

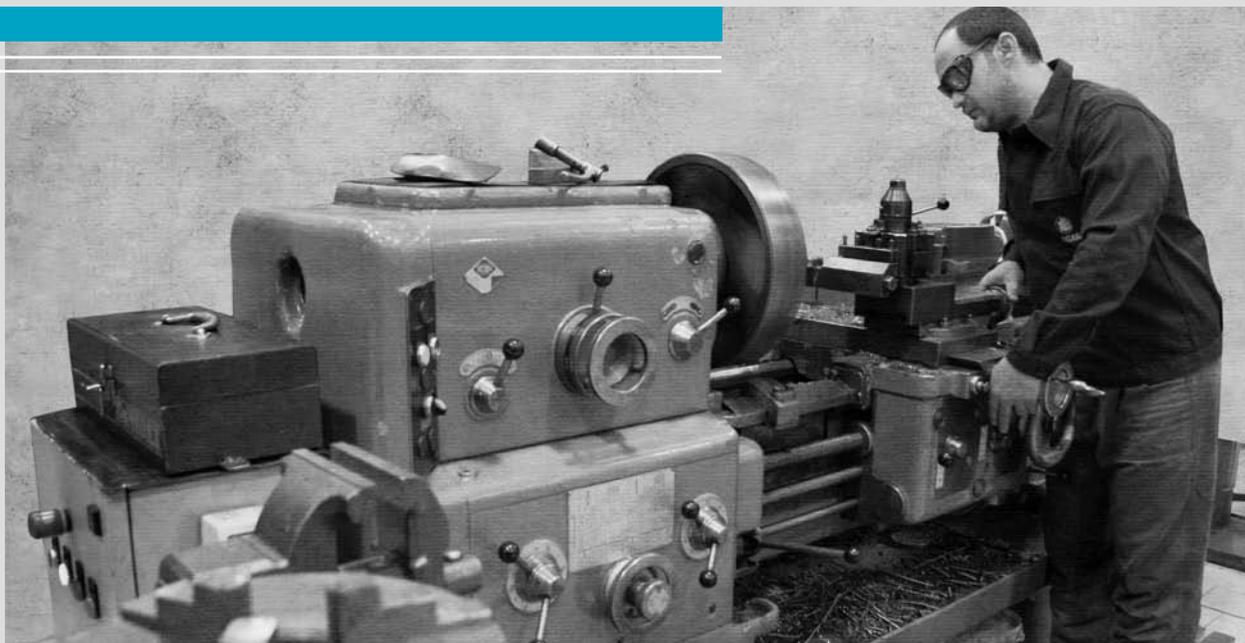


F.lli BIGARAN
DIVISIONE ISOLANTI TECNOLOGICI



l'esperienza al servizio dell'innovazione

*experience
serving innovation*



La F.lli BIGARAN viene fondata nel 1969 quando Enzo e Natale Bigaran avviano un'officina di lavorazioni meccaniche. Sono gli anni dell'industrializzazione e dello sviluppo della mobilità come viene intesa oggi e la F.lli BIGARAN, grazie alla crescente domanda, si specializza nella produzione di componenti per il settore ferroviario. Da allora, evoluzione, preparazione, ricerca di nuove soluzioni e sviluppo tecnologico contraddistinguono l'Azienda ed i suoi prodotti.

L'esperienza maturata in 40 anni di attività, costruita con passione dai fratelli Bigaran, fatta propria e sviluppata con il contributo dei figli Dario e Mario colloca l'Azienda tra i fornitori più qualificati di componenti e dispositivi per mezzi di trasporto su rotaia.

Nel 2004 viene inaugurato il nuovo stabilimento su una superficie di 6.000 metri quadrati. Nuove officine, laboratori tecnologici e uffici per un continuo miglioramento delle prestazioni.

F.lli BIGARAN has been founded in 1969, when Enzo and Natale Bigaran opened a workshop for mechanical works. In these years of industrialization and development of mobility, as it is understood today, F.lli BIGARAN, thanks to rising demand, specializes in the production of components for the railway field. Since then, evolution, preparation, research for new solutions and technological development have characterized the company and its products.

The experience gained in 40 years, accrued with passion by the Bigaran brothers, endorsed and developed with the support of the sons Dario and Mario, puts the company among the most qualified suppliers of components and devices for rail transportation.

In 2004, they inaugurated the new plant of 6,000 square meters. New workshops, technology labs and offices support the continuous performance improvement.

La ricerca di nuovi canali di investimento porta la F.Ili BIGARAN a scoprire il magico mondo dei minerali e le loro proprietà applicate nel campo dell'isolamento ad alta tecnologia.

