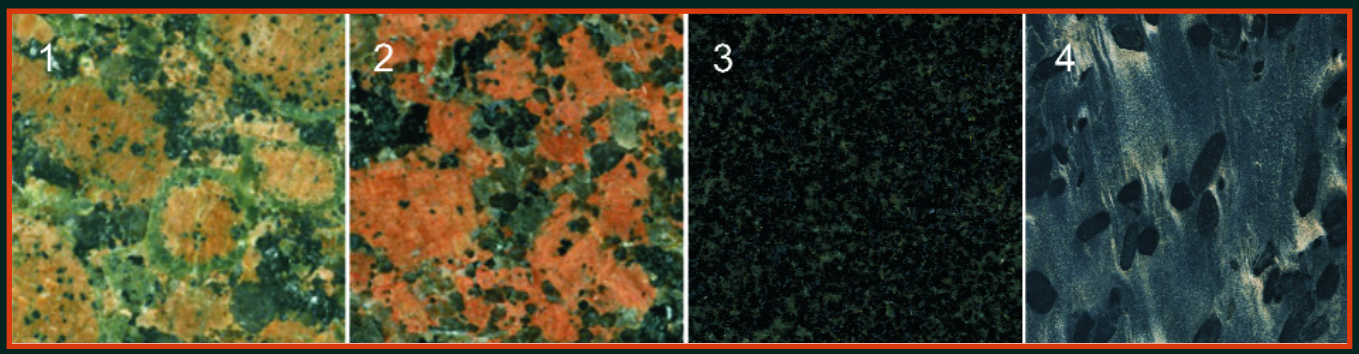


Fig.3 Graniti classici di fama mondiale della zona costiera sud-orientale della Finlandia: 1) Baltic Brown 2) Karelia Red (http://www.suomalainenkivi.fi/en/finnish-natural-stone-association); Esempi di nuove potenziali pietre commerciali: diabase nero della Finlandia orientale 3) e micascisto massiccio brillante 4)
Classic worldwide famous granites from south-east costal area of Finland: 1) Baltic Brown and 2) Karelia Red (http://www.suomalainenkivi.fi/en/finnish-natural-stone-association); Examples of new potential commercial stones: East Finland black diabase 3) and shiny massive mica schist 4)

materiali inerti, l'estrazione in generale e la produzione di torba ed è definito dal Land Extraction Act (24.07.1981-555) e dal Government Regulation for Land Extraction (926 /2005).
Il permesso per l'estrazione di solito viene concesso a meno che la cava non si trovi in una zona con importanti sorgenti d'acqua sotterranee o non deturpi il paesaggio.
La prima condizione per la richiesta del permesso è che il richiedente abbia un diritto di possesso sull'area della cava, locazione o proprietà. Il permesso di estrazione ha una durata di dieci-quindici anni, così come l'autorizzazione ambientale che, in genere, dura fino a quando non avviene una significativa variazione nell'estrazione, come ad esempio una maggiore area di sfruttamento o maggiori volumi di produzione, ecc.
Nell'ultimo decennio, i tempi di attesa per ottenere i permessi sono stati lunghi ma ora, finalmente, la tanto attesa riforma dell'Environmental Protection Act sta procedendo. Si tratta, fra gli altri, di provvedimenti combinati su ambiente ed estrazione.
L'obiettivo della riforma legislativa è di accelerare il processo di autorizzazione.
Il progetto, qui riassunto, ha lo scopo di tutelare sia i diritti dell'imprenditore del settore lapideo, sia quelli del proprietario del terreno, valutando in anticipo l'impatto ambientale e

Fig.4 Granito rosso, nome commerciale Karelia Red, cava di Törisevänkangas nei pressi di Village Virolahti, Sud Est della Finlandia (Palin Granit Ltd, http://www.palingranit.com/en/). A) Preparazione degli esplosivi B) Lavorazione sui blocchi C) Trasporto di un blocco all'area di stoccaggio e D) Perforatrice idraulica (a percussione), due dispositivi a martello
Red granite, commercial name Karelia red, Törisevänkangas quarry near Village Virolahti, South East costal Finland (Palin Granit Ltd, http://www.palingranit.com/en/). A) Preparation of blasting, B) Working on blocks, C) Transportation of finished block to the storage field and D) Hydraulic (percussion) rock drill, two hammer devices

The first condition applying for land extraction permission is that the applicant has the right of possession to the quarry land, like land lease or ownership. The land extraction permit is in force ten to fifteen years, environment permit usually so far until there is significant change in quarrying such as greater extraction area or production volumes etc.
It has been got a lot of time to get permits in recent decade and already expected reform of the Environmental Protection Act is at last in progress. It involves among others the combined treatments of environment and land extraction permits. The objective of legislative reform is to speed up the permitting process. Here summarized project aims to verify the rights of the stone industry entrepreneur, as well as the land owner by identifying environmental impacts and other things related to permit conditions of the potential occurrences in advance as a part of the municipal land-use planning.
In this reviewed regulations concerns only land extraction, because according Finnish legislation mining of metal and industrial minerals is provided by Mining Act (621/2011).

EXTRACTION TECHNIQUES

Most of the block production is done by drilling and blasting. Quarrying is carried out by 5 meters height terraces – known as Finnish bench quarrying. Quarrying, cutting and finishing to commercial blocks is fast, however produces quite a lot of leftover stone. Drilling machines are built to be fixed excavator boom, horizontal drilling for that purpose specially built drilling device. Blocks and boulders are moved and loaded with big wheel Loaders (Fig.4).
Explosives are K- and KK- pipecharges, containing nitroglycol and diatomaceous earth. K- and KK- pipecharges are easy to use, slow exploding and particularly developed to natural stone quarrying (Fig.5). It is definitely needed to use a detonatig cord to fire pipecharges and to get continuing blasting, i.e. detonation several adjacent holes at same time.
The amount of explosive is 100 to 120 gram per extracted cubic meter.

OBJECTIVES

The main objective of the project is to rising up production through developing business conditions of raw materials and quarrying and as well as in processing and marketing. After project there is about 20 found, quality assessed and test produced new occurrences of which up to 10 is already transferred to the stone companies and to the production during 2-5 years after the start-up of the project.
It is also important to improve permitting process, get handling of applications more straightforward and to get permits in a shorter period of time. For the reason, that natural stone production needs both the land extraction permit and the environment permit with notably estimation of environment impact to local nature and housing, it is considered extremely necessary to carry out the evaluation at most potential deposits in advance for instance by local land-use planning. The assessment discussion and complaints are intended to be handled prior to the actual permit process

gli altri elementi connessi, in base a quanto richiesto per ottenere i permessi.
Questa revisione normativa riguarda solo l'estrazione di materiali rocciosi, poiché, secondo la legislazione finlandese, l'estrazione di metalli e di minerali industriali è regolata dal Mining Act 621/2011.

LE TECNICHE DI ESTRAZIONE

La maggior parte della produzione di blocchi è ottenuta con perforazione e brillamento. L'estrazione è effettuata creando delle terrazze di 5 metri di altezza ed è nota come escavazione finlandese a bancata. L'estrazione, il taglio e la finitura in blocchi commerciali sono veloci, anche se sono molti i detriti risultanti dalla lavorazione.
Le perforatrici sono realizzate appositamente per essere fissate al braccio degli escavatori, mentre blocchi e massi vengono spostati e caricati su grandi pale gommate (Fig.4).
Gli esplosivi sono candelotti K- e KK- contenenti nitroglicole e farina fossile. Sono facili da usare, esplodono lentamente e sono particolarmente diffusi nelle cave di pietra naturale (Fig.5). È necessario usare una miccia detonante per far esplodere i candelotti e ottenere un brillamento simultaneo, ossia la detonazione in diversi fori adiacenti nello stesso momento. La quantità di esplosivo va da 100 a 120 grammi per metro cubo estratto.

OBIETTIVI

L'obiettivo principale del progetto è quello di incrementare la produzione di pietra naturale attraverso lo sviluppo di condizioni imprenditoriali che ne favoriscano l'estrazione, la trasformazione e la commercializzazione.
Dopo l'avvio del progetto sono stati identificati circa 20 nuovi materiali, la cui qualità è stata valutata e testata; di essi, circa 10 sono già stati assegnati ad aziende lapidee e potrebbero entrare in produzione nei prossimi 2-5 anni.
È importante, anche, migliorare il processo di ottenimento dei permessi, con procedure più semplici da gestire e tempi più brevi.
Visto che l'escavazione della pietra naturale richiede sia un'autorizzazione ambientale che un permesso di estrazione, con una stima specifica sull'impatto ambientale che la cava avrà sul territorio circostante, si ritiene che sia indispensabile effettuare in anticipo una valutazione presso la maggior parte dei potenziali bacini di estrazione, in modo da stabilire un piano di sfruttamento.
In questo modo, l'analisi delle eventuali problematiche potrà essere affrontata prima che sia inoltrata l'effettiva richiesta di autorizzazione.
La pietra naturale è molto apprezzata per le sue caratteristiche di autenticità e sostenibilità. L'utilizzo di prodotti lapidei nel settore privato è migliorato, ma vi è ancora un ampio potenziale di crescita.
Il progetto prevede la partecipazione attiva a fiere di settore e l'organizzazione di eventi pubblici e conferenze sul tema "pietra naturale a bassa emissione di carbonio".
Maggiore reperibilità e versatilità di utilizzo sono altri due fattori fondamentali che possono favorire l'impiego delle pietre locali anche attraverso contratti pubblici.
Proprio l'edilizia pubblica riveste una notevole importanza sui consumi nazionali: ad esempio, la decisione di impor-

Fig.5 La produzione di gas degli esplosivi K- e KK- è di 200 e 170 dm^3/kg, contenenti principalmente anidride carbonica, azoto e vapore acqueo e anche, quando non sono completamente esplosi, ossidi di azoto (NOx) e monossido di carbonio (CO). La polvere esplosiva è confezionata in tubi di polipropilene. I tubi resistono al clima, soprattutto si sciolgono lentamente se restano esposti molto tempo all'acqua. I nitrati rilasciati danneggiano le acque sotterranee e causano anche l'eutrofizzazione delle acque superficiali (www.forcit.fi).
K- and KK- pipecharges gas production is 200 and 170 dm^3/kg, containing mainly carbon dioxide, nitrogen gas and water vapor, also when incompletely exploded nitrogen oxides (NOx) and carbon monoxide (CO). The powder like explosive is packed into pipes of polypropylene. Pipes are climate resistive, after all dilute slowly if exposed long time into water. The released nitrates will harm groundwater, also causes eutrophication in surface waters (www.forcit.fi)

starts.
Natural stone is highly valued; having a spirit of genuine and sustainability. The availability of stone product in the private sector has improved but there is still potential for growth.
Project will participate actively to stone fairs and organize public events and lectures with theme of "low carbon natural stone". Developments of local availability and versatile use of stone are also of the keys objects, targeting increasing the use of domestic stone trough public contracts.
Imports of split granite products is a "sin" of public construction and cause of that domestic granite borderstone production has nearly ceased completely. Split granite cubes after all are still produced in competitive price, also new products has also got the market (Fig.7).
This project will further test open-minded product ideas, manufacturing processes and equipments for quarry and processing waste with local companies.
Altogether best practices ramping up new production to market, including research results and environment impact assessments of the new occurrences, technical details etc. are reported for cooperative business partners all the way during project.
Finnish stone industry got a significant step in efficiency in middle of 70s by specified hydraulic drill machines, new piped explosives and heavy wheel loaders. Now is time to get new leap of competitiveness by resource efficiency, taking new resource saving quarry techniques more actively in use, like diamond wire sawing (Fig.8).

tare prodotti in granito con finitura a spacco ha causato la quasi totale cessazione della produzione interna di cordoli.
Eppure, i cubetti di granito con superficie a spacco sono ancora realizzati ad un prezzo competitivo e nuovi prodotti hanno anche raggiunto il mercato (Fig.7).
Questo progetto vuole, inoltre, testare nuove idee di prodotto, processi di produzione, attrezzature per cava e trattamento degli scarti di lavorazione.
Complessivamente, durante l'intera durata del progetto, saranno riportate ai partner commerciali le migliori soluzioni adottate per lanciare una nuova produzione sul mercato, inclusi i risultati di ricerche e valutazioni di impatto ambientale, i dettagli tecnici, ecc.
L'industria finlandese della pietra ha compiuto un significativo passo in avanti in termini di efficienza nella metà degli anni '70 con l'introduzione di macchine idrauliche per perforazione, nuovi esplosivi e pale gommate pesanti.
Ora è il momento di effettuare un nuovo salto di competitività attraverso un utilizzo efficiente delle risorse e l'adozione di nuove tecniche estrattive quali, ad esempio, il taglio con filo diamantato (Fig.8).
Il filo è già in azione in alcune cave, ma deve ancora essere ottimizzato in funzione delle "condizioni nordiche", soprattutto per i lavori invernali, e occorre accelerare la progettazione di dispositivi di perforazione potenti e precisi per i fori primari.
Ci sono esperienze di successo che dimostrano come sia possibile allungare la stagione di taglio, operando con il filo anche in condizioni di gelo estremo, per cui vale la pena continuare a provare e sviluppare appositi dispositivi, fino a che non diventeranno pienamente operativi nella produzione commerciale.
Il filo si differenzia molto dalle attrezzature per la perforazione e dal brillamento, avendo un diverso impatto ambientale dato dalla bassa emissione di rumore, polvere, fanghi di cava, ecc. In particolare, la gestione del trattamento dei residui di roccia contenuti nelle acque è di primaria importanza, dato che, attualmente, viene rivol-

Fig.6 Cava di diabase nero, lavorazione con seghe a filo diamantato; Koidanvaara, Ilomantsi, Est-Finlandia. Foto © TG Granit Ltd, http://tggranit.fi / *Black diabase quarry, operating by diamond wire saws; Koidanvaara, Ilomantsi municipal, East-Finland. Photo ©TG Granit Ltd, http://tggranit.fi*

Wires are already in action at some quarries, but need still developing for "Nordic conditions", especially winter time practices in all and overall speeding like engineering of powerful and accurate drilling devices for primary opening holes.
There are successful experiences to expand wire cutting season in frosty conditions, so it is worth to continue testing and developing special devices up to full operational in commercial production.
Wire cutting differs a lot by equipments and actions from drilling and blasting, so far having different environment impacts like noise emission, dusting, quarry waters, etc.
How to arrange treatment of rock fines containing quarry waters is of primary importance, because these days special attention is paid for water protection of quarries and other open pit environments.
Red and Brown granites are the base of Finnish stone industry, having existing capacity for a significant increase in production, thus the exploration focuses on those stone types in which is more demand than supply, like black stone and new fashion stones. By this it is possible to expand exports in the local area markets and also elsewhere in Europe, i.e. to reduce dependence on the Chinese market.
There are especially good expectations of success to increase raw material resources - GTK (Geological Survey of Finland) measures and refines even more detailed digital data of

ta una speciale attenzione al recupero delle acque nelle cave e in altri ambienti a cielo aperto.
Benché i graniti rossi e marroni costituiscano la base dell'industria lapidea finlandese, data la capacità di aumentare in modo significativo la loro produzione, la ricerca si concentra su quei tipi di pietra la cui domanda supera l'offerta, come nel caso della pietra nera o di nuove pietre di moda. In questo modo è possibile espanderne la diffusione nel mercato locale e in Europa, riducendo la dipendenza dal mercato cinese. Ci sono aspettative particolarmente buone riguardo l'aumento di nuove risorse lapidee. GTK sta misurando e analizzando, in modo dettagliato, la mappatura delle formazioni rocciose, attraverso dati ad alta precisione ottenuti con scansione laser e modelli digitali del terreno, per una più precisa interpretazione delle zone di frattura e di giunzione.
In base alle nuove tendenze del settore lapideo vi è una forte domanda di pietra nera, ma anche di graniti bianchi e multicolori, con una grande attenzione per piastrelle e lastre di pietre scistose lucidate dall'aspetto brillante e decorativo.
Le aree settentrionali e orientali della Finlandia hanno il potenziale per rispondere a questa sfida.

SOMMARIO

Il progetto "Sviluppo efficiente delle risorse per la produzione di pietra naturale" intende raggiungere gli obiettivi prefissi attraverso la collaborazione con imprese locali specializzate in servizi di ricerca e consulenza, senza tralasciare la cooperazione internazionale con università e laboratori di ricerca. Per incrementare l'estrazione e renderla ancora più conveniente, è essenziale reperire anche partner produttori nei settori dell'estrazione e della trasformazione, interessati a migliorare i materiali e le attrezzature, in particolare con diversi tipi di pietra e condizioni di produzione. I primi risultati di queste collaborazioni usciranno alla fine di quest'anno, i procedimenti tecnici, più probabilmente, nel corso del 2016.

Fig.7 Pietra per pavimentazione; pietra ollare, finitura anticata; Foto © Tulikivi Corporation, http://www.tulikivi.fi / *Paving stone; soapstone, antique finish; Photo ©Tulikivi Corporation, http://www.tulikivi.fi*

Fig.8 Blocco rifinito con filo diamantato; Koida Black, Ilomantsi, Finlandia orientale (TG Granit Ltd) / *Block trimming by diamond wire saw; Koida Black, Ilomantsi municipal, East Finland (TG Granit Ltd). Ilomantsi municipal, East-Finland. Photo ©TG Granit Ltd, http://tggranit.fi*

bedrock mapping and airborne geophysics, also high-precision laser scanning data and digital terrain models for even more precise interpretation of the fracture zones and jointing. According interests of the stone business there is a strong market for black stone, also for white and multicolored granites, especially a new rise of shiny decorative looks of polished or cleavage faced schists for tile and slab production. East and North Finland has the potential respond to this challenge.

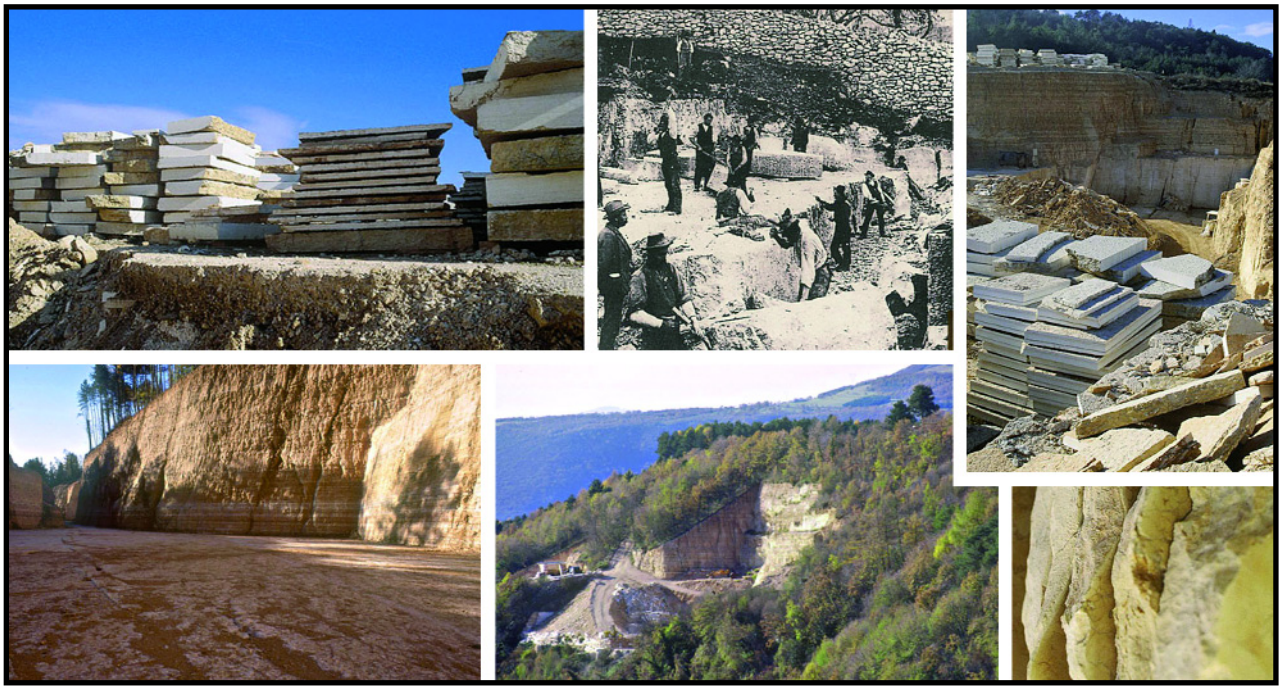
SUMMARY

Resource efficiency development of natural stone production - project will achieve targets by co-operation with local research and business consultation services companies, seeking also international cooperation with universities, testing laboratories of same interest.
For speeding up extraction and make it even cost-effective, it is most essential to find also partners operating in the extraction and processing equipment manufacturing, interested to improve even better materials and devices, especially to diverse stone types and production conditions.
The first results of new occurrences will come out in the end of this year, technical proceedings more likely during the year 2016.

La pietra come un vino doc: a Verona nasce il consorzio di tutela della pietra della Lessinia

Sono 28 le aziende veronesi unite per certificare e promuovere la pietra di qualità delle cave sulle Prealpi venete. Il marchio d'eccellenza è rilasciato da un'apposita commissione. A Marmomacc, il Consorzio è protagonista con due installazioni in Pietra della Lessinia

Biancon, Biancosel, Seciaron: sono nomi della tradizione per un prodotto che, da sempre, è espressione del territorio veronese. Si tratta di tipologie di pietra che, oltre alla provenienza geografica dalle Prealpi venete, ora, hanno in comune un nuovo sistema di certificazione della qualità.
Nasce con questo obiettivo, infatti, il Consorzio Tutela Pietra della Lessinia, che oggi riunisce 28 aziende del settore lapideo che lavorano e commerciano materiali delle cave dell'alta Valpolicella e delle zone di Prun, Cortine, Monte Loffa, Masua, Gorgusello e Molina.
Una sorta di denominazione d'origine controllata, quindi, come accade per i vini della Valpolicella da 25 anni, certifica adesso anche la vera Pietra della Lessinia, estratta nei comuni di Negrar, Sant'Anna D'Alfaedo e Fumane. La stessa che pavimenta la storica piazza Erbe, una delle più suggestive di Verona e d'Italia, ed è stata scelta di recente per il progetto di riqualificazione della piazza di Sant'Anna D'Alfaedo.
Il Consorzio di Tutela ha predisposto tanto di rigido "disciplinare" – per restare nel paragone enologico – che prende in considerazione provenienza, profondità della falda e spessore del taglio della lastra.
A vigilare sul rispetto del protocollo, un'apposita commissione con il compito di individuare le pietre classiche e quelle superiori, classificandole secondo la destinazione d'utilizzo o scartandole se non idonee in termini di qualità. Solamente una volta superato questo esame, il materiale lapideo può fregiarsi del marchio "Pietra della Lessinia".
"Con la creazione del Consorzio di Tutela Pietra della Lessinia – spiega il presidente Vincenzo Marconi – abbiamo voluto creare uno strumento di controllo della qualità per valorizzare al meglio il frutto di un'attività che costituisce una vocazione di questi territori, attestata già dal quinto secolo prima di Cristo. Per la prima volta 28 imprese della Lessinia fanno sistema per promuovere esclusivamente l'eccellenza del nostro marmo, salvaguardandone la storia e il futuro".
Si tratta di un'iniziativa importante per la provincia di Verona, dal momento che l'industria estrattiva, con quasi 500 aziende e 4mila addetti, rappresenta una voce fondamentale dell'economia locale. Il distretto, infatti, si classifica primo esportatore italiano di pietre lavorate, con una quota che supera il 25% del totale nazionale e che, nel primo trimestre del 2015, ha raggiunto gli 86,6 milioni di euro, in crescita dell'8,6% sui primi tre mesi del 2014.
"Consacrazione" ufficiale per le 28 aziende dei Lessini sarà la 50ª edizione di Marmomacc.
Il Consorzio sarà presente allo stand del Centro Servizi Marmo di Volargne e protagonista nel corso della manifestazione grazie a due installazioni in Pietra della Lessinia realizzate per la mostra Lithic Vertigo, all'interno del padiglione "The Italian Stone Theatre", e per la quarta edizione di Marmomacc and the City.



organized by
VERONAFIERE

fiftieth edition
marmomacc.com

CELEBRATING THE **BIGGEST** STONE COMMUNITY

DDMADVERTISING.COM

MARMOMACC

STONE + **DESIGN** + **TECHNOLOGY** INTERNATIONAL TRADE FAIR

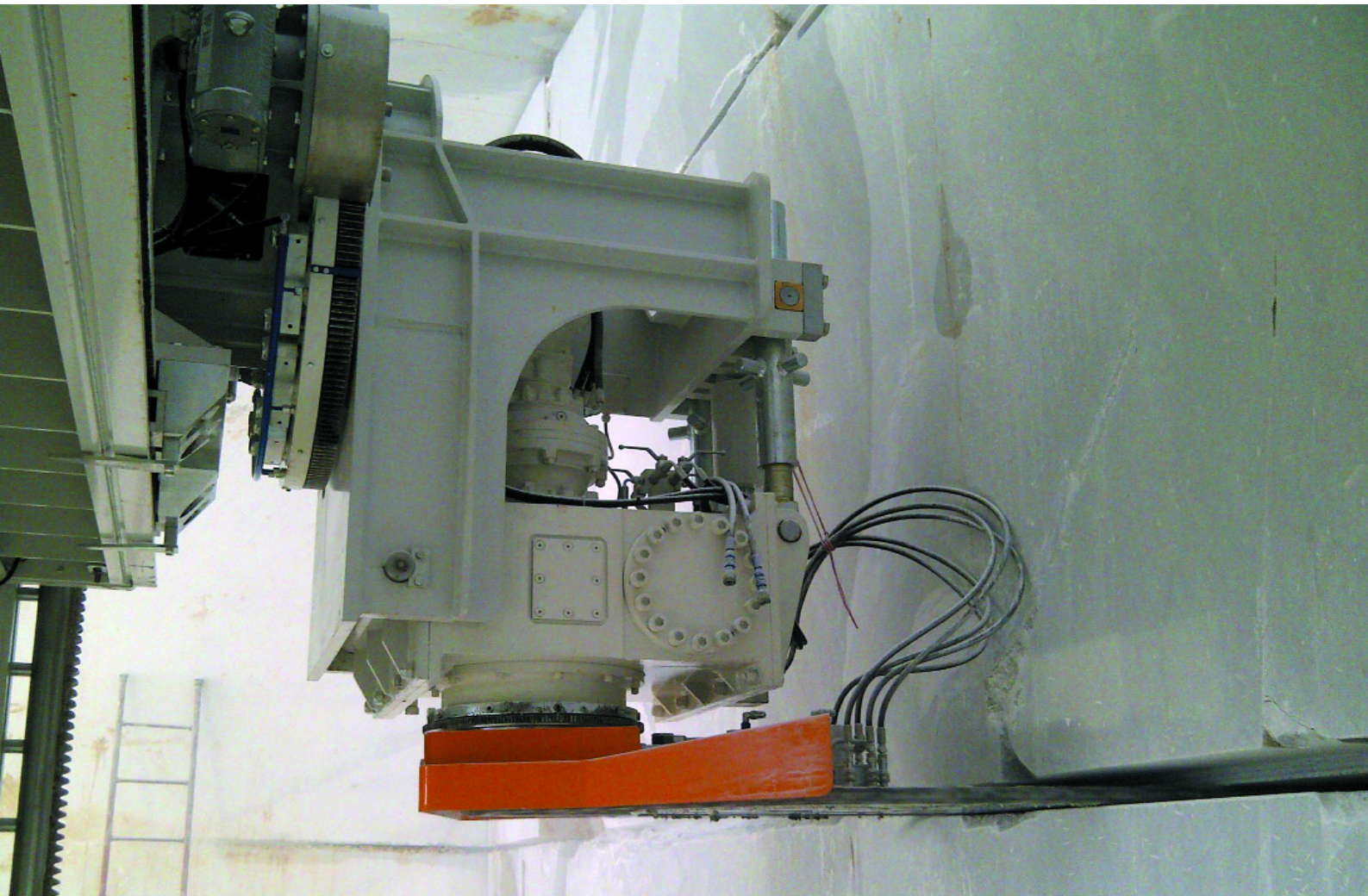
30 SEPTEMBER - **03** OCTOBER 2015 Verona, ITALY

Co-located with
ABITARE IL TEMPO

Nuova tagliatrice a catena Benetti per lo sviluppo di cave di marmo in sotterraneo

Testi e immagini a cura di Giulio Milazzo, Benetti Macchine S.p.A

Negli ultimi anni, soprattutto in Europa, l'estrazione di blocchi di materiale lapideo in ambiente sotterraneo è andata sempre più affermandosi.
I fattori principali che hanno indotto molti operatori del settore a preferire lo sviluppo di cave in sotterraneo rispetto a quelle a cielo aperto sono: la salvaguardia paesaggistico-ambientale, la maggiore percentuale di recupero di blocchi, la produzione di minor quantità di materiale di scarto e la possibilità di lavorare indipendentemente dalle condizioni metereologiche.
A partire dagli anni '70, la macchina che ha reso possibile lo sviluppo delle cave di marmo in sotterraneo e che è tuttora spesso utilizzata è la tagliatrice a catena con telaio a forma di "H", in grado di eseguire tagli orizzontali e verticali attraverso diversi posizionamenti della lama di taglio e della macchina stessa sul fronte verticale della cava. Tuttavia, questo modello "classico" di tagliatrice a catena da galleria presenta notevoli difficoltà operative, soprattutto nella mobilità e nei posizionamenti, che richiedono manovre piuttosto complicate.
Questi limiti sono stati in parte superati con l'introduzione di tagliatrici a catena semoventi, cioè dotate di un'unità di movimentazione e posizionamento costituita da un mezzo cingolato, per le macchine di taglia più grande, o gommato, per quelle più leggere, come parte integrante della macchina stessa.
Recentemente, la Benetti Macchine S.p.A. ha sviluppato ed introdotto sul mercato una tagliatrice a catena innovativa per le cave di marmo in galleria, il modello "TCM 988", che rappresenta un'evoluzione diretta della tradizionale tagliatrice a catena con telaio ad "H".
La struttura della macchina è composta da un box centrale fisso, montato su due colonne laterali, che contiene la centrale idraulica, il quadro elettrico di potenza e il gruppo motopompa rotazione catena.
Una trave orizzontale a doppio asse scorre in senso verticale sulle due colonne laterali e su questa sono montati la testa operatrice ed il gruppo di taglio.
La testa operatrice ed il braccio porta-catena sono montati su un carrello scorrevole in senso orizzontale sulla trave orizzontale, attraverso una ralla, che permette al braccio porta-catena di essere orientato in qualsiasi direzione. Questo sistema consente di realizzare tutti i tagli verticali ed orizzontali di ogni singolo avanzamento della



New Benetti chain saw designed for the development of marble underground mines

Text and photos by Giulio Milazzo, Benetti Macchine S.p.A.

In recent years, particularly in Europe, the extraction of blocks of dimension stone in the underground environment has been increasing significantly.
The main factors that have led many operators to prefer the development of underground mines in place of open pits quarries are: the landscape-environment conservation, the higher yield of blocks, the production of lower quantity of waste material, the possibility to work independently from adverse weather conditions.
Since the 70s of last century, the machine that made possible the development of underground marble mines, still used in many quarries, is the chain saw with a "H" frame, which allows to perform vertical and horizontal cuts through different positioning of the cutting arm and of the machine itself on the vertical face of the mine.
However, this "classical" model of "H frame" chain saw results to be difficult to operate, especially in mobility and in positioning, that require rather complicated operations.
These limitations have been partially overcome with the introduction of another chain saw model equipped with a handling and positioning unit, as an integral part of the machine, consisting of a chain tractor for machines of large sizes, or of a wheeled tractor for lighter machines.
Recently, Benetti Macchine S.p.A. has developed and introduced in the market an innovative chain saw for underground quarries, the model "TCM 988", which represents a direct evolution of the traditional "H frame" chain saw.
The structure of the TCM 988 consists of a fixed central box, mounted on two side columns, containing the hydraulic

galleria, con un unico posizionamento della macchina.
Le posizioni orizzontale e verticale del braccio porta-catena possono essere leggermente modificate, grazie ad un sistema di basculamento della testa, permettendo di realizzare facilmente tagli non perfettamente ortogonali tra loro e gallerie con pavimento leggermente inclinato. L'entrata e l'uscita del braccio porta-catena sono gestite in modo automatico, in modo da poter realizzare tagli perfettamente a squadra.
La catena viene fornita con configurazioni differenti, a seconda delle caratteristiche del materiale lapideo da tagliare al fine di ottimizzarne le prestazioni.
Gli utensili montati sulla catena sono in carburo di tungsteno o in diamante policristallino (PCD), generalmente utilizzati per eseguire tagli a secco.
Lo spostamento della macchina per brevi tragitti avviene per mezzo di due ruote motrici e girevoli, montate alla base di ciascuna colonna. Tutti i movimenti della macchina sono resi possibili per mezzo di un sistema idraulico, controllato da un quadro di comando portatile con touch screen o da radiocomando.
Il trasporto della macchina per tragitti più lunghi è realizzato per mezzo di pala gommata dotata di forche, tramite apposite tasche praticate nel box centrale.
I principali vantaggi tecnici della tagliatrice "TCM 988", rispetto ad altre tagliatrici a catena da galleria disponibili sul mercato, sono i seguenti:
❍ assenza di tubazioni sul pavimento della cava, in quanto tutte le componenti idrauliche sono a bordo macchina;
❍ la macchina necessita di un'unica operazione di Livellamento -Posizionamento (LP) per eseguire tutti i tagli orizzontali e

unit, the electric power panel, the chain rotation pumping set.
A horizontal double-axis beam runs up and down along the two side columns. The head and the chain-carrying arm are mounted on a carriage sliding horizontally on the horizontal beam, through a center plate, which allows the chain-carrying arm to be oriented in any direction.
This system allows to make all the vertical and horizontal cuts of each individual advancement of the tunnel, by means of a single positioning of the machine.
The horizontal and vertical positions of the chain-carrying arm can be slightly modified via a tilting system of the head, allowing to easily make cuts not perfectly orthogonal to each other, and to develop tunnels with slightly inclined floor.
The entry and the exit of the arm-carrying chain in/from the cut are automatically controlled, so as to make cuts perfectly squared. The chain can be of different configurations, depending on the characteristics of the stone material to be cut, in order to optimize the cutting performances. The tools mounted on the chain are made of tungsten carbide or of polycrystalline diamond (PCD), generally used to cut in dry conditions.
The displacement of the machine for short distances is via two rotating drive wheels mounted at the base of each column. All the movements of the machine are made possible by means of a hydraulic system, controlled by a portable control panel with touch screen, or by means of a cordless control board.
The transport of the machine for longer distances is achieved by means of the wheel loader equipped with forks through special pockets or eyelets formed in the central box.
In the opinion of several operators, who have used and compared various models of chain saw designed for underground mines, the "TCM 988" has the following advantages:
❍ absence of piping on the floor of the mine, as all the

verticali di ogni singolo avanzamento;
❍ i tagli perimetrali della galleria sono realizzabili a filo parete senza alcuna necessità di complicate manovre di posizionamento;
❍ la fase di "uscita" della lama dal taglio a squadra richiede tempi di esecuzione relativamente brevi;
❍ l'operazione di Ribaltamento braccio-Rotazione catena (RR) è veloce e di semplice esecuzione grazie al tendicatena idraulico e alla speciale catena "mono-maglia";
❍ la rigidità del telaio centrale rende la macchina perfettamente stabile durante l'intera esecuzione dei tagli orizzontali, da un'estremità all'altra;
❍ la testa basculante permette di dare leggeri aggiustamenti alla direzione dei tagli, rendendo agevole lo sviluppo di gallerie con leggere inclinazioni;
❍ il trasporto della macchina per mezzo di pala gommata per lunghi tragitti è pratico e veloce;
❍ le ruote motrici e girevoli alla base delle due colonne rendono estremamente agevole la mobilità della macchina per brevi tragitti.

Le dimensioni di taglio utile della macchina, che corrispondono al perimetro di ciascun avanzamento della galleria, sono: larghezza 6,20 m, altezza 5,50 m, profondità (taglio utile del braccio porta-catena) 3,00 m.
L'impiego di tale macchina viene integrato con l'applicazione del filo diamantato per realizzare i tagli "a tergo" degli avanzamenti.

Realizzazione di un avanzamento in ore in una cava di marmo di Carrara in galleria (taglio cieco a tergo e rimozione dei blocchi esclusi):
Livellamento-Posizionamento (LP) = 1,00
Tagli = 30,00
Ribaltamento braccio-Rotazione catena (RR) = 2,50
Totale = 33,50.

hydraulic components are on board the machine;
❍ the machine requires a single Leveling-Positioning (LP) operation to make all horizontal and vertical cuts for each mine advancement;
❍ the perimeter cuts of the tunnel are achievable flush against the walls without any need of complicated positioning;
❍ the entry and exit of the arm in/from the cuts requires a relatively short running times;
❍ the Arm and Chain Rotation (ACR) is simple to perform and requires a relatively short time, thanks to the hydraulic chain tensioning system and to a special "mono-link" chain design;
❍ the rigidity of the central frame makes the machine perfectly stable during the entire execution of the horizontal cuts, from end to end;
❍ the tilting head system allows to give slight adjustments to the direction of the cuts, facilitating the development of underground mines with slight inclinations;
❍ the transport of the machine by means of wheel loader for long distances is practical and fast;
❍ the rotating drive wheels at the base of the two columns make it extremely easy mobility of the machine for short distances.

The sizes of useful cut of the machine, which correspond to the perimeter of each mine advancement, are: width 6.20 m, height 5.50 m, depth (working cut of the arm-chain) 3.00 m. The use of this machine is integrated with the application of the diamond wire to make the "blind cuts" on the back of each mine advancement.

Time in hours required to make one advancement in an underground marble mine of Carrara (blind cut and removal of the blocks excluded):
Levelling-Positioning (LP) = 1.00
Horizontal and vertical cuts = 30.00
Arm-and-chain rotation (ACR) = 2.50
Total = 33.50

STIMA DELLA PRODUZIONE E DEI COSTI DELLA TCM 988

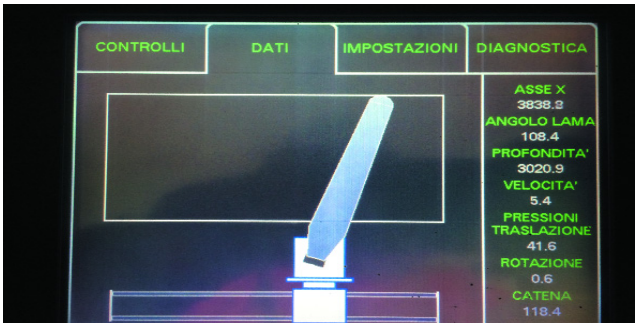
Nella Tabella 1, tutti i numeri scritti in grassetto derivano da formule quindi, cambiando i parametri, cioè i numeri non in grassetto, si ottengono risultati diversi. Le ipotesi di base per questo calcolo sono:

• Per ogni operazione di avanzamento, la quantità di tagli effettuati dalla TCM 988 corrisponde a quella necessaria per produrre 12 blocchi delle dimensioni riportate. Ciò è corretto solo se il recupero dei blocchi prodotti è il massimo possibile. Tuttavia, a causa della presenza di fratture, come nella maggior parte dei casi, la quantità dei tagli è normalmente inferiore rispetto a quella che viene qui riportata.

• Il costo di taglio di 6,00 € al m^2 della TCM 988 è un importo forfettario, che tiene conto di tutti i generi di consumo della catena e del braccio (grasso, utensili in widia o PCD, maglie della catena, portautensili, guide del braccio, pignoni, ecc.), e dell'energia necessaria a far funzionare la macchina. Quindi, questo importo non include l'ammortamento della macchina, né la mano d'opera e le spese generali, che possono essere aggiunte separatamente.

• Il prezzo medio di vendita dei blocchi è fissato in 150 € al m^3, considerando che non tutta la produzione sarà venduta e che il prezzo dei blocchi può variare enormemente, a seconda della loro qualità commerciale, dimensioni, ecc.

Come viene evidenziato in fondo alla tabella, in base alle assunzioni fatte, l'investimento necessario all'acquisizione della macchina viene recuperato dopo circa un solo anno di attività.



PRODUCTION AND COST ESTIMATE OF THE TCM 988

The numbers written in bold characters are formula, so any change all the parameters reported in this breakdown (numbers non in bold), leads to different results (Tab.1).

The basic assumptions made in this breakdown are:

• For each advancement operation, the quantity of cuts made by the TCM 988 correspond to those required to produce 12 blocks of the reported dimensions.

This is correct only if the recovery of the blocks is 100%. However, due to the presence of fractures, such as in most cases, the quantity of the cuts are normally lower than what it is assumed hereby.

• The reported cutting cost of € 6,00/m^2 of the TCM 988 is a lump-sum, considering all consumables of the chain and of the arm (grease, widia or PCD tips, chain links, tool-holders, guides, pinions, etc.), and the power needed to ruin the machine.

This doesn't include the depreciation of the machine, neither labor cost, the overheads, which can be added separately.

• The average sale price of the blocks is set as low as € 150/m^3, considering that not all the production will be sold, and that the price of the blocks can vary tremendously, depending upon their commercial quality, dimensions, etc.

As can be seen at the end of this table, the machine pays itself back after approximately one year of activity.

Tab.1 Stima della produzione e dei costi della TCM 988
Production and cost estimate of the TCM 988

Useful sizes of TCM 988 for each advancement (m)	6.5 * 5.5 * 3.0				**Cost in €**
Size of each block (m)	3.0 * 1.6 * 1.8				
Number of blocks for each advancement	12				
Vertical cuts (m^2)	5 * (3 * 5.5)	**82.5**			
Horizontal cuts (m^2)	4 * (3 * 6.5)	**78**			
				Unit cost (€/m^2)	
Total cut surface	m^2	**160.5**		6	**963.00**
Average cut speed including entry and exit	m^2/h	4			
Time needed to make all cuts in one advancement operation	Total h	**40.13**			
	Working h/day	8			
Time needed to make all cuts in one advancement operation	Days	**5.02**			
Installation, blind cuts, "LP", "ACR" (see text), removal of blocks	Idle time	30%			
Net time needed to make one advancement operation	Total days	**6.52**			
Total volume removed (m^3)	6.5 * 5.5 * 3	**107.25**		€/m^3	**8.98**
	Total m^3/day	**16.45**		Miscellaneous extra cost blind cut, etc.	
Production yield	Block recovery	50%			30%
Actual production rate	m^3/day	**8.22**		Actual €/m^3	**11.67**
	# days/year	250			
Production capacity per year	m^3/year	**2.056**		One-year prod. cost	**24.000**
				Average sale price €/m^3	150
				One-year turnover	**308.411**

Stone
XIAMEN FAIR

THE 16TH

CHINA XIAMEN

INTERNATIONAL STONE FAIR

» March 6–9, 2016

Xiamen Jinhongxin Exhibition Co., Ltd.

Tel: 0086-592-5959616

Fax: 0086-592-5959611

E-mail: info@stonefair.org.cn / info@cxisf.com

www.stonefair.org.cn

DIDACO-CO.FI.PLAST
Un singolo taglio contiene una pluralità di informazioni: impariamo a sfruttarle

di Ing. Alice Tori, Research Project, CO.FI.PLAST Srl

INTRODUZIONE

Il settore lapideo in generale, in particolare il taglio della pietra, ha radici molto antiche.
Tipicamente conosciuto per rigidità e tradizionalismo, questo settore ha da sempre tenuto radici molto profonde nella tradizione e nelle tecnologie originali. Solo da alcuni anni, probabilmente con il susseguirsi delle generazioni, l'innovazione prima e la digitalizzazione poi, sono riuscite a penetrare questo rigido tessuto.
L'avanzamento del progresso ha portato l'introduzione di nuove tecnologie, materiali sempre più performanti e soluzioni costruttive all'avanguardia, per ottimizzare il processo produttivo, ridurre i costi e migliorare le performance di taglio. Anche con le soluzioni più innovative l'esperienza e l'abilità degli operatori hanno da sempre fatto la differenza nella qualità del taglio.
La sensibilità e il know-how acquisiti con l'esperienza sono uno strumento unico ed importante per gli addetti ai lavori che, soprattutto negli ultimi anni, iniziano ad avvertire l'esigenza di trasmettere e concretizzare queste informazioni, per renderle fruibili anche ad operatori con meno esperienza.

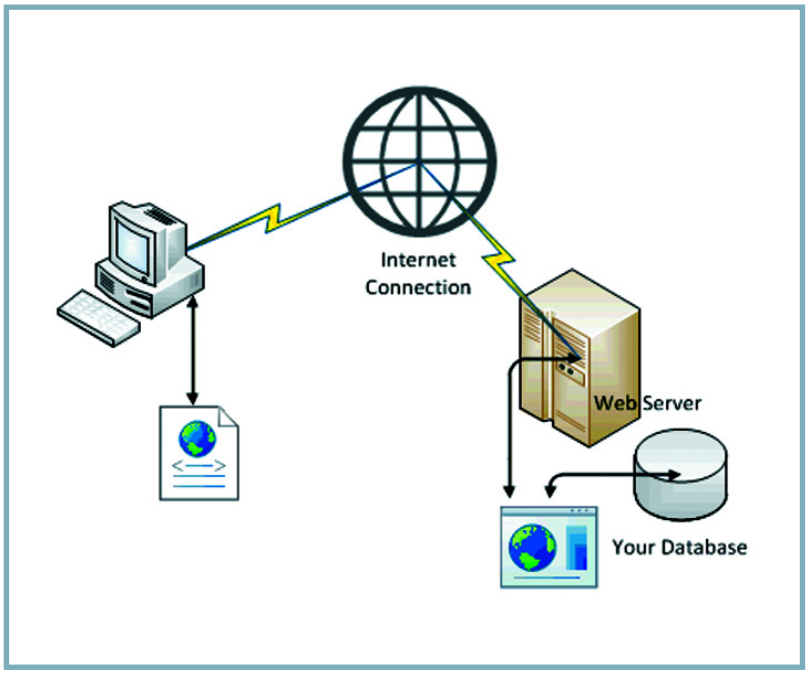


Fig.1 Architettura dell'applicativo web
Internal software architecture

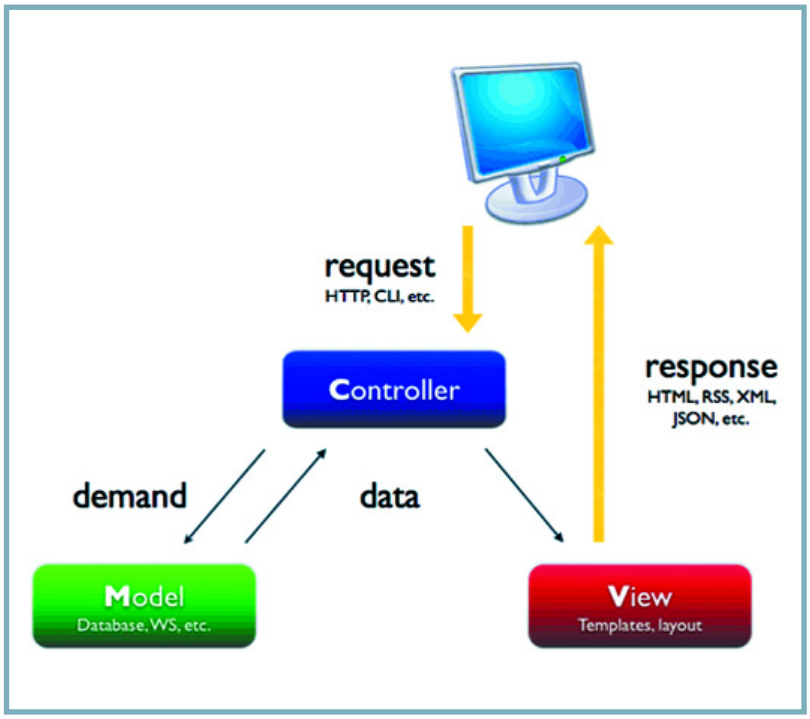


Fig.2 Modello di programmazione MVC
MVC (Model-View-Controller) pattern

MATERIALI E METODI

Ogni singola segagione di un blocco contiene moltissime informazioni.
La raccolta, l'organizzazione e l'immagazzinamento di queste informazioni rappresentano la base per un corretto sfruttamento e perfezionamento del processo di taglio nel suo complesso.
Negli ultimi 10 anni sono stati raccolti e memorizzati tutti i dati di segagione relativi a differenti tipologie di pietre, mercati e condizioni di taglio.
Uno specifico database e sistema gestionale è stato creato ad hoc per la gestione e l'analisi di queste informazioni.
In particolare, CO.FI.PLAST ha sviluppato una piattaforma web denominata DIDACO.
DIDACO è stato realizzato come un applicativo web ospitato su un web server e fruibile attraverso internet tramite un comune browser (Fig.1).
Le tecnologie utilizzate per lo sviluppo

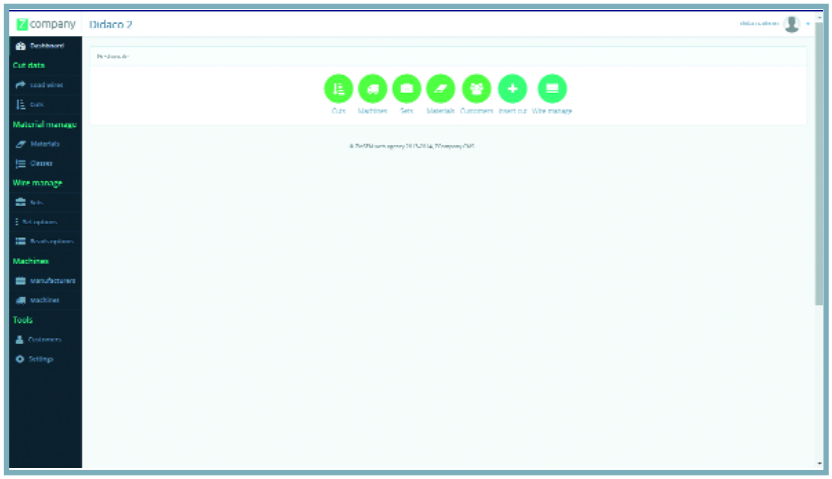


Fig.3 Dashboard iniziale con le più importanti funzionalità
Dashboard showing the most important functionalities

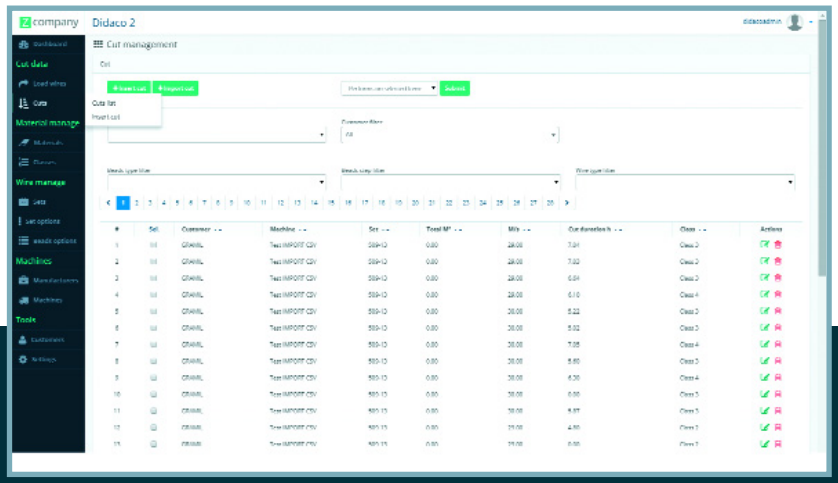


Fig.4 Sezione inserimento dati di taglio / *Insert cut section*

dell'applicativo sono state: HTML 4, CSS, Javascript, PHP 5, MySQL 5, Apache 2.
L'architettura software interna dell'applicativo è basata su pattern MVC (Model-View-Controller), secondo lo schema di Fig.2.
Gli attori coinvolti nella struttura dell'applicativo sono il cliente che utilizza il software per l'inserimento dei dati di taglio delle sue macchine, la gestione del caricamento dei fili sulla macchina e la stampa di eventuali report di produzione per le proprie statistiche interne, infine l'amministratore che ha il totale controllo del software e di tutte le sue funzionalità.
DIDACO ha molteplici funzionalità, quali una protezione con livelli di accesso con relativa gestione di login e password, la gestione dei set di fili inseriti, del processo di taglio, dei risultati e della qualità delle lastre prodotte, la classificazione dei materiali tagliati e la possibilità di esportare i dati inseriti in formato universale.
La sezione di analisi dei dati di taglio è sicuramente la più interessante per ogni cliente, grazie alla possibilità di verificare le performance del

DIDACO-CO.FI.PLAST
A unique cut contains a plurality of information: let's use them

by Eng. Alice Tori, Research Project, CO.FI.PLAST Srl

INTRODUCTION

The stone sector in general, and particularly block cutting, have ancient origins. Typically known for its rigidity and traditionalism, this sector has always had deep-rooted traditions and original technologies.
Just some years ago, probably because of the succession of the new generations, first the innovation and then the digitalization, entered this closed texture.
These progress advancements bring the introduction of new technologies, of high performing materials and of avant-garde building solutions, for the optimization of the manufacturing process, the reduction of costs and the improvement of cutting performance.
The experience and know-how of the operators always make the difference in the cut quality.
The sensibility and the acquired know-how are a unique and important instrument for the operators that, during the years, feel the necessity to organize these information and to transmit them to less skilled operators.

MATERIALS AND METHOD

Each cut contains lots of information. The storage, management and data mining of this information represent the base for an effective improvement of the whole cutting process. During the last 10 years all the cutting data have been stored and filed; they refer to different stones, markets and cutting conditions.
A specific database, and administrative software, have been "ad-hoc" implemented for the analysis and management of these information.
In particular CO.FI.PLAST has developed a web platform: DIDACO. DIDACO have been realized as a web app,

processo produttivo, di avere in real time le quantità prodotte e le statistiche relative ai materiali tagliati.
DIDACO possiede anche la grande potenzialità di essere personalizzabile, pertanto la generazione di report statistici può essere adattata alle esigenze di ogni cliente.

RISULTATI

Il software applicativo è stato pubblicato online e una nuova release sarà rilasciata a breve. L'applicativo è strutturato a livelli partendo da una dashboard iniziale che offre una visione generale delle più importanti funzionalità (Fig.3).
La sezione inserimento dati di taglio consente di caricare direttamente le informazioni relative ad ogni singola segagione, tramite procedura guidata o importazione da file (Fig.4).
Una lista completa di materiali facilita la gestione delle informazioni di taglio e le successive interrogazioni al DataBase (Fig.5). Questo strumento di gestione delle informazioni offre un notevole vantaggio perché garantisce la possibilità di effettuare interrogazioni guidate al DB, guidando operatore e produttore nella ricerca della soluzione ottimale per la specifica situazione.
Al momento la piattaforma è stata testata con successo e la nuova release è stata sviluppata specificatamente per il mercato brasiliano, ma grazie alla sua flessibilità di utilizzo e customizzazione è adatta per le specifiche più particolari.

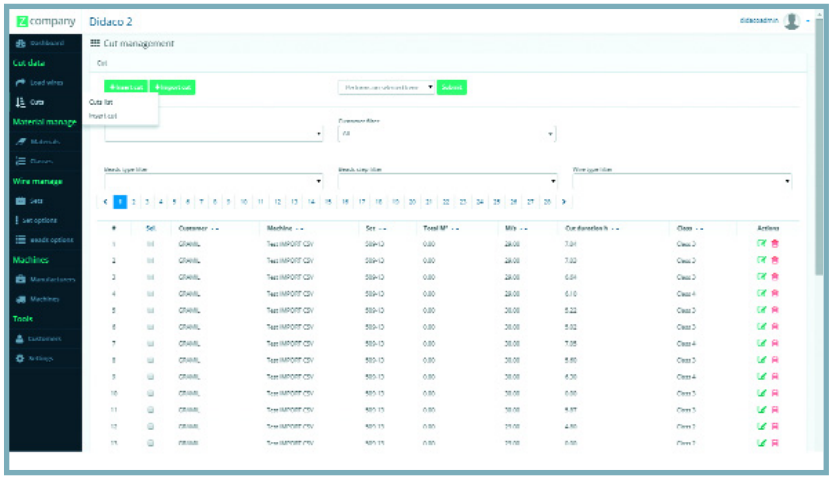


Fig.5 Lista completa dei materiali / *Complete material list*

CONCLUSIONI

DIDACO è nato per la gestione interna dei dati di taglio, ma grazie alla sua versatilità e adattabilità a specifiche richieste e situazioni ha da subito trovato un riscontro positivo negli addetti al settore.
Grazie alla sua struttura modulare, ulteriori modifiche o aggiornamenti potranno essere effettuati per ampliare le funzionalità o adeguarle alle differenti esigenze.
DIDACO consente di raccogliere in modo strutturato i dati di taglio e, soprattutto, di effettuare interrogazioni guidate al DB, di modo da consentire il confronto tra differenti tipologie di filo impiegate nelle attività produttive.

operating on a web server and usable through the internet with a common browser (Fig.1).
The technologies used for the app development are: HTML 4, CSS, Javascript, PHP 5, MySQL 5, Apache 2.
The internal software architecture is based on MVC (Model-View-Controller) pattern, according to Fig.2.
The actors involved in the app structure are the customer that use the software for the data insert, the management of diamond wires (loading on cutting machine, regeneration) and the print of specific report according to internal procedures, and the administrator that has the total control of the software and its functionalities.
DIDACO has lots of function, such as a protection structure with different levels of access (login and password), the management of diamond wire sets, of the cutting process, of the results and of the treated materials and the possibility to export data.
The cutting data analysis section is the most interesting thanks to the possibility to verify the real performance of the cutting process, to access in real time to the produced quantity and to print the statistics of materials cut.
DIDACO can also be personalized, thanks to the possibility to generate statistic reports according to specific customer needs.

RESULTS

The app software is published on-line and a new update will be shortly released. The app structure is based on hierarchic levels and it starts from a dashboard that offers a general view of the most important functionalities (Fig.3).
The insert cut section allows to enter all the information related to the cutting action, using a guided procedure or uploading a .csv file (Fig.4).
A complete material list facilitate the management of the cut information and the future database queries (Fig.5).
This information management instrument offers a great advantage thanks to the possibility to interrogate the database guiding the operator and the manufacturer toward the optimal cutting solution. Right now the platform has been successfully tested and a new release has been fully developed for the Brazilian market, however, thanks to its flexibility and customization properties it can be adapted to any specific request.

CONCLUSION

DIDACO was born for the internal cut data management but, thanks to its versatility and adaptability to specific requirements, it immediately received a positive feedback from the operators. Thanks to the modular structure further modifications or updates can be done in order to widen its functionalities or to adapt them to different needs.
DIDACO allows to collect in a structured way the cutting data and to interrogate the database allowing the comparison between different diamond wire types used in the manufacturing activities.

2nd Antalya Marble & Natural Stone Products Fair

2. Antalya Mermer & Doğal Taş Ürünleri Fuarı

Turkey Stone Antalya

26 - 29 May / Mayıs 2016

Antalya Expo Center

www.turkeystonexpo.com

PYRAMIDSGROUP
International Fair Organizer

Ana/Main Sponsor

ANTALYA MARBLE

Diamond Sponsor

Sapphire Art Stone

FİNİKE MARBLE "limestone exclusive"

Destekleyenler

Antalya Büyükşehir Belediyesi

İMİB İSTANBUL MADEN İHRACATÇILARI BİRLİĞİ / ISTANBUL MINERAL EXPORTERS' ASSOCIATION

BAİB BATI AKDENİZ İHRACATÇILAR BİRLİĞİ

ANFAS Antalya Fair Management and Investment Co.

THESE FAIRS ORGANIZED BY THE APPROVAL OF UNION CHAMBERS AND COMMODITY EXCHANGES OF TURKEY ACCORDING THE LAW NUMBER 5174

MAROC STONE

Morocco International Marble & Natural Stone Products Fair

10 - 12 January 2016

www.marocstonefair.com

Casablanca / Morocco

Bovone Diamond Tools, le novità presentate a Vitrum e Marmomacc

di Renato Genocchio, Bovone Diamond Tools Srl (BDT)

Per la Bovone Diamond Tools il 2015 rappresenta l'anno del rinnovamento nella continuità della tradizione poiché l'aggiornamento, la flessibilità e la continua innovazione sono le parole chiave di ogni azienda che vuole rimanere al passo coi tempi, senza perdere la propria identità.
Nel settore vetro, le mole a tazza lucidanti per filetti sono la prima grande e importante novità che verrà presentata al prossimo Vitrum: una gamma completa di mole disponibili per ogni marca e modello di macchina, nella versione SD (per la produzione di filetti senza la presenza di mole diamantate) e CD (per la lucidatura del filetto in coppia con mola diamantata).
Secondo prodotto di lancio dell'anno è un nuovo ossido di cerio, l'Axion, proveniente direttamente dagli USA, che ambisce a dare ottime soddisfazioni, considerato l'eccellente rapporto qualità-prezzo.
Non bisogna poi dimenticare che uno dei più grandi punti di forza della BDT è l'Elettromeccanica Bovone, consociata della stessa, che costruisce macchine dal 1954.
La sinergia tra le due aziende consente di risultare sempre all'avanguardia nella lavorazione di nuovi materiali, potendoli testare, direttamente "in casa", con tempi di attesa davvero minimi tra l'ideazione di un nuovo utensile e la prova pratica sulla macchina.
Proprio in quest'ottica, per il settore lapideo e in occasione del prossimo Marmomacc, le due aziende in questione esporranno come lo scorso anno una rettilinea verticale ad angolo variabile, in grado di lavorare tutti i materiali, ma in particolare quelli emersi di recente sul mercato, quali il Dekton, il Silestone, lo Stoneglass, che si stanno diffondendo molto rapidamente e che presentano aspetti peculiari dal punto di vista della lavorazione, poiché le loro caratteristiche costruttive li distinguono dai materiali tradizionali, quali marmo, graniti naturali e sintetici.
Nello stand BDT di Verona il visitatore potrà vedere la macchina lavorare dal vivo questi materiali a velocità molto superiori allo standard, ma con qualità ottima, e potrà anche avvalersi della consulenza di esperti qualificati. Verrà, poi, riproposta la linea di prodotti per macchine CNC che comprende le diamantate metalliche e le lucidanti diamantate, tutte di produzione BDT, e presenterà l'ultima evoluzione in questo settore con l'attuale versione della linea Shine.
Inoltre, per integrare la gamma CNC, si ripresenterà la fresa Goldnet, che tanto successo ha ottenuto nel taglio di materiali lapidei, consentendo velocità di taglio prima improponibili e sfoggiando un design del tutto particolare.

Bovone Diamond Tools, new products launched at Vitrum and Marmomacc

by Renato Genocchio, Bovone Diamond Tools Srl (BDT)

For Bovone Diamond Tools 2015 is the year of changes perpetuating tradition: innovation and flexibility are the keywords for a company which aims at being always up-to-date without losing its identity.
In the glass field, the first top new product that will be shown at the next Vitrum is the complete range of Arris Polishing Cup Wheels for every brand and machine.
Two types are offered: SD (Polishing Wheels for Arris processing without any diamond wheels) and CD (Polishing Wheels for polishing arris with a diamond wheel at least).
The second top product is the new Axion Cerium Oxide coming from the US: due to its excellent price-quality ratio, great sales revenues are expected.
BDT is the Sister Company of Elettromeccanica Bovone, which has been building machines since 1954, and this is the main strength of both. Synergy between the two companies actually allows them to manage “home-made” tests on new materials with very short waiting times between the conception of the tool and its trial on the machines.
In the stone field, at the next Marmomacc, both the companies will be together like in 2014 to show a vertical straight-line edging machine with variable angle processing all the materials.
This time the machine will be manufacturing some new special materials such as Dekton, Silestone and Stoneglass, whose building features are different from traditional marble, natural and synthetic granites.
In the Verona stand visitors will be watching live the processing of these materials at higher speeds than standard ones, keeping excellent quality, and they will be also able to ask questions to highly qualified experts.
Then it will be shown all the products range for CNC machines which includes metal diamond wheels and polishing diamond wheels, all made by BDT, and be presented the last evolution in this field with the latest edition of Shine Wheels.
Finally the Goldnet Router, a successful tool for cutting stones thanks to its special design which allows cutting speeds never achieved before.

Società / *Company*.....	**BOVONE DIAMOND TOOLS Srl**
Stabilimento e Laboratori *Plant and Workshops* Indirizzo / *Address*.....	Via Voltri, 78 15076 Ovada (AL) - Italy Tel. +39 0143 835796 - 89 Fax +39 0143 835797 www.bovonediamond.com sales@bovone.com
Resp. Comm. / *Sales Manager* Resp. Tecnico/ *Technical Manager*	Sig.ra Patrizia Pastorino Dr. Renato Genocchio

SETTORE MERCEOLOGICO DI APPARTENENZA
Operativity Market branch

❑ Utensili diamantati per applicazioni nei settori:
Diamond tools for application in the sectors:
- ◆ Lapideo / Stone
- ◆ Vetro / *Glass*

LINEA PRINCIPALI PRODOTTI
Main Product Lines

Mole diamantate / mole periferiche per tutti i diametri e profili
Mole lucidanti / feltri / foretti / ossido di cerio
Diamond wheels - peripheral wheels for all diameters and profiles
Polishing wheels - felts - drills - cerium oxide
Diamond wheels at metallic and resinoid binders for glass

costruiti con: / *manufactured with :*
- LEGANTI METALLICI SINTERIZZATI / *Sintered metal binders*
- LEGANTI RESINOIDI / *Resinoid binders*

THE INTERNATIONAL SURFACE EVENT

SURFACES | STONEXPO MARMOMACC AMERICAS | tile expo EAST

ORLANDO

EXHIBITS: November 3-5, 2015
EDUCATION: November 2-5, 2015
ORANGE COUNTY CONVENTION CENTER

IT ALL HAPPENS HERE

Business is done here. Products are found here. Partnerships are made here.

ATTEND: TISEEAST.COM/REGISTER EXHIBIT: TISEEAST.COM/CONTACTME

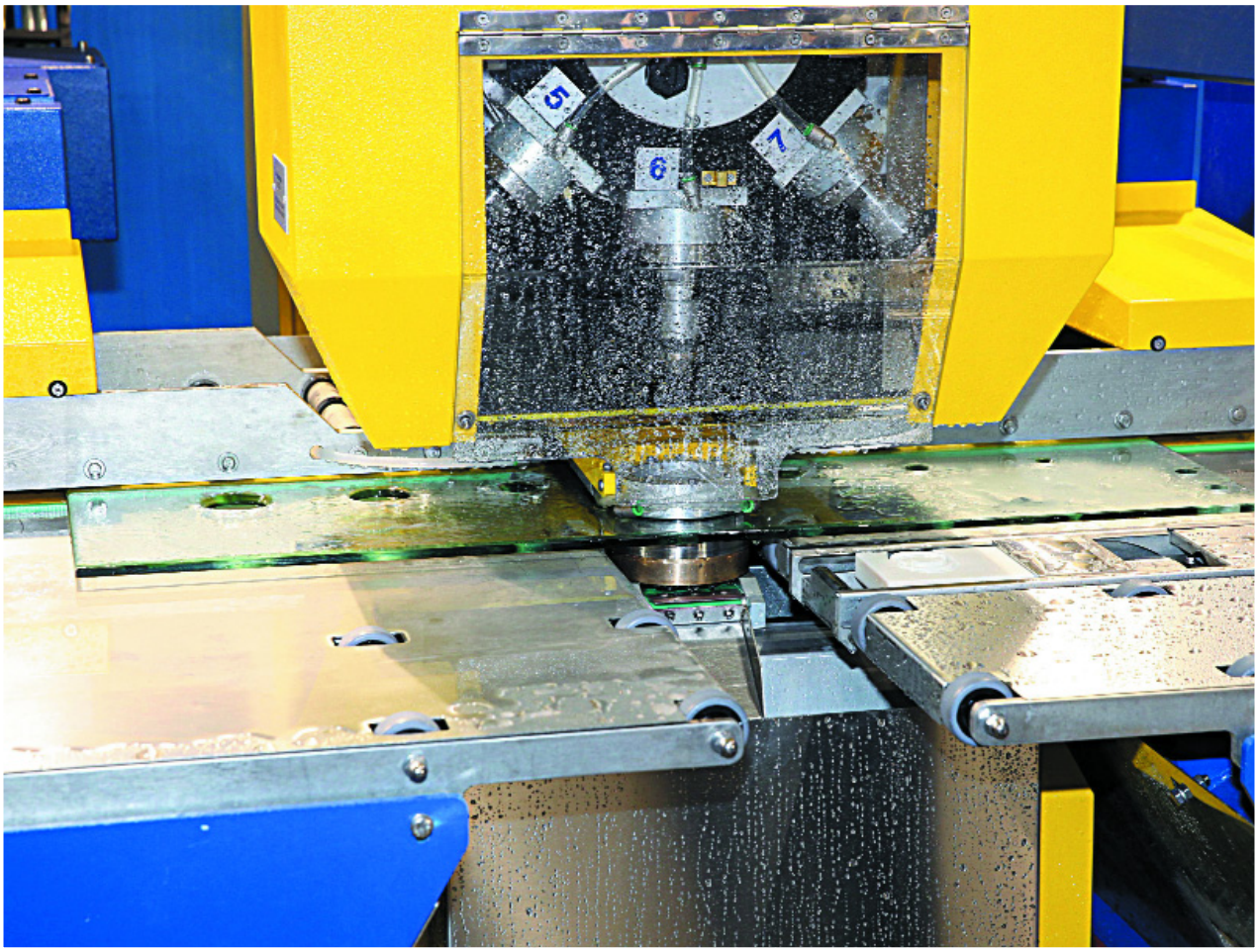
intlsurfaceevent.com

Partners: wfca WORLD FLOOR COVERING ASSOCIATION | MIA | STONE | MARMOMACC | ASI | nwfa | ALLIANCE

American Monument Assoc. | Canadian Stone Assoc. | Elberton Granite Assoc. | Indiana Limestone Institute
Nat. Building Granite Quarries Assoc. | NW Granite Mfr. Assoc.

Dino Zandonella Necca nominato nuovo Presidente di Vitrum

Lo scorso aprile Dino Zandonella Necca ha assunto la presidenza di Vitrum, il Salone internazionale dedicato alle macchine e alle attrezzature per la lavorazione del vetro piano e cavo.
È importante ricordare che Vitrum è stato creato nel 1979 e che, sin dalla sua fondazione, è stato guidato da Dino Fenzi, che ha contribuito in maniera determinante al successo internazionale della manifestazione sino alla sua recente scomparsa nel settembre del 2014.
Dino Zandonella Necca, 53 anni, ha conseguito una Laurea in Ingegneria Meccanica (con lode) nel 1987, presso l'Università di Padova, e ha vinto una borsa di studio presso la UCLA (University of California, Los Angeles); è stato un ufficiale della Marina Militare Italiana e ha collaborato con diverse Università (Federico II di Napoli, Padova, Trento e La Sapienza di Roma) e con diversi Centri di Ricerca, quali Elasis e CRF (Centro Ricerche Fiat). Ha curato numerose tesi di laurea in ingegneria e ha scritto come co-autore numerose pubblicazioni tecniche.
Dino Zandonella Necca ha iniziato la sua carriera in Fiat come ingegnere progettista e project manager, per poi passare alla Elasis come responsabile di un team di ricerca e, infine, approdare alla ADI come Direttore Generale e Amministratore Delegato.
ADI è una società leader nel settore degli utensili diamantati che opera in diversi settori, quali pietra, ceramica, vetro, meccanica e ottica.
Durante i suoi 20 anni di lavoro in ADI, l'azienda ha affrontato un drastico cambiamento, passando da una solida realtà artigianale ad una struttura organizzata a livello industriale. Ora ADI ha tre stabilimenti produttivi a Thiene, Vicenza, due stabilimenti negli Stati Uniti e ne sta aprendo uno in Turchia; ADI impiega più di 140 persone ed ha un fatturato di gruppo che raggiunge circa i 25 milioni di euro. Negli ultimi tre anni, ADI ha registrato una crescita a due cifre e lo stesso avverrà nel 2015.
Dino Zandonella Necca ha occupato diversi posizioni anche all'interno di Gimav (Associazione italiana delle imprese specializzate nella lavorazione del vetro) ed è stato uno degli ultimi vicepresidenti di Vitrum.
Gimav, oltre ad essere proprietaria di Vitrum al 100%, rappresenta l'eccellenza italiana nel mondo ed è universalmente riconosciuta come l'associazione leader nel settore del vetro.
Vitrum è una fiera biennale (anni dispari) che si svolge a Milano e si alterna con il Glasstec di Dusseldorf, in Germania. I due Saloni non sono collegati tra loro, ma si alternano ed attraggono lo stesso target di espositori e visitatori. Negli ultimi anni, a causa della crisi mondiale, si è assistito ad una progressiva riduzione dei partecipanti per entrambe le manifestazioni ma, allo stesso tempo, si è modificato il modo di fare fiera.
Gimav e Vitrum sono ben consapevoli di questi cambia-



Dino Zandonella Necca is the new President of Vitrum

In April 2015 Dr. Ing. Dino Zandonella Necca has been appointed President of Vitrum, which is the Italian unique exhibition for the glass industry and one of the leading worldwide. It is also important to mention that Vitrum exhibition was created in 1979 and has been stirred since its constitution by Dino Fenzi who passed away in September 2014; everybody at Vitrum is grateful for this long time commitment.

Dino Zandonella Necca is 53 years old, holds a Mechanical Engineering Degree (cum laude) from the University of Padua in 1987, won a scholarship from UCLA (University of California, Los Angeles); was an Engineer officer in the Italian Navy and cooperated with various Universities (Naples Federico II, Padua, Trento and Rome La Sapienza) and Research Centres such as CRF (Centro Ricerche Fiat), Elasis. He supervised numerous engineering thesis and wrote and co-authored several technical papers.

Dr. Ing. Dino Zandonella Necca started his career at Fiat as body and trim design engineer and Project Manager, then at Elasis as Responsible for Body and Trim research team and finally at ADI as GM and then joint CEO.

ADI is a leading company in diamond tool industry, which operates in different fields, namely Stone, Ceramics, Glass, Mechanics and Optics.

During his 20 years of presence at ADI, the company went through a dramatic change from a large artisan type of operation to a more organized and industrial focus one. Now ADI has three production facilities in Thiene Vicenza, two facilities in the US and is currently opening one in Turkey; ADI has more than 140 people and a sales volume of about 25 M€ as a group. Finally, the last three years ADI has witnessed a double-digit growth and so it will be in 2015.

Dr. Ing. Dino Zandonella Necca has occupied several posts at GIMAV (Italian Association of Companies related to the Glass Industry) and was one of the past Vice Presidents of Vitrum. It is also very important to notify that Gimav is worldwide recognised as a leading association, which

menti ed è per questo che il nuovo presidente, insieme ai vicepresidenti Cinzia Schiatti e Aldo Faccenda, al direttore Renata Gaffo e al suo vice Laura Biason, sta lavorando intensamente per garantire ai partecipanti un evento che metta al primo posto innovazione e avanguardia tecnologica.
I punti in elenco nell'agenda del nuovo presidente sono:
1) fornire un reale valore aggiunto ai partecipanti;
2) lavorare in collaborazione con altre associazioni italiane al fine di creare delle reali sinergie;
3) valorizzare il nostro patrimonio culturale e cercare di promuovere lo sviluppo;
4) lavorare in collaborazione con le istituzioni al fine di ridurre gli ostacoli burocratici;
5) cercare di promuovere l'educazione tra i clienti finali (per esempio, considerare i costi generali di gestione e non solo il costo della macchina o dell'utensile).

In tal senso, quest'anno Vitrum ospiterà la XXX Conferenza A.T.I.V. (Associazione Tecnici Italiani del Vetro) che coinvolgerà esponenti del mondo accademico e tecnico-produttivo, oltre ad operatori del settore, per presentare e conoscere al meglio le tecnologie più innovative applicate al vetro.

VITRUM 2015: IDEE, TECNOLOGIE, APPLICAZIONI E CULTURA DEL VETRO

Dal 6 al 9 ottobre il mondo del vetro si dà appuntamento a Milano, nel quartiere espositivo di Fiera Milano a Rho, per Vitrum 2015, il più importante evento europeo dell'anno dedicato alle macchine, attrezzature e prodotti speciali per la lavorazione del vetro.
Vitrum sarà l'occasione perfetta per presentare alla business community internazionale del settore le prin-

also represents the world excellence in the Glass Industry.
Vitrum is 100% property of Gimav association.
Vitrum is a biannual show in Milan (odd years) whereas on the even years there is another important exhibition in Europe called Glasstec in Dusseldorf Germany.
The two shows do not relate to each other, but they alternate and share part of the customers and exhibitors.
In the last few years, due to the prolonged world crisis, we have witnessed a decline in both exhibitors and attendees. At the same time, the exhibitions in general changed as:

1) People become more professional (no more families or general attendees);
2) More decision making people are considering to attend the most important exhibitions as the human factor (personal contact) still plays a vital role in negotiation;
3) The important companies attend as they have brands with worldwide recognition;
4) The shows are also naturally shrinking as people cannot spend too much time for not adding real value (there was a time that the shows were self-justified and did not served the industry which supposedly they were representing).
Gimav and Vitrum are well aware of these changes and this is why the new President is working in team with his Deputies Cinzia Schiatti and Aldo Faccenda, with the Director Renata Gaffo and her Vice Laura Biason in order to provide real added value to the attendees.
The bullet points of the new President's agenda are:

1) Provide a real added value to the attendees;
2) Work in conjunction with other Italian associations and Industries in order to provide real synergies;
3) Be proud of our heritage and try to promote the future developments;
4) Work in conjunction with the government institutions in order to smooth the unnecessary bureaucratic hurdles;
5) Try to promote education of the end customers (for example to consider the Total Cost of Ownership instead of the price of machinery or tools only).

cipali novità provenienti dai cinque continenti nell'ambito del vetro piano e del vetro cavo.
Operatori del settore e visitatori in arrivo a Milano da tutto il mondo avranno, quindi, a disposizione il meglio della tecnologia applicata al vetro industriale, al vetro per l'edilizia, per l'arredamento e per la casa, per il settore farmaceutico e automotive, con un particolare occhio di riguardo per le implicazioni in termini di risparmio e contenimento energetico a cui queste produzioni sono correlate.
Giunto alle sua XIX edizione, Vitrum è ormai un punto di riferimento indiscusso, capace di richiamare ogni due anni a Milano un pubblico interessato alla produzione di qualità, e si conferma un luogo d'incontro imprescindibile per i decision makers di questo particolare e altamente specializzato segmento industriale.
Lo dimostrano le ultime edizioni che hanno visto la partecipazione dei maggiori player del settore, di espositori provenienti da 28 Paesi differenti e di oltre 20.000 visitatori (di cui più del 50% stranieri).

MACCHINE, ACCESSORI E PRODOTTI SPECIALI PER LA LAVORAZIONE DEL VETRO: NEL 2014 CRESCONO EXPORT E FATTURATO

L'industria italiana delle macchine per la lavorazione del vetro conferma il suo trend positivo e consolida le sue posizioni con l'aumento del fatturato (+2,84%) e dell'export (+3,34%). Resta ancora debole il mercato interno.
I dati di settore relativi al 2014, elaborati da Gimav, evidenziano una ripresa ormai confermata su tutti i fronti di attività, anche se permangono alcuni segni di debolezza per quanto riguarda il mercato domestico.

To this extent, this year Vitrum is hosting the ATIV (Italian Association of Glass Experts) international technical conference on Glass. The scheme is to provide also a link between production, R&D, Universities and Labs.

VITRUM 2015: IDEAS, TECHNOLOGIES, APPLICATIONS AND GLASS CULTURE

On 6- 9 October the glass industry will gather at Milan's Rho Fiera exhibition complex for Vitrum 2015, Europe's topmost showcase of machinery, equipment and special products for glass processing.
Vitrum will be the perfect opportunity to present the main news in flat and hollow glass from across the five continents to the international business community. Trade people and visitors coming to Milan from all over the world can see the finest technologies for glass in industry, buildings, furniture and homeware, the pharmaceutical and automotive sectors, focusing in particular on the money and energy savings of these products.

Now in its 19th year, Vitrum has become a one-stop shopping point that brings a public interested in quality production to Milan every 2 years and is an unmissable forum for decision makers in this particular and highly specialized industrial sector. The last exhibitions attracted leading glass players with exhibitors arriving from 28 countries and more than 20,000 visitors (more than half of whom were foreigners).
Once again this year, with a busy program of special events during its 4-day run, Vitrum will be the ideal place to source technological and industrial know-how, as well as the creative and innovative proposals obtained from this precious material. The Italian appointment with the glass industry has always stood out for also honing in on important cultural and research topics, ranging from the presentation of valuable works of art to disseminating the latest technical know-how, in order to give its vast public the opportunity to discover all the potential and marvelous multi-faceted nature of glass.

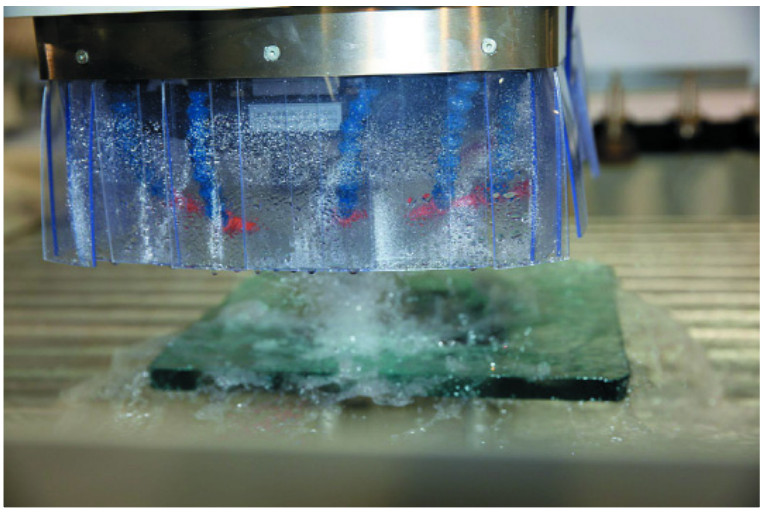
Cresce il fatturato complessivo, che arriva ad un totale di 1.179.842.320 euro, con un aumento del 2,84% rispetto al 2013 dovuto in massima parte alle macchine per la lavorazione del vetro piano.
Il mercato interno ha mostrato degli incrementi percentuali piuttosto consistenti, facendo registrare una capacità di assorbimento complessiva superiore del 14,97% rispetto al 2013. Tale risultato è dovuto, soprattutto, al comparto del vetro cavo, che ha fatto registrare una crescita del 43,80%, mentre il vetro piano resta fermo al risultato del 2013.
È pienamente confermata la decisa predisposizione delle aziende italiane del settore all'export, che anche per il 2014 raggiungono l'80% circa del proprio risultato economico col fatturato all'estero.
Il dato complessivo offre un quadro di ottima vitalità, nonostante l'andamento altalenante del mercato, iniziato dopo la drammatica battuta d'arresto del 2009, abbia caratterizzato anche il 2014.
L'incremento generale delle esportazioni del settore rispetto all'anno precedente è stato pari al 3,34%, così scomponibile: macchine, accessori e prodotti speciali del vetro piano: 5,52%; macchine, accessori e prodotti speciali del vetro cavo: -0,02%.
Dopo l'eccezione del 2011, anche nel 2014 l'Unione Europea si conferma come la prima area di sbocco per la produzione italiana; tutto il continente europeo (Paesi UE e Paesi extra UE) arriva a coprire oltre il 50% del totale delle esportazioni: questo dato conferma che la domanda proveniente dalle economie industrializzate del nostro continente nell'ultimo anno ha decisamente invertito la tendenza ed ha ricominciato a crescere.

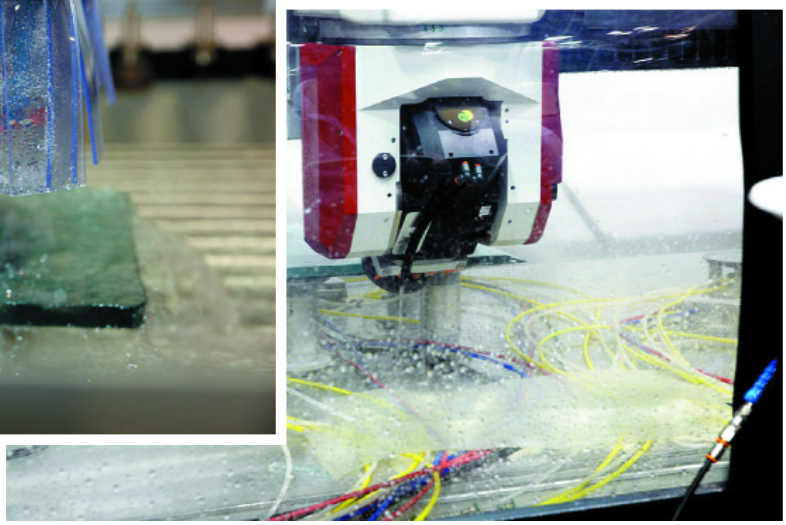
Vitrum 2015 is also special because this year it coincides with Expo 2015, the Universal Exposition which will place the international spotlights on Milan.
Expo 2015, with its "Feeding the Plant, Energy for Life" theme, whose exhibition site is easy to reach from Vitrum, will offer the opportunity to live a unique experience of international food tastings and traditions. For this very reason, getting to Vitrum has been made easier.
Following an agreement between Trenitalia and Fiera Milano, the Rho Fiera Expo Milano train station will make it quicker for exhibitors and visitors to reach the exhibition complex.

MADE IN ITALY - MACHINERY, SPECIAL PRODUCTS AND TOOLS FOR GLASS PROCESSING: EXPORTS AND SALES INCREASE IN 2014

Positive trend for Italian glass processing machinery which further strengthens its position with a rise in sales (+2.84%) and exports (+3.34%). Domestic market remains weak. The 2014 figures for the industry prepared by Gimav - Italian Manufacturers' Association of Machinery, Accessories and Special Products for Glass Processing - confirm that business activity has picked up across all the sectors, despite lingering signs of weakness in the domestic market.
Total sales increased, totaling € 1,179,842,320 and up by 2.84% over 2013 largely owed to sales of flat glass processing machinery. Percentage increases in the domestic market were rather steady, up by 14.97% versus 2013. This result was largely due to hollow glass which posted a 43.80% increase, whereas the performance of flat glass remained at the same level as the year before.
The export drive of Italian glass companies was fully confirmed, with exports once again accounting for 80% of total sales in 2014. The overall figure shows that the situation is excellent, despite the ups and downs of the market after the dramatic standstill in 2009 which continued into the 2014 financial period as well.
The overall increase in exports over the previous year amounted to 3.34%, broken down into: Machinery,

L'Africa, anche con valori assoluti di non grande rilievo, fa registrare una decisa crescita, mentre continuano a calare le esportazioni verso l'Asia che, però, continua ad assimilare un buona fetta dell'export totale del settore.
Nonostante un sensibile rallentamento, appare ancora vivace la domanda proveniente dal continente americano: sia l'area Nafta che il Centro e Sud America si attestano su buoni livelli assorbendo, rispettivamente, una quota del 11,59% e del 10,43% sul totale delle esportazioni.
Nella graduatoria dei maggiori Paesi di destinazione dei prodotti italiani, la Francia mantiene saldamente il primo posto con l'8,47% del totale export.
La Cina riconquista il secondo posto, seguita da Russia, Brasile, Stati Uniti, Messico e Turchia. Un segnale molto positivo proviene dalla Spagna che fa registrare un aumento dell'export del 55,78%. Particolarmente incisivo l'aumento delle vendite in Repubblica Ceca e, soprattutto, in Romania, che ha fatto registrare un incremento eccezionale a valore del 1127% sul 2013 raggiungendo una quota di export del 3,89% sul totale.
Così commenta i risultati del settore Renata Gaffo, Direttore di Gimav: "Dopo la sensibile contrazione registrata tra il 2008 e il 2009, a causa della profonda crisi che sta ancora influenzando le politiche economico-finanziarie del mondo intero, il settore ha faticosamente ripreso a crescere, timidamente nel 2010, con maggior vigore nel 2011, con qualche brusca frenata nel 2012 e con maggiore regolarità negli ultimi due anni".
"Malgrado ciò, continua Renata Gaffo, la situazione appare ancora molto difficile, nell'area dell'Euro in generale ma, soprattutto, sul mercato interno, dove solo negli ultimi mesi si è avuto qualche timido segnale di ripresa in alcuni settori di sbocco. Il pesante fardello dei costi dell'energia, del costo del lavoro e dell'alto livello della tassazione costituisce per le nostre imprese una gravosissima zavorra, che rende estremamente difficile la programmazione di investimenti a medio-lungo termine".





accessories and special products for flat glass: 5.52%; Machinery, accessories and special products for hollow glass: - 0.02%. After the exception of 2011, in 2014 the European Union was the leading export destination for Italian products; the entire European continent (EU and non-EU countries) accounted for more than 50% of total exports: this figure confirms that demand from the industrialized economies of Europe has definitely bounced back and has started to grow again.
Although the absolute figures for Africa were not significant, there was a definite increase, whereas exports to Asia continued to fall even though it continues to account for a large share of total exports by the industry.
Despite a significant slowdown, demand from the American continent remained good: both the NAFTA countries and Central and South America settled at good levels, respectively at 11.59% and 10.43% of total exports. The top export destinations for Italian products remain France with 8.47% of total exports.
China returned to second position, followed by Russia, Brazil, United States, Mexico and Turkey.
Very positive signs also came from Spain which increased its purchases by 55.78%. The increase in sales to the Czech Republic and, above all, Romania, was particularly significant. Romania in fact posted an exceptional increase in value of 1127% over 2013 and accounted for 3.89% of total exports. Gimav Director Renata Gaffo commented on the results: "After the significant decline posted between 2008 and 2009 due to the deep crisis that is making its effects felt on economic-financial policy worldwide, the sector has slowly started to grow again, weakly in 2010, gaining more momentum in 2011, with some sharp standstills in 2012 and more regularly over the past two years. Despite this the situation is still very difficult, in the Euro zone in general but especially in the domestic market, where there have been weak signs of a recovery in some export markets only in recent months. The heavy burden of energy costs, labor costs and high taxes, considerably weigh down our companies, and makes it extremely difficult to plan medium- to long-term investments".

Società / *Company*.....

BELFORTGLASS Srl

Stabilimento e Laboratori
Plant and Workshops
Indirizzo / *Address*.....

Via Regione Fornale, 10
15070 Belforte Monferrato (AL) - Italy
Tel. +39 0143 86244 / 81949
Fax +39 0143 823386
www.belfortglass.it
commerciale@belfortglass.it

Resp. Comm. / *Sales Manager* — Sig. Mauro Bovone
Resp. Tecnico/ *Technical Manager* — Sig. Franco Marenco

SETTORE MERCEOLOGICO DI APPARTENENZA
Operativity Market branch

❏ Utensili diamantati per applicazioni nei settori:
Diamond tools for application in the sectors:
◆ Vetro / *Glass*

LINEA PRINCIPALI PRODOTTI
Main Product Lines

Mole diamantate a legante metallico e resinoide per il vetro
Diamond wheels at metallic and resinoid binders for glass

costruite con / *manufactured with:*
- LEGANTI METALLICI SINTERIZZATI / *Sintered metal binders*
- LEGANTI RESINOIDI / *Resinoid binders*

An event by

Bologna Fiere

EXPO MILANO 2015

Official partner

hibo.it

Mikä on costruire sostenibile?

Alvar Aalto

Photos: Eva and Pertti Ingervo, Alvar Aalto Museum and Alvar Aalto Museum, drawing collection

Il mondo dell'edilizia è cambiato.
SAIE, la più importante fiera annuale
del settore, cambia con lui e nel 2015 diventa
SAIE Smart House.

Tecnologie all'avanguardia, materiali innovativi,
progetti di rigenerazione urbana,
nuovi modelli di sostenibilità, occasioni
di incontro e di confronto per trovare risposte
nuove alle esigenze di una società
in grande trasformazione.

Vi aspettiamo **a Bologna,**
per condividere un nuovo modo
di progettare, di costruire, di abitare.

2015 **SAIE** smart house

Bologna 14 - 17 ottobre

SAIE ACADEMY	AREA RICERCA	SMART HOUSE LIVING	80.000 MQ	SAIE INTERNATIONAL	HOTEL&TRAVEL BOOKING PROMO
L'innovazione in 28 corsi con crediti formativi	Laboratori sperimentali e nuove tecnologie	Forum su progettare, costruire e abitare la casa nelle città del futuro	Materiali, tecnologie e macchine per la Nuova Edilizia	1.000 incontri con buyer da 21 paesi	Arrivare, alloggiare, visitare Bologna: scopri le promozioni

In contemporanea con | *In conjunction with*

SIE Salone dell'Innovazione Impiantistica per gli Edifici

Smart City Exhibition

AMBIENTE LAVORO

SAIE3 Salone Internazionale della Filiera di Produzione del Serramento e delle Finiture d'Interni ed Esterni

saie.bolognafiere.it

#saiexperience

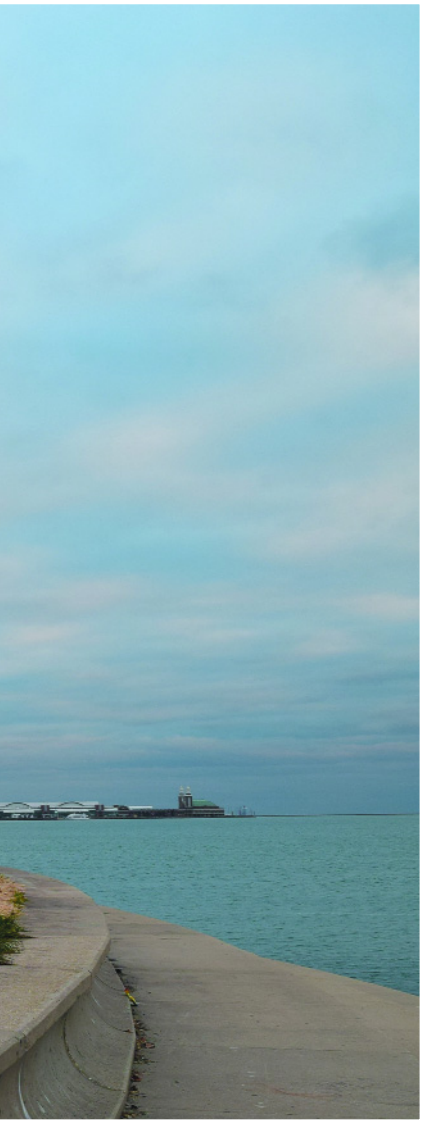
AIMING FOR THE STARS

OBSERVATORY RENOVATED BY CONCRETE CUTTING

A CSDA MEMBER RECENTLY CUT AND REMOVED APPROXIMATELY 100,000 POUNDS OF CONCRETE AS PART OF A TWO-PHASE, $5.2-MILLION RENOVATION PROJECT AT A PLANETARIUM IN CHICAGO. THE WORK INVOLVED CREATING SEVERAL 9.5-FOOT-TALL OPENINGS, SOME AS WIDE AS 6 FEET, IN THE 14-INCH-THICK EXTERIOR WALL OF AN OBSERVATORY WITH A RAKED CONCRETE FINISH. FURTHER PRECISE CUTTING AND REMOVAL TASKS INSIDE THE CYLINDRICAL-SHAPED BUILDING WERE REQUIRED TO HELP TRANSFORM IT INTO A MODERN TOURIST ATTRACTION.

The Doane Observatory was opened in 1977 at the Adler Planetarium on the shores of Lake Michigan. It has the largest aperture telescope available to the public in the Chicagoland area. With its 20-inch-diameter mirror, the Doane can gather over 5,000 times more light than an unaided human eye, allowing people to see celestial objects like the moon, planets, stars and galaxies that are trillions of miles away. As an active lakefront observing facility, the Doane Observatory is unique to Chicago and the U.S. Through a multi-phase transformation, the Adler Planetarium is creating a fully accessible plaza, ideal for daytime and nighttime observing, as well as special events.

It was the job of a specialist contractor to cut four window and two door openings in the 14-inch-thick concrete wall of the observatory. Window openings measured 9.5 feet tall and 3 feet wide, while the door openings were the same height but 6 feet wide. Beyond the exterior wall was an 8-inch-thick interior concrete wall that formed a hollow 12-foottall, 12-foot-diameter space in the center of the building. Half the circumference of this internal wall was to be completely cut and removed as part of the building's renovation, allowing the space in the center of the building to be used. It was crucial that the top part of the structure, where the telescope rests, was not interfered with during the work.



Puntando alle stelle

UN OSSERVATORIO RISTRUTTURATO CON GLI UTENSILI DIAMANTATI

UN MEMBRO DEL CSDA HA RECENTEMENTE TAGLIATO E RIMOSSO CIRCA 45 TONNELLATE DI CALCESTRUZZO, COME PARTE DI UN PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DA 5,2 MILIONI DI DOLLARI, IN UN PLANETARIO A CHICAGO. L'INTERVENTO HA COMPORTATO LA CREAZIONE DI DIVERSE APERTURE, ALCUNE ALTE CIRCA 3 METRI, ALTRE LARGHE 2, NEL MURO ESTERNO DI UN OSSERVATORIO IN CALCESTRUZZO SPESSO 35 CM. ULTERIORI LAVORI DI TAGLIO E RIMOZIONE ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO DI FORMA CILINDRICA SI SONO RESI NECESSARI PER CONTRIBUIRE A TRASFORMARLO IN UNA MODERNA ATTRAZIONE TURISTICA.

L'Osservatorio Doane è stato aperto nel 1977 presso il Planetario Adler, sulle rive del lago Michigan, ed è il più grande telescopio aperto al pubblico nella zona di Chicago. Con il suo specchio primario di 50 cm di diametro, il Doane può arrivare fino a 5.000 ingrandimenti, permettendo ai visitatori di osservare vari corpi celesti, dalla luna ai pianeti, fino a stelle e galassie distanti miliardi di chilometri. Come centro di osservazione in attività, l'Osservatorio Doane è un'attrazione unica a Chicago e negli Stati Uniti. Attraverso una ristrutturazione in più fasi, si sta creando presso il Planetario Adler una nuova area totalmente accessibile, ideale per le osservazioni diurne e notturne e per ospitare eventi speciali.

Per la prima fase, è stato necessario l'intervento di un'azienda specializzata nel taglio per creare delle aperture per quattro finestre e due porte nel muro esterno dell'osservatorio in calcestruzzo spesso 35 cm.

Le aperture per le finestre dovevano misurare 3 metri in altezza e 90 cm in larghezza, mentre le aperture per le porte erano della stessa altezza, ma larghe 180 cm.

Nel centro dell'edificio vi era, poi, una parete interna di calcestruzzo spessa 20 cm che delimitava uno spazio circolare di diametro e altezza pari a 3,6 metri.

La ristrutturazione dell'edificio prevedeva di tagliare e rimuovere metà della circonferenza di questa parete interna, in modo da poter sfruttare lo spazio al centro.

Era fondamentale che la parte superiore della struttura, dove è posizionato il telescopio, non fosse interessata dallo

svolgimento dei lavori. Occorreva prestare attenzione all'integrità del telescopio e delle apparecchiature circostanti e qualsiasi imprevisto avrebbe potuto causare danni ai fragili componenti.
Il general contractor, la Troop Contracting di Willowbrook, Illinois, ha iniziato la ricerca per trovare un'azienda specializzata nel taglio che eseguisse il lavoro.
"Quando abbiamo visitato il sito, ci è stato detto che l'area al centro dell'Osservatorio era rimasta intoccata da più di 38 anni. Questo spazio interno era sempre stato inaccessibile al personale, dato che si trattava essenzialmente di un basamento chiuso, alto 6 metri, per sorreggere il telescopio del piano superiore. La parete iniziava 3,6 metri sopra il livello del suolo, per poi scendere assecondando la pendenza. Quindi, non eravamo sicuri di cosa avremmo trovato all'interno della struttura", ha detto Dan Foley, Presidente della Cobra Concrete Cutting Services Co. di Arlington Heights, Illinois, membro del CSDA.

"Abbiamo carotato con un foretto di diametro 12-13 cm alla cieca per creare un'apertura di accesso iniziale. Questo ci ha permesso di ispezionare l'interno della struttura e di verificare l'assenza di acqua o gas prima del taglio. Per fortuna l'area era libera e non presentava segni di danneggiamenti dovuti all'acqua".
Non dovevano esserci rivestimenti o infissi intorno alle aperture delle porte e delle finestre e le tolleranze per l'applicazione del sigillante impermeabile erano minime.
Questo significava che tutti i tagli dovevano essere lisci, puliti e precisi in quanto, rimanendo visibili, avrebbero fatto

Gli operatori hanno creato 6 aperture alte 3,60 metri nel muro esterno
The contractor created six openings 9.5 feet tall in the exterior wall

Any compromise to the integrity of the telescope or its surrounding structure could have caused damage to sensitive components. The general contractor, Troop Contracting of Willowbrook, Illinois, began a search to find a skilled cutting contractor to do the work.
"When we visited the site, we were told that the hollow center area of the observatory had been left untouched for over 38 years. This interior space had always been inaccessible to personnel because it was essentially a 20-foot-tall enclosed foundation wall/footing for the telescope on the upper level.
The wall started 11 feet above ground level and extended down to meet the sloping grade of the site. So we were not sure what we would find in there," said Dan Foley, President of CSDA member Cobra Concrete Cutting

parte del prodotto finito. Dati questi requisiti e la limitazione dovuta al fatto che la parte dell'edificio con il telescopio non doveva essere interessata, il taglio con gli utensili diamantati è stato scelto come il metodo più adatto.
Tutti i tagli e le aperture sono stati ottenuti riducendo al minimo il rumore e le vibrazioni, preservando l'integrità della struttura e mantenendo il telescopio al sicuro da eventuali danni.
I lavori sono iniziati nel mese di giugno del 2014, quando il team della Cobra ha asportato le scanalature che costituivano la finitura del muro esterno. Questo ha reso liscia la superficie e ha permesso di montare una tagliamuri Husqvarna 482 HF equipaggiata con una lama da 80 cm di diametro.
Gli angoli sono stati calcolati e segnati in modo che il contractor potesse tagliare un'apertura squadrata nella parete della struttura cilindrica ed è stato predisposto un sistema per il controllo e il contenimento dei liquami, in modo da proteggere i pedoni. La Troop ha, infatti, installato una recinzione temporanea con sacchi di sabbia posizionati intorno alla base per contenere il deflusso dei liquami.
Un operatore ha, poi, posizionato le attrezzature nel punto

Una tagliamuri è stata usata per segare le sezioni di 35 cm di spessore
A wall saw was used to cut through the 14-inch-thick concrete

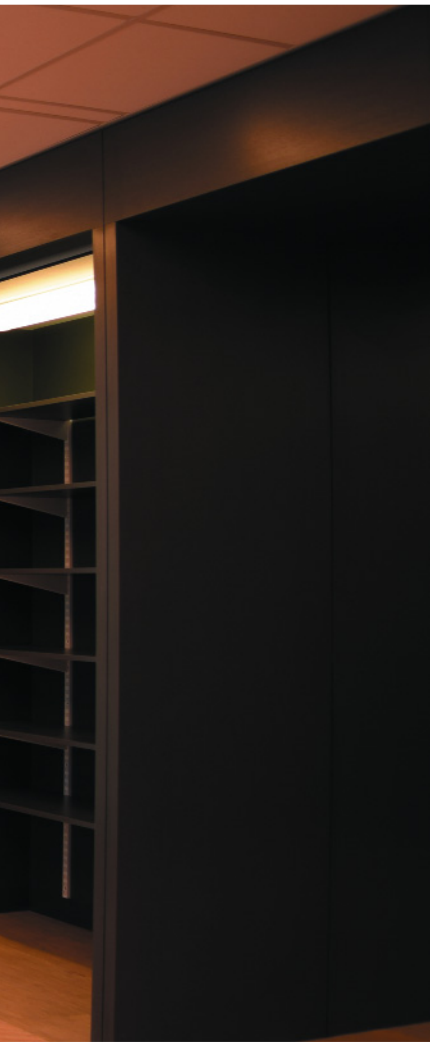
Services, Co. of Arlington Heights, Illinois.
"We cored using a 5-inch-diameter bit with blind penetration to create an initial access opening. This allowed us to inspect the interior of the structure and verify the absence of water or gases prior to sawing. Fortunately, the area was free of fumes and had no signs of compromise from water."
There was to be no wraps or trim installed around the door and window openings, and the tolerances for the surrounding caulk were tight. This meant that all cuts had to be smooth, clean and accurate as they would be part of the finished product. Given these requirements, and the stipulation that the telescope section of the building not be disturbed, the use of concrete cutting with diamond tools was the most suitable method. All cuts and openings were created with minimal noise and low vibration, which maintained structural integrity and kept the telescope safe from damage.
Work began in June, when the team from Cobra chipped off sections of the raked finish on the exterior wall.
This provided a smoother surface to mount a Husqvarna 482 HF wall saw fitted with a 32-inch-diameter blade.
Angles were calculated and marked out so that the contractor achieved a square opening in the curved wall of the cylindrical structure, then slurry control and containment was set up to protect pedestrians using the nearby Seawalk pathway. Troop Contracting installed a temporary fence with sandbags placed around the base to contain runoff.
A cutting technician set up equipment at the first cutting location and made two 9.5-foot parallel vertical cuts at the specified width. The trackmounted saw was then positioned horizontally at the top, then bottom of the vertical cuts to create a rectangular cut section in the wall. The concrete section was removed from the wall before the team from Cobra moved on to the next location. This process was repeated until all six openings were made and the exterior work completed. A gas-powered chain saw from ICS and a

della prima apertura, effettuando due tagli verticali paralleli di 3 metri, alla larghezza specificata. Il binario guida della tagliamuri è stato, quindi, spostato e fissato orizzontalmente in alto e in basso, rispetto ai tagli verticali, per completare la sezione rettangolare nella parete.
La sezione in calcestruzzo, una volta tagliata, è stata rimossa prima che il team della Cobra passasse alla posizione successiva.
Questo processo è stato ripetuto per tutte le sei aperture, fino a quando il lavoro sul muro esterno non è stato completato. Per alcuni dei tagli angolari sono state utilizzate anche una sega a catena a gas ICS e una troncatrice K6500 Husqvarna.
Terminate le aperture per le nuove porte e finestre sul muro esterno, il contractor ha avuto un più facile accesso alla parete interna dell'osservatorio e più opzioni per la rimozione delle successive sezioni da tagliare.
La Cobra ha dovuto misurare le dimensioni e l'inclinazione della parete, in modo da tagliare esattamente metà della circonferenza, assicurandosi che i tagli finali fossero fatti con un angolo di 30 gradi.
I tagli superiori dovevano essere a livello del soffitto, ma gli operatori hanno scoperto che la struttura aveva delle barre d'acciaio poste all'esterno. Questo costituiva un problema, poiché il piano prevedeva di rimuovere le sezioni tagliate proprio verso l'esterno. Quindi, Cobra ha dovuto lavorare in ordine inverso, tagliando e rimuovendo prima tre metri, partendo dal fondo, per poi passare ai 60 cm

Circa 45 tonnellate di calcestruzzo sono state rimosse dal sito
Approximately 100,000 pounds of concrete were removed from the site

K6500 ring saw from Husqvarna were used for some of the corner cuts.
Having created a series of window and door openings in the exterior wall, the contractor now had easier access to the interior wall of the observatory and more options for the removal of cut sections. Cobra had to calculate the measurements of the wall and plan to cut exactly half the circumference, making sure end cuts were at a 30-degree angle. Top cuts had to be flush with the ceiling, but cutting technicians found that the structure had steel erected on the outside. This was a problem, because the plan was to remove cut sections towards the steel. So Cobra had to work in reverse order-sawing and removing the bottom 10 feet first, then sawing and removing the top 2 feet to avoid damaging the steel and the wall that was to remain.
Cutting technicians cut the 20-foot length of 12-foot-tall, 8-inch-thick wall using the wall saw, taking three days to complete. All cut sections were safely removed from the work area using straps and a skid steer before being hauled from site.
The last task for Cobra Concrete Cutting Services was to cut and remove a 3-foot-tall, 8-foot-wide and 8-inch-thick

superiori, evitando così di danneggiare l'acciaio e il muro che dovevano restare intatti.
Gli operatori hanno tagliato la parete lunga 6 metri, alta 3,6 m e spessa 20 cm, utilizzando una tagliamuri e hanno impiegato tre giorni per completare il lavoro.
Tutte le sezioni tagliate sono state rimosse in tutta sicurezza dalla zona di lavoro, utilizzando cinghie e pale gommate prima di essere portate via dal sito.
L'ultimo compito per la Cobra Concrete Cutting Services è stato quello di tagliare e rimuovere una sezione alta 90 cm, larga 2,5 metri e 20 cm di spessore di una parete al secondo piano dell'Osservatorio, per poi aprire un'apertura squadrata di 90 cm nel pavimento di calcestruzzo di 15 cm di spessore. Alcuni di questi lavori sono stati fatti a circa 1,5 metri dal telescopio dell'Osservatorio.
I tecnici hanno tagliato e rimosso la sezione della parete e il pavimento in due giorni.
Tutto il lavoro di taglio è stato completato in poco più di tre settimane, con circa 45,5 tonnellate di sezioni di cemento asportate. Il progetto è stato completato in tempo e rispettando il budget concordato tra la Cobra e il general contractor.
Questo lavoro per Cobra ha presentato alcune difficoltà da superare. Mentre il muro esterno dell'edificio dell'Osservatorio era cilindrico, la parete interna era composto da 12 sezioni in calcestruzzo affiancate con angoli di 30 gradi. Questo ha comportato l'utilizzo di tecniche e calcoli differenti per garantire che il lavoro venisse completato entro le tolle-



section of wall on the second floor of the observatory before cutting a 3-foot square opening in the 6-inch-thick concrete floor. Some of this work was to be done 5 feet from the observatory's telescope. Cutting technicians cut and removed the wall and floor sections in two days.
All sawing work was completed in a little over three weeks and produced around 100,000 pounds of cut concrete sections. All pieces were hauled from site by the contractor's Ford F650 Dumpbody. The project was completed on time and within the agreed budget between Cobra and the general contractor.
This job presented Cobra with some challenges. While the exterior wall of the observatory building was cylindrical, the interior wall was made up of 12 concrete sections that were positioned together at 30 degree angles. This meant using different techniques and calculations to ensure the work was completed within the specified tolerances.
The exterior wall had a 1.5-inch-deep raked finish, requiring each mount location to be chipped flat prior to setup.
In addition, this raked finish was approximately 10 degrees out of plumb, which meant the wall saw had to cross several ribs to keep each 12-foot vertical cut square and within

ranze specificate. Il muro esterno aveva una finitura con scanalature di 45 cm di profondità, per cui è stato necessario che venissero appiattite in ogni posizione di montaggio. Inoltre, questa finitura era fuori piombo di circa 10 gradi, per cui la tagliamuri ha dovuto attraversare diverse nervature durante il taglio verticale dei 3,6 metri.
Velocità e profondità di taglio sono state cruciali per mantenere il lavoro preciso ed entro le specifiche.
Inizialmente, non c'era accesso all'interno della struttura, per cui è stato creato un passaggio alto 3 metri e largo 38 cm nel mezzo di una delle posizioni che sarebbe, poi, stata tagliata. Tutte le misure per le operazioni di taglio sono state, quindi, nuovamente prese dall'interno.
Una volta entrati nella struttura il pavimento si è rivelato piatto, ma 1,20 metri più basso del livello esterno. Di conseguenza è stato necessario installare delle impalcature, per poi utilizzare una troncatrice K6500 della Husqvarna, con una lama dello spessore di 60 cm, in modo da effettuare il taglio dall'interno. Le sezioni tagliate dalle pareti interne sono state rimosse attraverso le aperture delle finestre esterne, senza danneggiare la struttura rimanente. Poiché l'area di lavoro scendeva fino ad una zona pedonale, per aumentare la mobilità e ridurre l'impatto sul suolo è stato utilizzato un minipale con cingoli in gomma.
Foley è rimasto estremamente soddisfatto del risultato di questo progetto. Ha spiegato: "Tutti i layout e le istruzioni sono stati dati al nostro team, composto da due uomini, prima del taglio e della rimozione. In alcuni giorni abbiamo utilizzato un terzo operatore per aiutare a rimuovere i pezzi di cemento più pesanti. Troop Contracting è sempre stata sul posto per fornire istruzioni giorno per giorno, su quale apertura doveva essere tagliata e quali procedure specifiche dovevano essere adottate. Il progetto è stato gestito in modo puntuale e in piena sicurezza, fattore di grande importanza alla Cobra. Il risultato finale è stato un successo e persone provenienti da tutto il Paese possono ora godersi questa nuova area sotto il telescopio".
Il nuovo Osservatorio Doane presso il Planetario Alder è stato riaperto al pubblico nel mese di novembre 2014 ed è già iniziata una raccolta fondi per ulteriori lavori di ristrutturazione. Dato il successo del lavoro presso l'Osservatorio, il contractor di taglio prevede di ottenere altro lavoro da Troop Contracting.

Profilo Aziendale

Cobra Concrete Cutting Services, Co. è membro del CSDA dal 2002 e ha sede ad Arlington Heights, Illinois.
L'azienda è in attività dal 1999 e ha 50 dipendenti e 35 mezzi pesanti. Cobra offre servizi di carotaggio, taglio muro, taglio con filo, taglio asfalto, demolizione selettiva, scavo, servizi minipale e georadar. L'azienda è certificata CSDA e impiega solo operatori certificati CSDA.

specifications. Cutting speed and depth were crucial to maintain true and square cuts.
Initially, there was no access to the interior of the structure so a 9.5-foot-tall by 15-inch-wide access hole was made in the middle of one of the proposed window opening locations. All measurements for the cutting work were then rechecked from the inside. Once inside the structure, the interior was found to be flat, 4 feet below exterior grade.
An additional scaffold was erected inside and a Husqvarna K6500 HF ring saw fitted with a 0.235-inch-thick blade was used to chase the wall saw cuts from the back side, reducing chain sawing footage. Cut sections from the interior walls had to be removed through the exterior window openings without damaging any of the remaining structure.
The team from Cobra lined the interior areas of the openings with lumber for buffer protection. Because the work area slopes downhill towards a seawall with active pedestrian traffic, a rubber track skid steer was used to increase mobility and decrease impact on existing landscape and sod.
Foley was extremely pleased with the outcome on this project. He explained, "As a subcontractor on the project, all layouts and instruction were given to our two-man team prior to cutting and removing. Some days we had an additional person to help with the removal of heavy concrete pieces with a machine. Troop Contracting was on-site to provide day-to-day instructions on which openings were to be cut and when specific cutting procedures were to take place. The project was handled in a timely and safe manner throughout, which is of great importance to everyone at Cobra. The final outcome was a success and people from all over the Midwest and country can now experience this new space at the base of the telescope."
The new Doane Observatory at Alder Planetarium reopened to the public in November 2014 and fundraising has already begun for further renovation work at the site. Based on the success of the observatory job, this cutting contractor is anticipating more work from Troop Contracting.

Company Profile

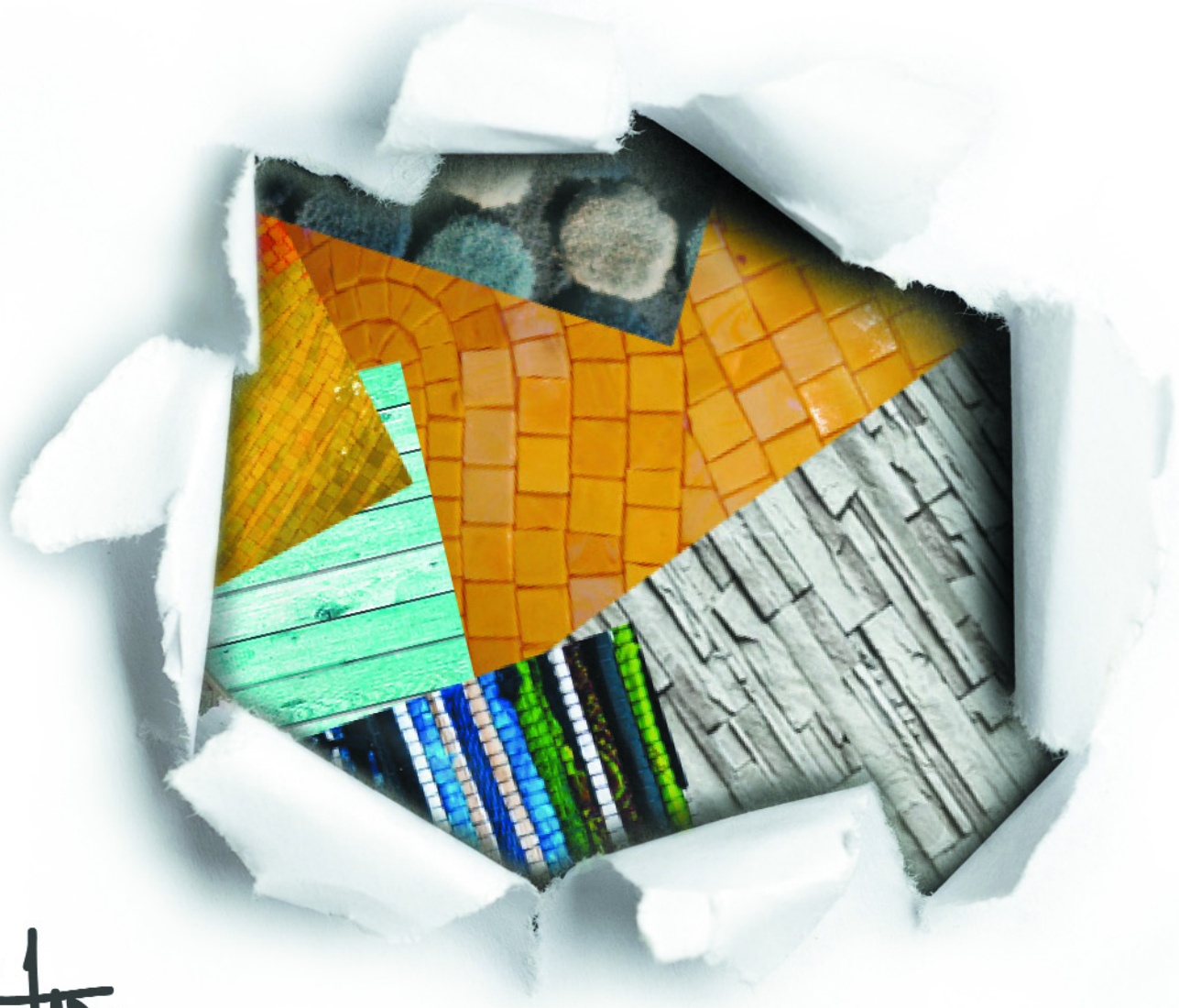
Cobra Concrete Cutting Services, Co. has been a CSDA member since 2002 and is based in Arlington Heights, Illinois. The company has been in business since 1999 and has 50 employees and 35 trucks. Cobra offers the services of core drilling, wall sawing, wire sawing, flat sawing, curb sawing, selective demolition, excavation, skid steer services and ground penetrating radar. The company is a CSDA Certified Company and employs CSDA Certified Operators.

Resources

General Contractor: Troop Contracting, Inc.
Sawing and Drilling Contractor: Cobra Concrete Cutting Services, Co. - Arlington Heights, Illinois
Website: www.cobraconcrete.com
Methods Used: Wall Sawing, Hand Sawing.

THE INTERNATIONAL SURFACE EVENT

SURFACES | STONEXPO MARMOMACC AMERICAS architecture & design | tile expo



TISE 2016

EXHIBITS JANUARY 20-22 | EDUCATION JANUARY 19-22

ON THE CUTTING EDGE

Partners:

wfca WORLD FLOOR COVERING ASSOCIATION | MIA | NATURAL STONE COUNCIL | BSI | MARMOMACC ARCHITECTURE AND DESIGN | ASI | nwfa | ALLIANCE | CTEF

American Monument Assoc. | Canadian Stone Assoc. | Elberton Granite Assoc. | Indiana Limestone Institute | Nat. Building Granite Quarries Assoc. | NW Granite Mfr. Assoc.

MANDALAY BAY
CONVENTION CENTER
LAS VEGAS

ATTEND TISEWEST.COM/REGISTER

EXHIBIT TISEWEST.COM/CONTACTME

Nuovi foretti diamantati Cuts Diamant: in arrivo un prodigio tecnologico!

I test di carotaggio confermano una durata e una capacità di perforazione senza precedenti

a cura di Cuts Diamant S.r.l.

Cuts Diamant ha, recentemente, effettuato alcuni test di carotaggio che si sono rilevati alquanto interessanti. Queste prove sono state effettuate in condizioni particolarmente impegnative, con aggregati assai difficili da lavorare ed una percentuale delle armature in ferro superiore alla media.
Per testare il prodotto in comparazione ai migliori segmenti per carotaggio attualmente sul mercato (secondo quanto indicato da alcuni Clienti) era, infatti, necessario cimentarsi in un "campo" applicativo decisamente difficile.

Il nuovo foretto diamantato Cuts Diamant (codice prova X3), in condizioni applicative severe, è risultato essere il migliore nei due diametri (62 e 102 millimetri) rispetto ai prodotti della concorrenza più qualificata al mondo, soprattutto in termini di durata (prova di foratura- Fig.1). Anche il prodotto standard della Cuts Diamant (codice prova ABCF) in queste condizioni è stato surclassato e non è riuscito ad essere sufficientemente performante. Un altro nuovo prototipo (codice prova X3AX) ha mostrato dei risultati decisamente promettenti, tanto che, con ottime probabilità, le prestazioni potranno essere ulte-

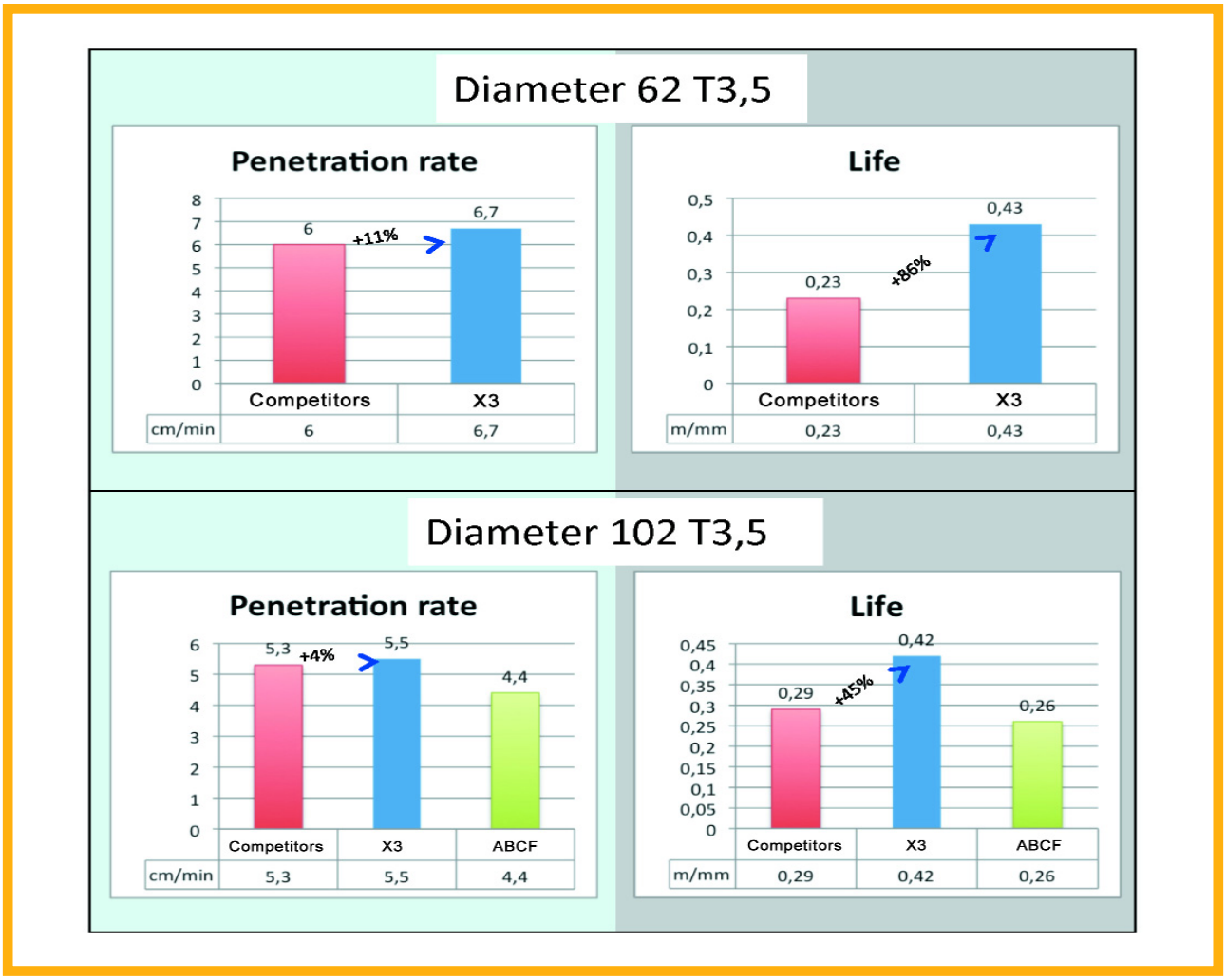


Fig.1 Risulati delle prove con i foretti da 62 e 102 mm di diametro / *Test report drill bits, 62 and 102 mm diameter*

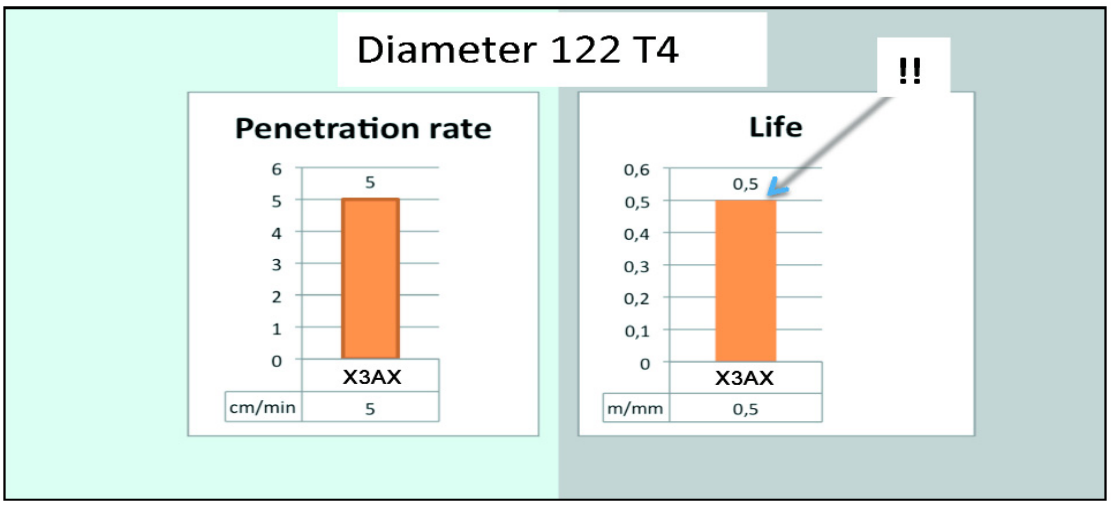


Fig.2 Risulati delle prove con i nuovi foretti da 122 mm di diametro
Test report drill bits, 122 mm diameter

New diamond core bits by Cuts Diamant: a technological wonder is near to come

Core drilling tests confirm incredible tool life and penetration rate

by Cuts Diamant S.r.l.

Cuts Diamant has recently made some drilling tests that have provided quite interesting results. These tests were carried out under severe conditions due to the fact aggregate materials were very difficult to process and the steel percentage of the reinforcement was above average.
In order to test and compare the new products to the best competitor's diamond core bits on the market (according to the view of some customers) it was necessary to face a very extreme challenge.
The new Cuts Diamant diamond core bits (test code X3) with diameter 62 and 102 mm, under severe processing conditions, have shown better performances and longer tool life respect to the most qualified competitor's products (drilling test report, Fig.1).
Even the Cuts Diamant standard bits (test code ABCF) were overtaken in this tests and failed to be sufficiently powerful.
Another new prototype (test code X3AX) has shown very promising results, so that there is a good chance performance can be increased even more. Unfortunately, in this case, it was possible to test only the Ø 122 mm (Fig.2).
At the same time, also a Cuts Diamant customer tested and compared these new segments for core drilling with those usually bought from other highly qualified international manufacturers and, once more, results were brilliant (Fig.3).
Moreover, in less severe application conditions, the standard ABCF diamond core bits have prevailed on the most qualified competitor's products

Fig.3 Parametri della prova / *Test parameters*

riormente migliorate. Purtroppo, nelle prove si è potuto testare solo la versione con diametro da 122 mm (Fig.2).
Allo stesso modo, anche un cliente della Cuts Diamant ha confrontato e testato questi nuovi segmenti per carotaggio con quelli normalmente utilizzati, provenienti da altri famosi produttori internazionali, ottenendo dei risultati sorprendenti (Fig.3).
In condizioni applicative meno difficili, invece, il tipo standard ABCF ha prevalso sulla concorrenza più qualificata, caratterizzandosi per un più alto tasso di penetrazione/perforazione e per l'ottimo comfort di foratura (assenza di rumore /vibrazioni e schizzi).
Grazie all'introduzione di questa nuova tipologia i foretti diamantati della Cuts Diamant garantiscono un aumento della capacità di penetrazione/perforazione del 50% ed una durata assolutamente costante.
Senza questo risultato Cuts Diamant non sarebbe stata in grado di sbaragliare la concorrenza in molti cantieri, come invece si è verificato.
Non solo, si profila sempre più la certezza che dalla nuova tecnologia, abbinata soprattutto all'utilizzo di particolari tipi di diamante, possa nascere un vero prodigio!
Ancora una volta Cuts Diamant dimostra di monitorare costantemente il mercato, attingendo dalla sua esperienza e affidandosi totalmente alla filosofia acquisita e maturata nel tempo.

www.cutsdiamant.com

thanks to highest penetration/drilling rate and excellent comfort during drilling (no noise, vibrations and sketches).
With the introduction of this new technology, Cuts Diamant core bits can now assure a 50% higher penetration/drilling rate and a uniform constant wear.
Without this innovation Cuts Diamant never would have been able to beat the competition in many worksites, as it happened.
Furthermore, it is quite sure that from the new technology, especially in combination with same special types of diamond, can be born a wonder!
Once more Cuts Diamant is always monitoring the market, improving from its experience and company culture acquired over the time.

"Pur essendo la qualità nel nostro DNA, non abbiamo mai trascurato di chiederci in che modo essa profondamente entri a far parte del patrimonio cultura di un'azienda, come pure in che modo un'organizzazione possa, di conseguenza, trarre vantaggi da tutto questo. Ci siamo prefissati di creare condizioni tali per cui gli stessi Clienti finiscono per ricercare e valutare le diverse soluzioni, mirando alla qualità: un'autentica sinergia impostata sulla Cultura della Qualità. Studiamo azioni di miglioramento delle performance dei nostri utensili e, senza enfasi eccessiva, ci proponiamo al mercato con messaggi coerenti e facili da capire".

"Although quality is in our DNA, we never neglected to ask ourselves how to merge it into the company cultural heritage, as well as how the company can, therefore, take advantage from that. We have set ourselves to create conditions so that customers as well are pushed to search and evaluate different solutions aiming for quality: a genuine synergy always looking for a culture of quality. All our actions tend to improve the performance of our tools and without undue emphasis we face the market with a coherent and clear communication."

Mario Cavazzoni, Cuts Diamant C.E.O.

GCC megaprojects report points to major opportunities for contractors

Megaprojects worth hundreds of billions of dollars are creating enormous opportunities for contractors, sub-contractors, suppliers, and manufacturers in the Middle East

by dmg events Middle East & Asia

This is one of the suggestions of a new report published by Ventures Onsite, which details the top 30 projects set for construction in the region over the next two decades.

The report entitled 'GCC Major Building Projects' also reveals that a third of these major developments have still not appointed a main contractor.

"Most projects without contractors are scheduled to start either at the end of the year or the start of next year. So the nature of construction means they are likely to be close to making a decision," said Andy White, Vice President of dmg events and The Big 5 2015.

"Two of the projects in Oman will not begin until 2017, but the demand being generated for building materials and equipment from other projects means the next few months represent an ideal window of opportunity for contractors, suppliers, and manufacturers to secure contracts and source products," he added.

Mohammed Bin Rashid City, a ten-year multibillion dollar project in Dubai, is one of the most expensive projects under construction in the report. The mixed-use project is set to become home to Mall of the World, the world's largest retail destination, and a family leisure entertainment complex that is being built in partnership with Universal Studios. If all goes to plan it will also host the biggest swimming pool in the world, at 40 acres.

However, with a projected cost of over US$100 billion, the most expensive project in the report is the King Abdullah City of Atomic and Renewable Energy in Saudi Arabia. This state-of-the-art sustainable city forms an important part of a region-wide focus on green construction and sustainability and comes with ambitious plans to install 7GW of nuclear power and 41 GW of solar capacity by 2040.

It is also expected to develop 20 gigawatts worth of geothermal and wind power, and has established plans to construct 16 nuclear power plants with 17 gigawatts of capacity over the next 20 years, according to the World Nuclear Association, a trade group.

Construction of the city is scheduled to start early next year once a main contractor has been appointed, the report said. Meanwhile, the complexity and size of construction projects in the Middle East suggest contractors may need to adapt their business models as the market shifts aggressively towards government-sponsored infrastructure projects.

"The GCC has established a reputation for creating some of the most iconic skylines in the world. The projects of the future are likely to be equally impressive, but a change is taking place in the region and the next wave of construction will be infrastructure. This process has already begun and promises to transform the region," he said. White said the fact the region's top megaprojects are scheduled for completion between 2016 and the mid-2030's reflects a long-term perspective towards the built environment that is being guided by governments' desire to improve quality of life in the region.

About Middle East Concrete and PMV Live

Middle East Concrete is the only event dedicated to concrete in the region, and PMV Live is the most important heavy machinery event in the Middle East.

The events connect professionals with leading global suppliers of high-quality heavy construction machinery, plant equipment, commercial and construction vehicles, chemicals, consultants, precast machinery, and a range of other products and services. They are held together with The Big 5 International Building & Construction Show at World Trade Centre in Dubai.

In 2014, they showcased thousands of innovative and ground-breaking technologies, as well as revolutionary ideas from hundreds of exhibitors operating in over 30 countries. More than 36,000 international participants and visitors came in search for products that can save money, energy, reduce emissions, and minimise waste. Both events also provide invaluable insights and free education on the latest industry trends.

ww.middleeastconcrete.com **www.pmvlive.com**

Unmatched flexibility in diamond drilling

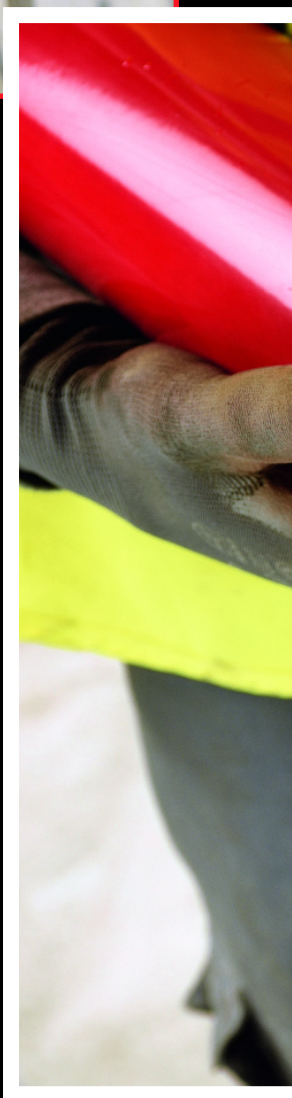
Introducing the Hilti X-Change module: the latest productivity booster from Hilti

by Luis Lledò, PM Diamond Drilling, Cutting and Sawing - Hilti Italia
Photos ©Hilti Corporation

There's no time for downtime - thanks to Hilti's new breakthrough innovation in diamond drilling.
Featuring a click-and-lock mechanism, the Hilti X-Change module allows core bit re tipping in a few simple steps directly on the jobsite.
There's always an easy way out of time consuming activities like stuck core bits or stuck cores. Tackle multiple specifications and different base materials and leave the bulk behind: its removable tip makes it easy for you to load all that you need for diamond drilling consumables in one portable bag.

PRODUCTIVITY AND FLEXIBILITY - IN NO TIME AT ALL

The second generation change module system takes cost effective productivity and flexibility to a new level. Surprisingly simple yet robust, the new X-Change module system is comprised of two elements: a base body and a removable ring, which connects with a bayonet mechanism via laser welded pins.
In a matter of minutes and without ever having to leave the jobsite, rings are easily mounted and demounted using a simple screw driver. Changing rings to replace worn out bits or to match a specification is done with relative ease, thereby increasing productivity and dramatically reducing downtime.
Moreover, users can benefit from the unrivaled convenience of the X-Change module's removable ring design, as its design functionality allows them to accomplish more in any situation



Incomparabile flessibilità nel carotaggio

X-Change Module: l'ultima innovazione Hilti per incrementare la produttività

di Luis Lledò, PM Carotaggio e Taglio a Diamante, Hilti Italia
Foto ©Hilti Corporation

Grazie all'ultima e rivoluzionaria innovazione di Hilti nel settore del carotaggio, si annullano i tempi di fermo. Dotato di un meccanismo "click & lock", il nuovo X-Change Module Hilti consente di eseguire la rigenerazione delle corone in pochi e semplici passi, direttamente in loco o in cantiere. È possibile svolgere velocemente ed in modo semplice quelle attività che richiedono tempo, come l'estrazione delle corone o dei noccioli bloccati. Grazie alle specifiche multiple, adatte ai diversi materiali base, ci si può dimenticare dello stoccaggio di ingombranti e onerosi materiali in magazzino. Il nuovo modulo di ricambio X-Change Module vi faciliterà anche nel trasportare tutto ciò di cui avete bisogno per il carotaggio… tutto a portata di mano e tutto in un solo borsone!

PRODUTTIVITÀ E FLESSIBILITÀ SENZA TEMPI DI ATTESA

La seconda generazione dei moduli di ricambio porta la produttività e la flessibilità ad un nuovo livello.
Incredibilmente semplice, ma al contempo robusto, il nuovo sistema X-Change Module si compone di due elementi: il fusto e l'anello X-Change Module che si collegano grazie ad un meccanismo a baionetta e tramite perni saldati al laser. In pochi minuti e senza dover lasciare la postazione di lavoro, i moduli vengono montati e smontati con facilità, utilizzando un semplice cacciavite. La sostituzione degli stessi, in caso di usura oppure per soddisfare una diversa specifica, viene effettuata con relativa semplicità, aumentando la produtti-

and in any environment with less bulky weight. With the Hilti X-Change module, users can fit multiple rings and one barrel in one space-saving, portable bag and avoid wasted time and inefficiency from having to carry several heavy complete core bits throughout the jobsite.

SUPERIOR DRILLING PERFORMANCE AT LESS COST PER HOLE

The Hilti X-Change module's barrel and removable ring are optimized to deliver a smoother drilling experience.

Smartly designed, the base body interface contains a groove which prevents involuntary ring loss while providing higher stability to the system during handheld drilling on masonry, while the inner geometry of the ring allows for easier and faster core removal.

In standard conditions, concrete or masonry cores simply slip through the tube without forceful aid of a hammer, thus greatly preserving the round shape of the barrel and the core bit's lifetime.

Under extreme instances such as heavily stuck core bits due to rebar, traditional methods require a lengthy and cumbersome process of hitting the barrel, cutting the bit barrel, and chiseling around the remaining part off the concrete, which ultimately destroys the core bit. The Hilti X-Change module outperforms and makes it possible to remove the core bit in under ten minutes and with less possibility of permanent damage: simply detach the base body from the ring, break the core, and remove the core from the hole with the ring attached. The Hilti X-Change module provides performance that outlasts at a lower cost per hole, as each barrel can be re-used and re-tipped up to three rings on average.

Available in three specifications, LCS (Light Concrete Speed), LCL (Light Concrete Life) and LM (Light Masonry), the Hilti X-Change rings work optimally with the Hilti DD 150, DD 110, and DD 160 - Hilti's flagship drilling tools. Barrels are available in lengths of 320 and 430 mm with the keyless quick Hilti BI+ connection end, with diameters from 52 up to 202 mm.

vità e riducendo drasticamente i tempi di fermo.
Gli operatori possono trarre un grande beneficio dal nuovo X-Change Module, in quanto la sua funzionalità consente di ottenere risultati migliori in qualsiasi situazione e in qualsiasi ambiente, con minor peso e ingombro. Con X-Change Module di Hilti gli operatori possono disporre di moduli multipli e un fusto in un solo borsone, consentendo un ingombro ridotto ed evitando, quindi, sprechi di tempo ed inefficienza connessi al trasporto di numerose e pesanti corone complete.

PERFORMANCE DI PERFORAZIONE SUPERIORE AD UN COSTO UNITARIO INFERIORE PER FORO

Il fusto e l'anello X-Change Module sono ottimizzati per offrire un'esperienza di perforazione superiore, con un design ergonomico. L'interfaccia del fusto contiene una scanalatura che impedisce la perdita accidentale del modulo, conferendo al contempo una maggiore stabilità durante la perforazione a mano su muratura, mentre la geometria interna dell'anello consente di semplificare e accelerare la rimozione del nocciolo. In condizioni standard, i noccioli in calcestruzzo o muratura scivolano semplicemente attraverso il fusto, senza dover essere forzati tramite l'utilizzo di un martello, preservando in tal modo la forma circolare del fusto e la durata stessa della corona.
In casi estremi, come in presenza di corone incastrate a causa di ferri di armatura, i metodi tradizionali richiedono un processo lungo e scomodo che prevede di colpire il fusto, tagliarlo e scalpellare per togliere la parte restante dal calcestruzzo, distruggendo definitivamente la corona.
X-Change Module va oltre, consentendo di rimuovere la corona in meno di 10 minuti, con minore probabilità di arrecare danni permanenti alla corona stessa: è sufficiente sganciare il fusto dall'anello, rompere il nocciolo ed estrarlo dal foro con l'anello montato.
X-Change Module offre una prestazione che dura nel tempo ad un costo inferiore per singolo foro, in quanto ogni fusto in media può essere riutilizzato e rigenerato fino ad un massimo di tre anelli.
Disponibili in tre versioni, LCS (Light Concrete Speed), LCL (Light Concrete Life) e LM (Light Masonry), gli anelli X-Change Module funzionano in modo ottimale con le principali carotatrici Hilti, come DD 150, DD 110 e DD 160.
I fusti sono disponibili in lunghezze di 320 e 430 mm con il connettore rapido Hilti BI+, che non richiede alcun tipo di utensile, e con diametri compresi tra 52 e 202 mm.

www.hilti.it

Tyrolit per i viadotti dell'Alta Velocità Treviglio-Brescia

Liscio come un biliardo

Quando qualità della posa e durabilità sono fattori chiave, un attento controllo di tutte le fasi operative è essenziale. L'impermeabilizzazione degli impalcati di un viadotto ferroviario vede protagoniste le macchine Tyrolit per la preparazione e finitura delle superfici in calcestruzzo

di Giacomo Galli, Ufficio Stampa Tyrolit

La corretta preparazione dei supporti rappresenta un presupposto indispensabile per una buona posa e tenuta nel tempo delle opere di impermeabilizzazione. Una considerazione, questa, valida non solo nell'edilizia civile, ma anche, e soprattutto, quando ad essere oggetto di tali interventi sono opere d'arte quali ponti e viadotti.
In questi casi, infatti, le forti sollecitazioni, cui tali strutture sono per loro natura soggette, rendono ancora più importante, ai fini della durabilità, la posa a regola d'arte del manto impermeabile.
Ed è proprio questa la situazione affrontata nella realizzazione di uno dei viadotti ferroviari della linea ad alta velocità Milano-Verona, tratta Treviglio-Brescia, nel cui ambito l'impresa esecutrice, la Demolizione Controllata s.r.l. di Lonato del Garda (BS), ha scelto di utilizzare le attrezzature Tyrolit per la preparazione degli impalcati da impermeabilizzare.
Gestita dal Consorzio Cepav 2, la nuova tratta Treviglio-Brescia della linea Alta Velocità/Alta Capacità Milano-Verona è parte integrante del corridoio transeuropeo TEN-T "Mediterraneo": complessivamente 140 km, di cui 27 km tra Milano e Treviglio già in esercizio dal 2007.
La tratta si svilupperà per 39,6 km, attraversando 20 Comuni nelle province di Milano, Bergamo e Brescia, per innestarsi nel nodo di Brescia tramite l'interconnessione Brescia Ovest (11,7 km) e il successivo tratto di attraversamento urbano (6,9 km) in affiancamento alla linea tradizionale fino alla stazione di Brescia, quest'ultimo realizzato direttamente da RFI.
Il progetto prevede in particolare la realizzazione di 7 viadotti, 8 gallerie artificiali, 6 cavalcavia ferroviari di linea e un cavalcavia stradale, 33 sottovia, 46 km di rilevato e 1,3 km di trincee, 17,5 km di viabilità extralinea, 14 fabbricati per impianti tecnologici, 250 interferenze idrauliche, 174 interferenze con pubblici servizi comuni con Bre.Be.Mi. e 165 interferenze con pubblici servizi di esclusiva competenza Cepav 2.
La realizzazione dei viadotti previsti dal progetto richiede l'esecuzione di una serie di opere accessorie, fra cui la

Tyrolit for the viaducts of Alta Velocità Treviglio-Brescia

Smooth as a billiard

When quality of installation and durability are key factors, a careful control of all operational phases is essential. The waterproofing of the decks of a railway viaduct features Tyrolit equipment for the preparation and finishing of concrete surfaces

by Giacomo Galli, Tyrolit Press Office

Proper substrate preparation is a prerequisite for good waterproofing application and durability. This is true not only in construction industry but also in works such as bridges and viaducts.
In these cases, in fact, the high stresses that such structures are inherently subject to makes it even more important for their durability an accurate application of the waterproofing.
This is the situation faced in the realization of one of the railway viaducts of the high-speed line Milan-Verona, on the Treviglio-Brescia segment, where the company Demolizione Controllata s.r.l. from Lonato del Garda (BS) has chosen to use Tyrolit equipment for the preparation of the decks to be waterproofed.
Managed by Cepav 2, the new segment Treviglio-Brescia of high-speed/high capacity Milan -Verona line is part of the trans-European Corridor TEN-T "Mediterranean", a total of 140 km, including 27 km between Milan and

posa di un manto impermeabile a protezione delle strutture, operazione che a sua volta comporta la preparazione dei supporti destinati ad accogliere la membrana. In uno dei cantieri attualmente in corso è stata a questo scopo eseguita la levigatura in due passaggi di solette, corsie laterali e marciapiedi, lavorazione finalizzata a creare una superficie il più possibile liscia e regolare per la messa in opera delle membrane impermeabilizzate.
Per il trattamento dei 10.000 m^2 complessivi interessati dall'intervento, l'impresa esecutrice ha deciso di utilizzare due levigatrici Tyrolit FGE530, le cui caratteristiche si adattano in maniera particolarmente efficace a questa tipologia di lavorazioni.
Insieme alla levigatrice è stato utilizzato il sistema di aspirazione dedicato VCE 4000D. Questo sistema di aspirazione garantisce alta potenza per la gestione delle polveri sottili ed è dotato di filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air filter).
La gamma di levigatrici della serie Tyrolit Hydrostress Premium (contraddistinte dalla sigla***), per la lavorazione e la preparazione delle superfici, rappresenta veri e propri sistemi completi per la rimozione di vecchi rivestimenti superficiali, anche molto resistenti, così come per la regolarizzazione e levigatura di superfici in calcestruzzo.
Il modello utilizzato in questo cantiere, in particolare, la levigatrice FGE530***, è dotato di un disco rotante principale e di 3 dischi portautensili controrotanti per un'elevata asportazione del materiale e si distingue per

Treviglio already in operation since 2007.
It will grow to 39.6 kilometers, crossing 20 municipalities in the provinces of Milan, Bergamo and Brescia, to engage in Brescia node via the Brescia West interconnection (11.7 km) and the next stretch of urban crossing (6.9 km) alongside the traditional line to the Brescia station, the latter made directly by RFI.
The project provides for the construction of seven viaducts, 8 artificial tunnels, 6 railway line flyover and a road flyover, 33 underpasses, 46 km of embankment and 1.3 kilometers of trenches, 17.5 km of roads outside the line, 14 buildings for technological plants, 250 hydraulic interferences, 174 interferences with public services in common with Bre.Be.Mi. and 165 interferences with public services within the exclusive competence of Cepav 2.
The realization of the viaducts in the project requires the execution of a series of ancillary works including the laying of a waterproof covering for structures protection, an operation which in turn involves the preparation of the supports intended to receive the membrane.
In one of the construction sites currently in progress the smoothing in two steps of insoles, side lanes and sidewalks has been performed to obtain a surface as smooth and regular as possible for the laying of the waterproofing.
A total of 10,000 m^2 has been treated using two floor grinders Tyrolit FGE530, whose characteristics fit perfectly in this type of work.
Along with the grinders, a dedicated VCE 4000D suction system was used. This system ensures high power for the management of fine particles and is equipped with HEPA (High Efficiency Particulate Air filter) filter.
Tyrolit HYDROSTRESS Premium grinding machines range (denoted by the abbreviation ***) for processing and preparing surfaces represents a complete systems for the removal of old surface coatings, also very resistant ones, as well as for leveling and smoothing of concrete surfaces.
The model used in this construction site, in particular, the FGE530 *** grinder, is equipped with a main disc and 3 counter rotanting tool holders to ensure high material

la spiccata semplicità delle operazioni di sostituzione degli utensili, garantita dal sistema di cambio utensile brevettato, che facilita e velocizza al massimo la sostituzione e il montaggio del nuovo utensile.
L'operatore, in questo modo, può quindi realizzare a seconda delle necessità levigature grezze o più fini, semplicemente cambiando l'utensile.
Tutte le macchine della Serie Tyrolit Hydrostress Premium*** sono posizionate all'interno della gamma di diametro principale – compresa fra 250 e 600 mm – per le applicazioni di preparazione delle superfici e ciò permette di levigare aree vaste o di piccole dimensioni, oltre quelle difficili da raggiungere.
Per quanto riguarda, invece, gli utensili, a seconda del tipo di superficie è possibile abbinarne alla macchine diverse tipologie: GT1***, per la rimozione del rivestimento, GT2***, per le operazioni di sgrossatura, GT3*** doppio settore, per ottenere una levigatura più fine, e GT0*** speciale monosettore.
Grande, come di consueto per le macchine Tyrolit, è l'attenzione ai costi di gestione dei lavori, che si esprime, soprattutto, in una precisa progettazione e nella scelta dei materiali utilizzati per la produzione: una filosofia che si traduce in durata, velocità di utilizzo e necessità di manutenzione delle macchine ridotta al minimo indispensabile.

removal and is distinguished by the simplicity of tools replacing, ensured by a patented tool which facilitates and speeds up the replacement and installation of new tools. The operator can then obtain raw or fine smoothing by simply changing the tool.
All Tyrolit HYDROSTRESS Premium*** Series machines are within the range of main diameter - between 250 and 600 mm - for surface preparation, allowing to grind large or small areas or those hard to reach.
As for the tools, depending on the surface type it is possible to match them to different machines: GT1*** for coating removal, GT2 *** for rough cutting, GT3*** double sector for a very fine grinding, and GT0 *** special monosector.
As usual, Tyrolit machines feature great attention to operating costs, which is primarily expressed in a precise design and the accurate choice of materials: a philosophy that results in durability, speed of use and very reduced maintenance needs.

diamond rollers

URMA ROLLS

www.urmarolls.com

alta tecnologia

massima precisione

rulli diamantati

mole a riporto C.B.N. galvanico

DNV

DET NORSKE VERITAS

QUALITY SYSTEM CERTIFICATE

SINCERT

high technology

alta tecnologia

massima precisione

high precision

URMA ROLLS s.a.s - Strada del Cascinotto, 169/B - 10156 Torino (TO) - Italy
Tel. +39 011 223.99.39 r.a. - Fax +39 011 223.99.24 - E-mail: info@urmarolls.com

INTERTECH 2013
An International Technical Conference on Diamond, Cubic Boron Nitride and their applications.
www.intertechconference.com
Hyatt Regency Baltimore Harbor
BALTIMORE, MARYLAND USA
May 6, 7 & 8, 2013

Paper first presented at INTERTECH 2013 and reprinted with permission of the Industrial Diamond Association of America

New high strength, sharp CBN abrasive delivers improved productivity in aerospace and automotive grinding applications

by Wayne Leahy (Regional Technical Manager- Asia), Cormac Lee (Applications Engineer), Karolina Hannersjö (R&D Engineer), Lars-Ivar Nilsson (Technical Expert), Mark O'Sullivan (Applications Technician)

Element Six Ltd., Shannon Airport, Shannon, Co. Clare, Republic of Ireland

ABSTRACT

In the automotive and aerospace industries, advances in workpieces materials as well as the constant drive for increased productivity in the manufacture of components from existing materials place increasing demands on the abrasive tooling used and ultimately the abrasives selected. In response to these demands, a new stronger and sharper CBN abrasive has been developed for vitrified bond tools. Its increased performance is demonstrated in creep feed grinding studies on cast iron and nickel based super alloys. In cast iron grinding, a 23% increase in the G-ratio is observed, while in grinding of Inconel 718 a 10% reduction in the grinding forces is demonstrated – in both cases, the performance is measured relative to the leading CBN abrasives in the market.

This new abrasive is expected to find applications in the manufacture of aerospace gas turbine components such as vanes, blades, nozzles and seals and in automotive tooling for engine and drive train components such as camshafts, crankshafts, gears, valves, drive shafts and CV joints, as well as for other tools for grinding hardened ferrous metals and super alloys.

Keywords: CBN, vitrified bonds, Inconel, ductile iron.

1. INTRODUCTION

The contribution of the tool cost to the total part cost can be minor in comparison to machine and labour costs. Selection of high performance cubic boron nitride (CBN) abrasives can enable end-users to reduce machine and labour costs per part. This can be achieved by increasing material removal rates and reducing machine downtime by extending redress interval and increasing G-ratios. These productivity improvements are priorities of the automotive and aero parts industries. Vitrified bonds systems are key to these productivity improvements but the ABN abrasive is the key enabler, it allows the tools to be used a high speeds and feeds and to a large extent determines the tools life. This study compares the characteristics and grinding performance of ABN B a leading CBN abrasive for vitrified bonds with the newly developed ABN A.

Automotive crank shafts and aero engine components, shown in Fig.1 are amongst the most likely applications and so performance is compared in the creep feed grinding of typical materials used for these components, cast iron and Inconel respectively.

2. ABRASIVE CHARACTERISTICS

2.1 APPEARANCE

The newly developed CBN abrasive shown in Fig.2 is distinctive translucent amber.

The optical images clearly show the particles angular shape with sharp edges, this is more apparent in the SEM shown in Fig.3.

2.2 PARTICLE STRENGTH

The particle strength is critical to performance, the room temperature strength is shown in Fig.4. Strength after high

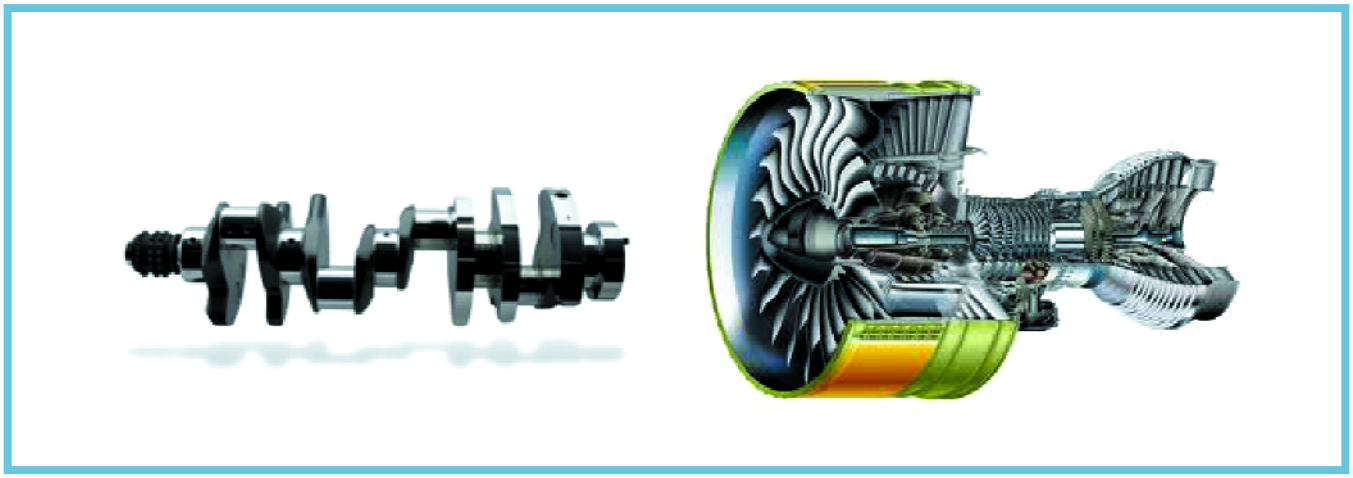


Fig.1 Typical applications for ABN A, automotive crank shaft and aero engine components

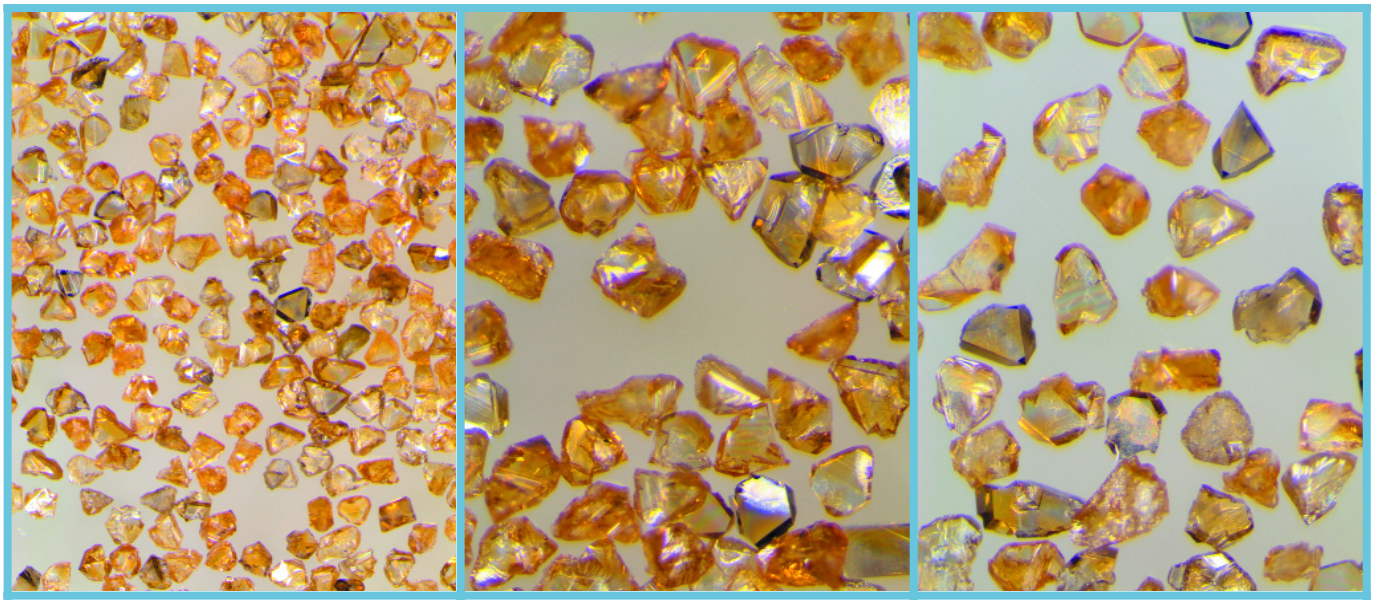


Fig.2 New CBN abrasive with sharp angular shape and a distinctive translucent amber colour

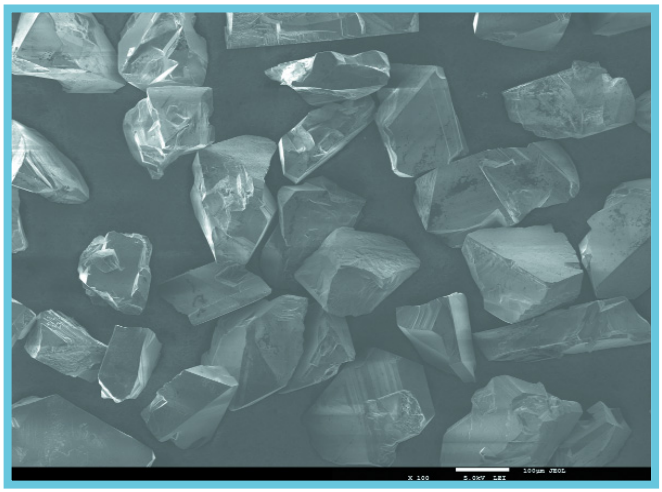


Fig.3 SEM image of ABN A showing the presence of sharp, angular CBN particles

temperature exposure is shown in Fig.5. In both cases it is compared to the leading CBN abrasive for vitrified bonds. As both strength and thermal stability are known to vary with size, three sizes are shown 80/100, 100/120 and 120 /140.

The particle strength for ABN A peaks at 100/120, showing a 17% increase compared to ABN B. In the adjacent sizes, 80/100 an 11% strength improvement is shown and 9% recorded for 120/140.

The room temperature strength is important but as grinding generates significant heat and the crystal are exposed to high temperatures during firing of the vitreous bond, it can be argued that high temperature strength is more critical. The particle strengths measured after high temperature exposure are shown in Fig.5.

Similar trends to room temperature strength are observed i.e. a peak strength at 100/120 and improvements compared to ABN B of 11%, 19% and 9% for the 80/100, 100/120 and

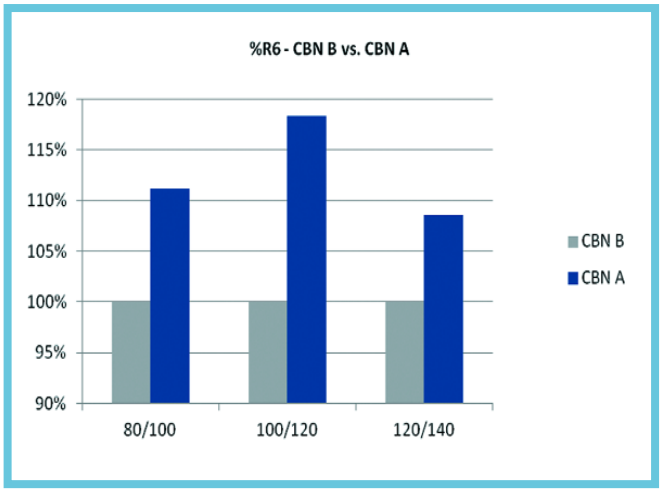


Fig.4 Particle strength comparison of the new abrasive ABN A, compared to the leading abrasive ABN B, in three sizes 80/100, 100/120 and 120/140

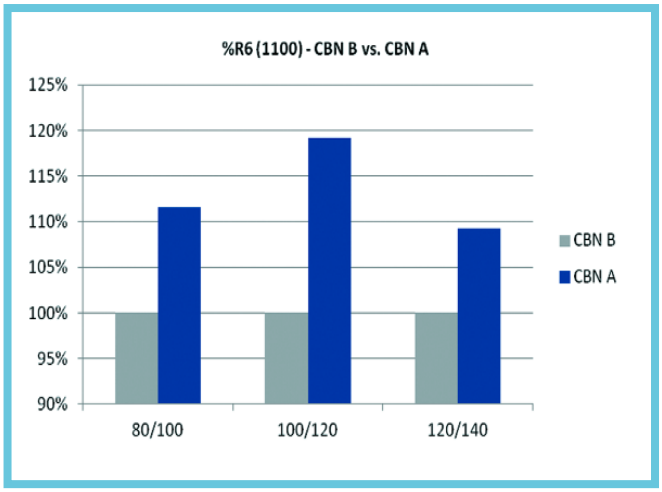


Fig.5 Particle strength comparison of the new abrasive, ABN A compared to the leading abrasive ABN B in three sizes 80/100, 100/120 and 120/140 after high temperature exposure

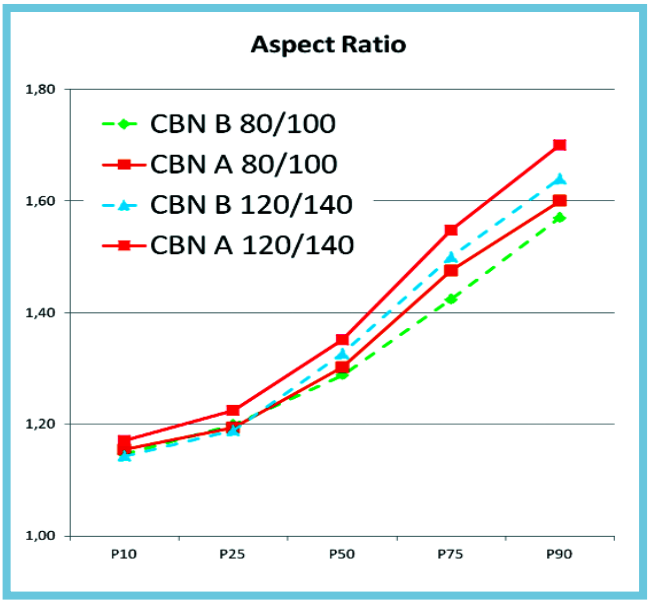


Fig.6 A comparison of the aspect ratios of ABN A and ABN B in two sizes 80/100 and 100/120

120/140 sizes respectively.
ABN A is a very thermally stable material with very low loss of strength following exposure to elevated temperatures this is a key factor for suitability in vitrified bond applications.

2.3 SHAPE

Particle shape is also a key feature influencing the cutting mechanism and therefore grinding forces, wear and thus life of the particle. Image analysis is used to compare the particles. Figure 6 shows a comparison of the aspect ratios of ABN A and ABN B in two sizes 80/100 and 100/120.
ABN A in both sizes shows a higher aspect ratio than ABN B, if coupled with sufficient abrasive strength and bond retention this could promote increased height of protrusion and therefore chip clearance.

3. EXPERIMENTAL

3.1 MACHINE

The tests were carried out on a Blohm Profimat MT408 shown in Fig.7. It uses a Frans Kessler 45 kW spindle motor with a maximum speed of 8300 RPM.
Coolant was supplied as shown in Fig.8 at 9-bar using a Brinkmann impeller pump and Brinkmann screw pump was

Fig.7 Blohm Profimat MT408

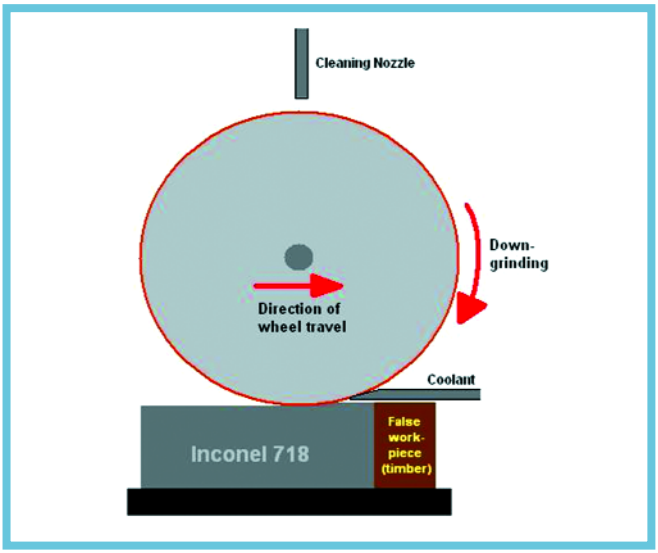


Fig.8 Schematic of set up for grinding of Inconel 718

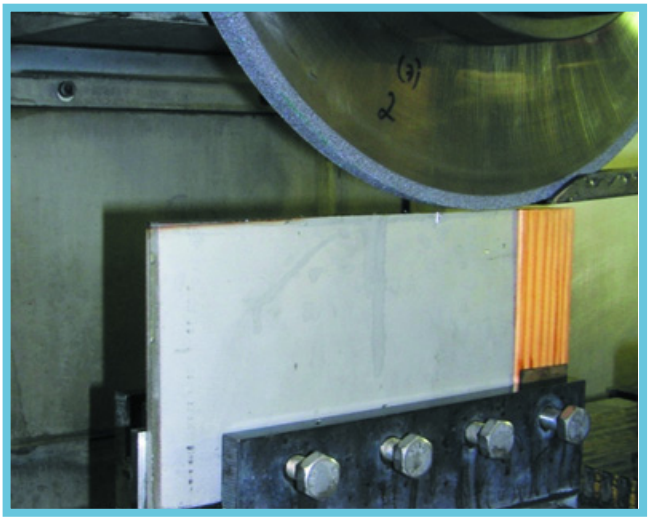


Fig.9 Image of grinding set up for Inconel 718

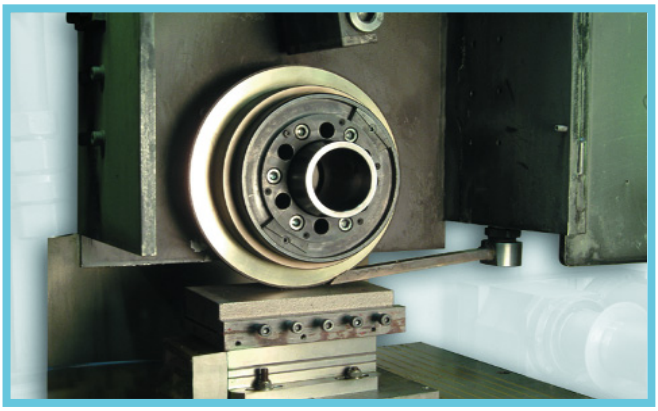


Fig.10 Image of grinding set up for cast iron

used to deliver coolant at 30 bar to a cleaning nozzle.
The coolant used was mains water with 4% Metlube 3.
The grinding forces were measured using a Kistler dynamometer and logged on LabView data acquisition software.

3.2 SET UP

The set up for Inconel machining which was down-grinding, show in Figg.8 and 9. A previous study by Tuffy et al. (2008) found that down-grinding generated lower forces in Inconel grinding and coolant starvation on the wheel exit generated instability, this was minimised by adding a fake workpiece to property directed coolant (illustrated in Fig.8). The set up for cast iron (up-grinding) is shown in Fig.10. The wheels were clocked onto the spindle and balanced to an eccentricity of at least 0.5 μm using a Best Balance 1000 portable balancing system.
The wheels for both tests were dressed using a CNC rotary diamond dresser shown in Fig.12.
An overlap factor of 2 and a depth of cut of 0.003 mm per stroke were employed, a speed ratio of +0.7 was used for cast iron and +0.8 for the Inconel grinding. The dressing conditions for Inconel were similar to Tuffy et al. (2009). They showed that appropriate selection of the dressing parameters is critical to achieving the optimum performance of a CBN grinding wheel for creep feed grinding Inconel 718. The dressing kinematics were shown to influence the grinding forces as well as the surface finish and the grinding wheel wear (and therefore the redress interval).
A full list of the grinding and dressing conditions are shown in Tab.1.

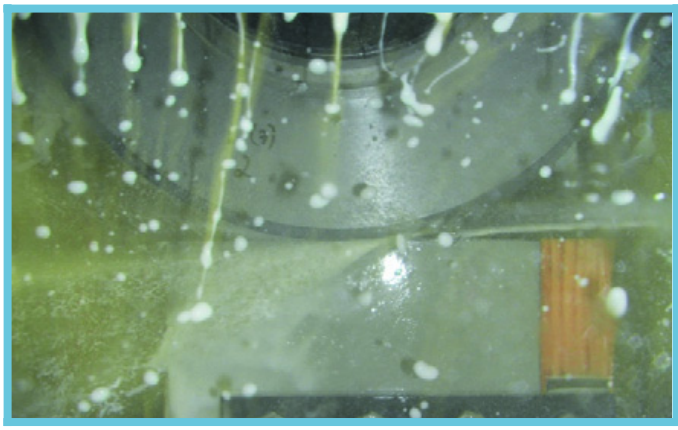


Fig.11 Grinding Inconel 718

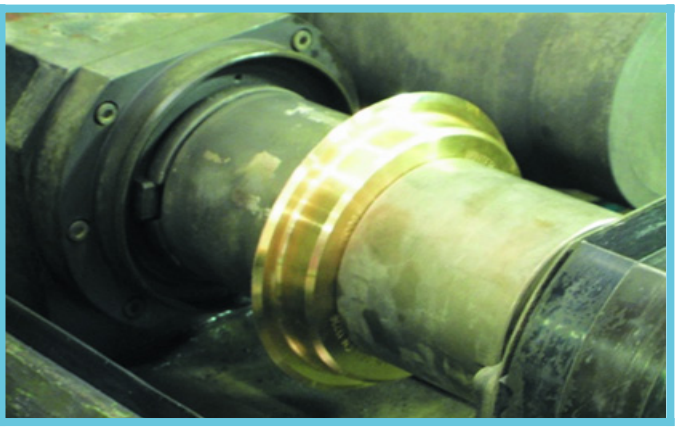


Fig.12 Rotary dresser

Tab.1 (Creep feed) Grinding and dressing conditions

Grinding Parameter	**Cast Iron**	**Inconel**
Wheel speed, v_s [m/s]	60	45
Workpiece speed, v_w [mm/min]	1200	125
Depth of cut, a_e [mm]	0.5	1
Specific material removal rate, Q_w' [mm^3/mm/s]	10	2
Coolant	Mains water with 4% Metlube 3	
Grinding Mode	Down grinding	Up grinding
Grit Size (#)	B126 (120/140)	B181 (80/100)
Wheel type	1A1, 300-T10-X3 H127 mm	1A1, 350-T10-X6 H127 mm
Workpiece	GGG70 (EN GJS 700-2)	Inconel 718 (HRC 42)
Dressing	CNC rotary diamond dresser	
Overlap factor (U_d)	2	2
Speed ratio (q_d)	+0.7	+0.8
Depth of Cut (a_{ed}) [mm/stroke]	0.003	0.003

4. RESULTS

4.1 INCONEL

Figg.13 and 14 show the variation of the specific grinding forces and surface roughness respectively generated by ABN A and ABN B as a function of material removal rate.

4.2 CAST IRON

Figg.15 and 16 a comparison of G-ratio and surface roundness respectively generated by wheels containing ABN A and ABN B.

5. DISCUSSION

Fig.13 shows that for both products an increase in the specific grinding forces is observed as the specific volume of Inconel ground increases.
ABN A however shows consistently lower specific grinding forces than ABN B. This has significant implications for wheel life and redress interval. For example on reaching a specific grinding force of 35 N/mm ABN A has ground 20% more workpiece material compared to ABN B and before reaching 40 N/mm, 30% more workpiece material is removed.
This improvement is attributed to the increased strength

and aspect ratio. Increased grain sharpness was shown by Bailey and Juchem (1998) to improve grinding performance particularly in Inconel grinding. Self-sharpening is also proposed to promote efficient grinding (Herman and Krzos, 2009). Initial sharpness is dependent on particle characteristics and to some extent dressing; the self-sharpening process depends on the level of thermal-mechanical loads in the process of grinding and the wear mechanism of active abrasive grains as well as the bond.
Though the thermal stability displayed by ABN A is no doubt beneficial the improved toughness of the grains is likely to improve resistance to brittle fracture. Perhaps allowing for increased particles life and increased height of protrusion along with the associated benefits of improved chip clearance, the later also possible benefiting from the increased aspect ratio. ABN A is also able to maintain a lower average roughness than ABN B, with ABN A able to maintain and R_a below 0.2 μm and an R_z below 2 μm.
In cast iron machining from Fig.15, a 25% increase in the G-ratio is achieved using ABN A compared to ABN B with ABN A achieving a similar or marginally better surface roughness's (see Fig.16). Again the improved performance is attributed to the increased strength and aspect ratio of ABN A compared to ABN B.

6. CONCLUSIONS

It has been shown that ABN A has higher strength both at room temperature and at elevated temperatures compared to the leading ABN abrasive, ABN B, this and its increased particle sharpness enable improved grinding performance in creep feed grinding of Inconel and cast iron. In cast iron grinding, a 23% increase in the G-ratio is observed, while in grinding of Inconel 718 at least a 10% reduction in the grinding forces are demonstrated, this can allow significant improvements in wheel life and redress interval. ABN A is available in a mesh range from 60/70 US Mesh to 325/400 US mesh and is suitable the production of vitrified bond grinding wheels used in the manufacture of aerospace gas turbine components such as vanes, blades, nozzles and seals and in automotive tooling for engine and drive train components such as camshafts, crankshafts, gears, valves, drive shafts and CV joints, as well as for other tools for grinding hardened ferrous metals and super alloys.

7. ACKNOWLEDGMENTS

The authors of this paper would like to thank:
● Krebs & Riedel Schleifscheibenfabrik GmbH for the production of the vitrified bonds grinding wheels cast iron;
● Saint-Gobain Abrasives for the production of the vitrified bonds grinding wheels for Inconel.

8. REFERENCES

◆ K. Suzuki (1997), T. Uematsu and M. Iwai, "Grinding characteristics of ABN860", Industrial Diamond Review 3/97
◆ K. Tuffy (2008), S. Nailer and M. O'Sullivan (2008), "Creep feed grinding Inconel 718 with ABN 800 in vitrified bond grinding wheels", Industrial Diamond Review 3/08
◆ M.P. Hitchiner and S.B. Mc Spadden (2005), "Evaluation of factors controlling cBN abrasive selection for vitrified bonded wheels"; CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol 54-1, pp. 277-280.
◆ D. Herman and J. Krzos (2009), "Influence of vitrified bond structure on radial wear of CBN grinding wheels", Journal of Materials Processing Technology 209 (5377-5386)
◆ M.W. Bailey and H.O. Juchem (1998), "The advantages of cBN grinding: low cutting forces and improved workpiece integrity", Industrial Diamond Review 3/98.

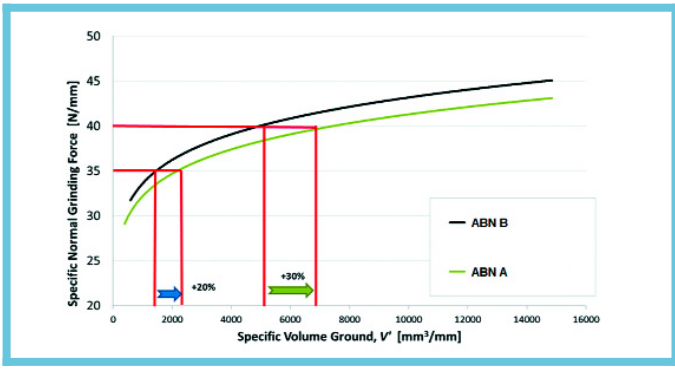


Fig.13 Variation of the specific grinding forces generated by wheels containing ABN A and ABN B with material removal rate

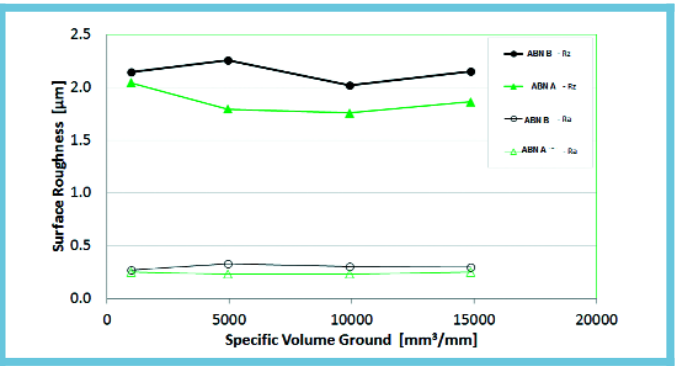


Fig.14 Variation of the surface finish generated by wheels containing ABN A and ABN B with material removal rate

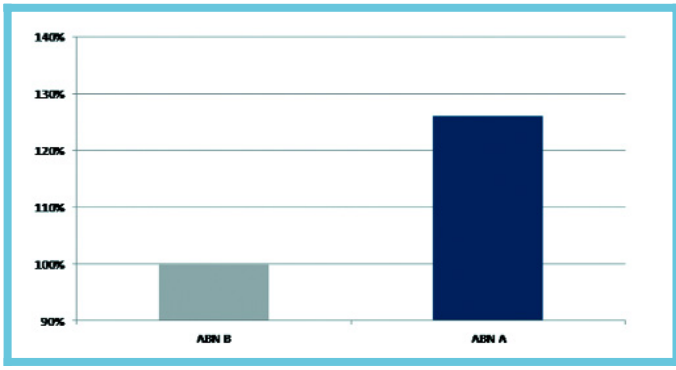


Fig.15 Comparison of the G-ratio achieved while grinding cast iron by wheels containing ABN A and ABN B under similar condition

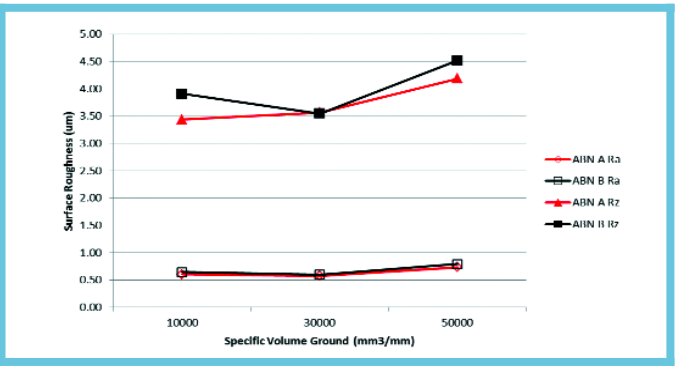
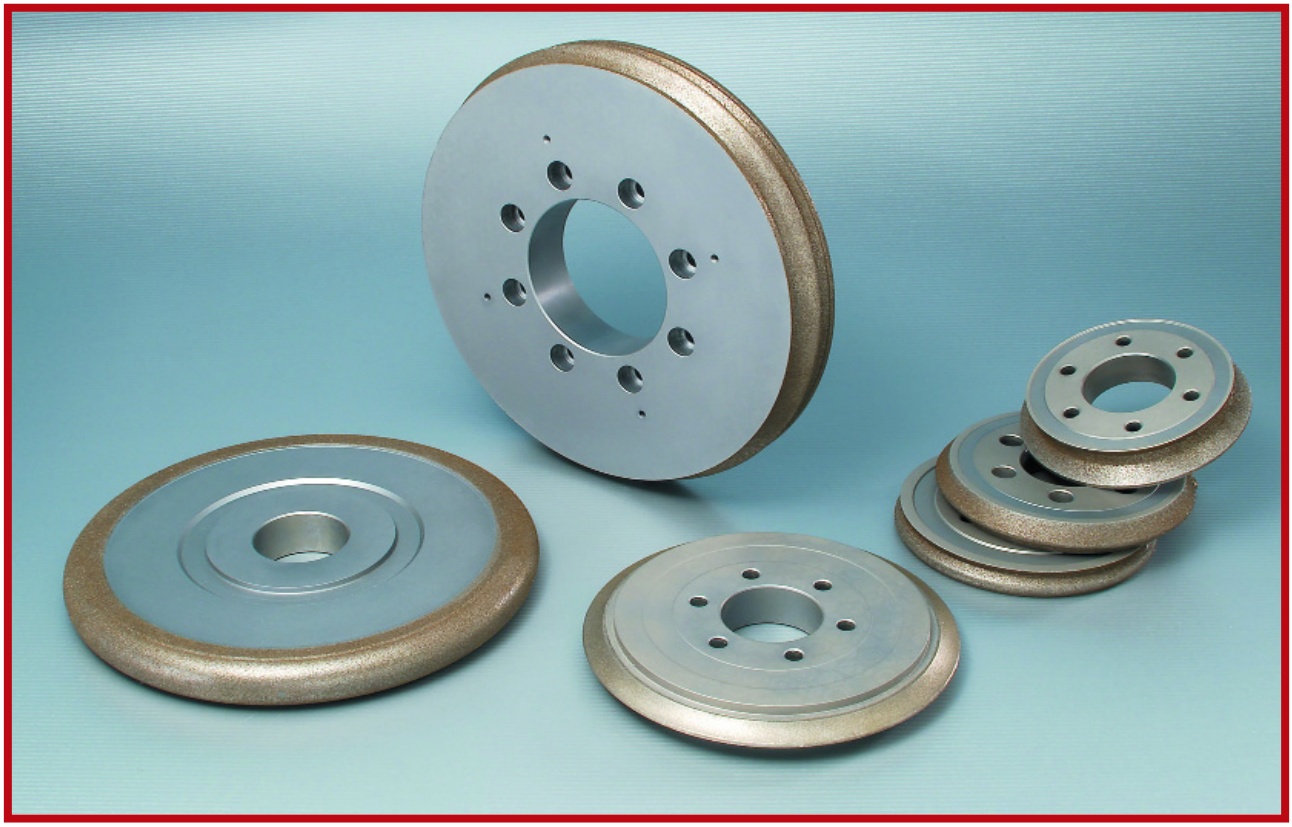


Fig.16 Comparison of the surface finish generated on cast iron by wheels containing ABN A and ABN B as a function of material removal rate

Urma Rolls, produzione di rulli diamantati e mole CBN elettrodeposte

di Bruno Giordano, Urma Rolls

Urma Rolls produce rulli diamantati e mole CBN elettrodeposte. L'azienda ha ormai superato il trentennale dalla fondazione, essendo nata nel luglio 1982, anno in cui è stato reso autonomo il reparto di produzione di rulli diamantati che esisteva già nella casa madre Urma dal 1975. L'esperienza nella fabbricazione degli utensili diamantati risale alla fine degli anni '50, quando fu fondata la società Urma.
Tali aziende, aventi la medesima proprietà, contano oggi oltre 80 dipendenti, per una produzione annua di oltre 3000 rulli diamantati, oltre 2000 mole CBN elettrodeposte e diverse migliaia di utensili diamantati.
Urma Rolls ha un sistema di gestione per la qualità e per l'ambiente certificato secondo le normative ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004.
I rulli diamantati Urma Rolls sono utilizzati nei più svariati settori dell'industria meccanica, in special modo nella produzione di componenti di elevata precisione come: valvole, cuscinetti, giunti omocinetici, iniettori, viti a ricircolazione di sfere, cremagliere, utensili per filettatura, alberini per turbine, ingranaggi e nell'industria aeronautica per la produzione di palette, turbine e ingranaggi.
L'attuale mercato dell'azienda si sta orientando per un incremento di oltre il 50% al di fuori del territorio nazionale. Tra i principali clienti, si possono annoverare le più importanti aziende produttrici di componenti, sia nei siti europei che in quelli extraeuropei, come: SKF, Eaton, INA, SNR, NRB, GKN, Delphi, Honeywell Garrett, Dormer, Vergnano, Umbra Cuscinetti, Oerlikon Graziano, Liebherr, Mahle, TRW, ecc., industrie automobilistiche come FCA, Ferrari, Iveco, GM, PSA, Renault, Ford, Audi, BMW, ecc., costruttori di rettificatrici come Meccanica Nova, Danobat, Ghiringhelli, Meccanodora, Favretto, Giustina, Magerle, Blohm, Stüder, ecc., costruttori aeronautici come Rolls Royce, General Electric, Siemens, Ansaldo, BTL, MTU, Gruppo Safran, Agusta Westland, ecc.



Urma Rolls, production of diamond rolls and electroplated CBN grinding wheels

by Bruno Giordano, Urma Rolls

Urma Rolls manufactures diamond rolls and electroplated CBN grinding wheels. Established in January 1983, the company has now gone well beyond its thirty anniversary.
Urma Rolls was established by making autonomous the diamond rolls manufacturing department, that since 1975 was existing within Urma, the parent company.
The experience of manufacturing diamond tools dates back from the 1950s, when Urma was founded.
These companies, that have the same owners, have now over 80 employees, and a yearly output of over 3,000 diamond rolls, over 2,000 electroplated CBN grinding wheels, and several thousands of diamond tools.
Urma Rolls has a quality and environmental management system ISO 9001:2008 - ISO 14001:2004 certified.
Urma Rolls diamond rolls are used in the most varied sectors of mechanical industry, in particular for the manufacturing of high precision components, such as: valves, bearings, CV joints, injectors, ball screws, racks, threading tools, turbine spindles, gears, etc., and the aircraft industry to manufacture turbine blades, turbines, gears, etc.
The company's sales are currently being geared towards an increment of over 50% outside the domestic market. Amongst the major customers, the most important components manufacturers, in the European and Extra-European districts alike, such as: SKF, Eaton, INA, NRB, SNR, GKN, Delphi, Honeywell Garrett, Dormer, Vergnano, Umbra Cuscinetti, Liebherr, Mahle, TRW, Oerlikon Graziano, etc., automotive manufacturers, such as FCA, Ferrari, Iveco, GM, PSA, Renault, Ford, Audi, BMW, etc., grinding machines manufacturers, such as Meccanica Nova, Ghiringhelli, Meccanodora, Favretto, Giustina,

L'azienda dispone di attrezzature sia produttive che di collaudo di altissimo livello che, affiancate ad un efficiente ufficio tecnico, sono in grado di soddisfare le più elevate richieste tecnologiche del mercato.
Una delle prerogative della Urma Rolls è quella di studiare e sviluppare con ogni singolo cliente le soluzioni ottimali per l'ottenimento del prodotto al minor costo con la massima tecnologia possibile.
La gestione telematica della trasmissione di documenti, disegni, progetti permette di risolvere, rapidamente, ogni problematica con i clienti in ogni parte del mondo.
Una delle produzioni e applicazioni sviluppate con successo da Urma Rolls negli ultimi anni è quella relativa alle mole CBN elettrodeposte. Tali utensili si stanno inserendo nei vari settori dell'industria, sia meccanica che aeronautica, andando gradualmente a sostituire il gruppo rullo diamantatore - mola abrasiva.
In special modo, Urma Rolls ha sviluppato al proprio interno un software per la progettazione e la fabbricazione di mole CBN elettrodeposte per la rettifica degli ingranaggi. Tali mole CBN, utilizzate su speciali rettificatrici (Kapp, Liebherr, Samputensili, ecc.), hanno permesso alla nostra azienda una notevole crescita tecnologica, sviluppata nella fornitura di tali mole in special modo al gruppo Avio Aero (G.E.) per la rettifica di ingranaggi aeronautici di elevata precisione.
L'impegno di Urma Rolls è finalizzato a fornire i propri prodotti con l'utilizzo di materie prime di ottima qualità e, nello stesso tempo, ad offrire la ricerca ottimale di soluzioni idonee per qualsiasi nuova o già esistente lavorazione di rettifica che il potenziale cliente debba realizzare.

Danobat, Blohm, Magerle, Stüder, etc., aircraft manufacturers, such as Rolls Royce, General Electric, Siemens, Ansaldo, BTL, MTU, Gruppo Safran, Agusta Westland etc.
The company has very high level manufacturing and testing equipment which, flanked by an effective engineering department, is capable of meeting the highest technological requirements of the market.
One of Urma Rolls's characteristics is its willingness to study and develop together with every individual customer the optimum solutions to achieve the product at the lowest cost with the best possible technology.
The application of telematics technology to the transmission of documents, drawings, blueprints, allows any customer problems to be solved quickly worldwide.
CBN electroplated grinding wheels are one of the application products successfully developed by Urma Rolls in the latest years. These tools are moving in various sectors of industry, mechanical and aircraft alike, gradually replacing the diamond roll - abrasive wheel unit. In particular, Urma Rolls has developed an independent software aimed at designing and manufacturing CBN electroplated wheels for gear grinding.
These CBN grinding wheels, used on special grinding machines (Kapp, Liebherr, Samputensili, etc.), have allowed our company to grow technologically to a great extent, by supplying such wheels especially to the Avio Aero (G.E.) for high precision aircraft gear grinding.
The Urma Rolls's undertaking is aimed at supplying its products by using the best quality raw materials, and at the same time at offering the optimum search for solutions suitable to any new or existing grinding operations that the potential customer needs to perform.

POLIGEM

www.assiteam.net

Dal 1996 lavoriamo unendo esperienza produttiva e conoscenza del mercato dei diamanti per uso industriale. Per questo sappiamo offrire la soluzione più consona alle esigenze dei nostri clienti.

A NEW SOLUTION

Distributore per la UE della Xertech Ltd. Sud Africa

Consideriamo i clienti un prezioso patrimonio: dall'ascolto dei loro bisogni sappiamo attingere idee da tradurre in realizzazioni innovative in termini di costo, organizzazione del lavoro e sicurezza per gli operatori.

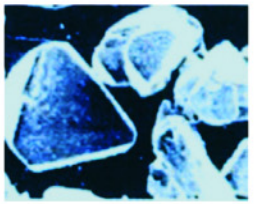
Poligem S.r.l.
via Rizzi seconda traversa - 20077 Melegnano (MI)
tel. +39 02 98238060 - fax +39 02 98237592
e-mail: info@poligem.it

www.poligem.it

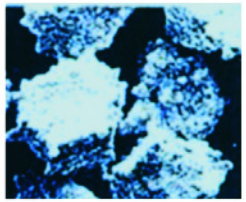
MG TITANIUM
Cutting Edge Technology
Since 1962

Titanium Encapsulation

A revolutionary new process of encapsulating the diamond grains with Titanium provides performance characteristics never reached before with diamond blades!

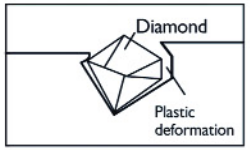


A) Non coated diamond

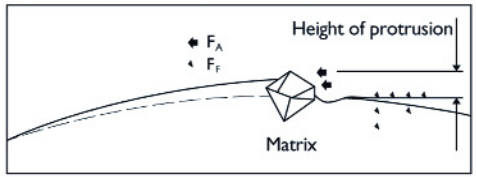


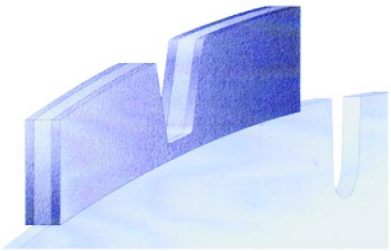
B) Coated diamond

Standard diamond matrices suffer from poor working life due to weak bonding between the diamond and the bond. By encapsulating the diamond with Titanium, a super strong bond is formed that allows for:



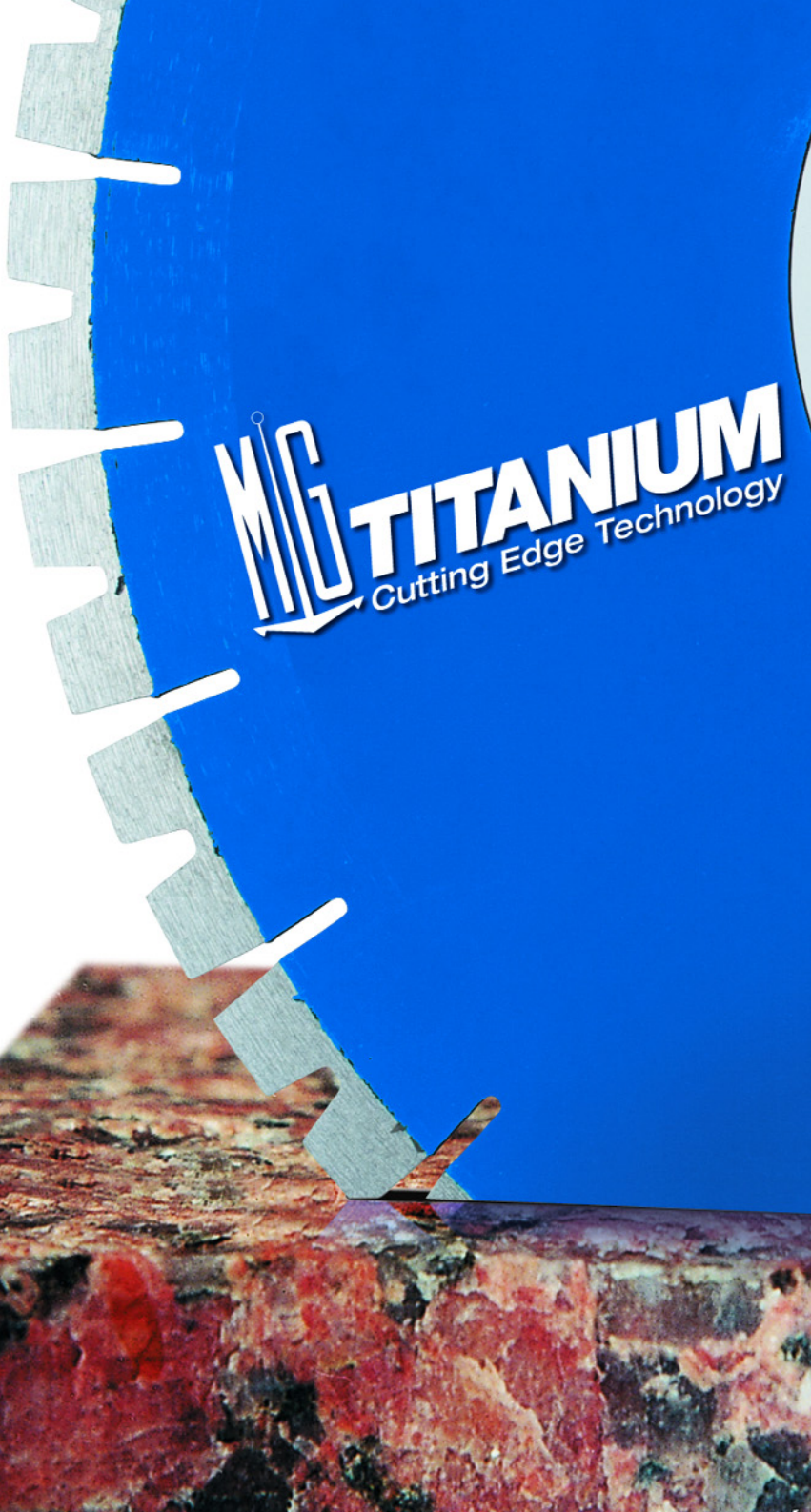
1) Smoother Cuts
2) Longer Life





Sandwich Segments

Developed and perfected by MG, Sandwich Segment technology keeps segments in a square profile throughout their life. This results in consistently straight and fast cuts even when a segment is almost worn out!



MG International Diamond Tools

P.O.Box 90-327
Beirut; Lebanon

Phone: +961 (0)1 881 010
Fax: +961 (0)1 882 010

www.mgidt.com
mgidt@idm.net.lb