Thanks to their search for new investments, F.Ili BIGARAN have discovered the magic world of minerals and their properties, applied to the field of high-tech insulation.



analisi mirata

per individuare le caratteristiche del materiale

targeted analysis

for identification of the material characteristics

L'Azienda, da sempre attenta ai cambiamenti del mercato, ha saputo sfruttare la propria intraprendenza e la propria competenza per individuare nuovi ambiti in cui investire in ricerca ed innovazione.

Dedizione e impegno, ricerca e sviluppo accompagnano da ben 40 anni l'attività della F.lli BIGARAN per garantire prodotti di qualità a costi contenuti nel pieno rispetto dell'ambiente.

La formazione di un laboratorio interno all'Azienda ha permesso, infatti, di sostenere l'aspirazione di creare, in maniera permanente, prodotti innovativi da immettere sul mercato, in linea con le più rigorose norme di legge e con il supporto di avanzati strumenti d'indagine e sperimentazione. La F.lli BIGARAN si è avvalsa dei più grandi professionisti sul campo per migliorare sensibilmente la propria attività.

Si annoverano importanti collaborazioni con l'Università di Genova Dipartimento di Ingegneria Elettrica e con il CNR – ISTEK di Faenza.

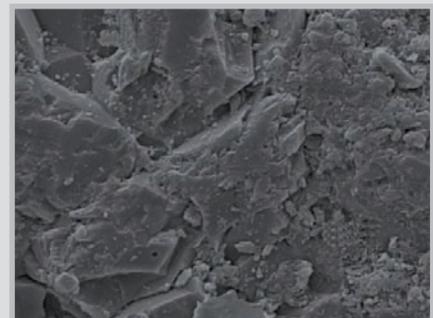
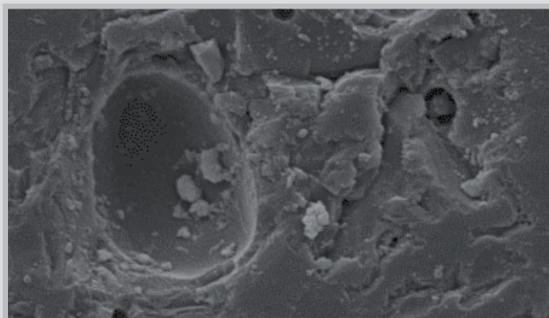


Laboratorio Prove Elettroniche per test di resistenza all'arco voltaico. Isolamento nel senso dello spessore e tra spinn-rigidità elettrica fino a 30KV.

Electronic Test Laboratory for voltaic arc resistance testing. Insulation of thickness and between pins, power rigidity up to 30KV.

Micrografie SEM di dettagli microstrutturali della sezione perpendicolare di un nostro composito.

SEM micrography of the micro-structural details of the perpendicular section of one of our composite.





The Company has always been sensitive to the market changes and has been able to use its entrepreneurial spirit and skills for identification of new areas, where to invest in research and innovation.

Dedication and commitment, research and development in 40 years of F.lli BIGARAN history, can ensure quality products at reduced cost, with an environmentally responsible attitude.

The development of a laboratory within the company has allowed, in fact, supporting the aspiration to create innovative products for the market, in line with the highest standards and with the help of advanced analysis and testing tools, permanently.

F.lli BIGARAN collaborates with the greatest professionals in the field to significantly improve the business.

This includes important partnerships with the University of Genoa, Electric Engineering Department and CNR – ISTECH of Faenza.

Foto al microscopio ottico di composito rinforzato con fibre di vetro random per impieghi gravosi nell'isolamento elettrico in presenza di archi voltaici di altissima intensità e tensione.

Optical microscopy picture of composite reinforced with random glass fibres for heavy load applications in the electric isolation in the presence of high intensity voltaic arches and voltage.



studio e ricerca

per innovare il mondo degli isolanti

study and research

for innovation in insulation

Le **migliori Università e Centri di ricerca Americani ed Europei** hanno collaborato nella caratterizzazione strutturale, meccanica, fisica e chimica dei prodotti innovativi approntati dalla F.Ili BIGARAN.

Le stesse Università hanno contribuito alla messa a punto delle prove di resistenza all'arco, di resistenza alla tensione applicata tra spine, alla rigidità dielettrica e progettato importantissime apparecchiature all'avanguardia per il controllo delle caratteristiche elettriche dei materiali in conformità con le norme internazionali.

Oggi, dopo 10 anni di studi e ricerche, nasce "Refrarc GCS", il prodotto che rivoluzionerà il mondo degli isolanti.



Fibre di vetro a base di silice e zircono

Silica and zircon based fiber glass



Alluminato di calcio *Calcium aluminate*



Alluminia tabulare *Tabular alumina*



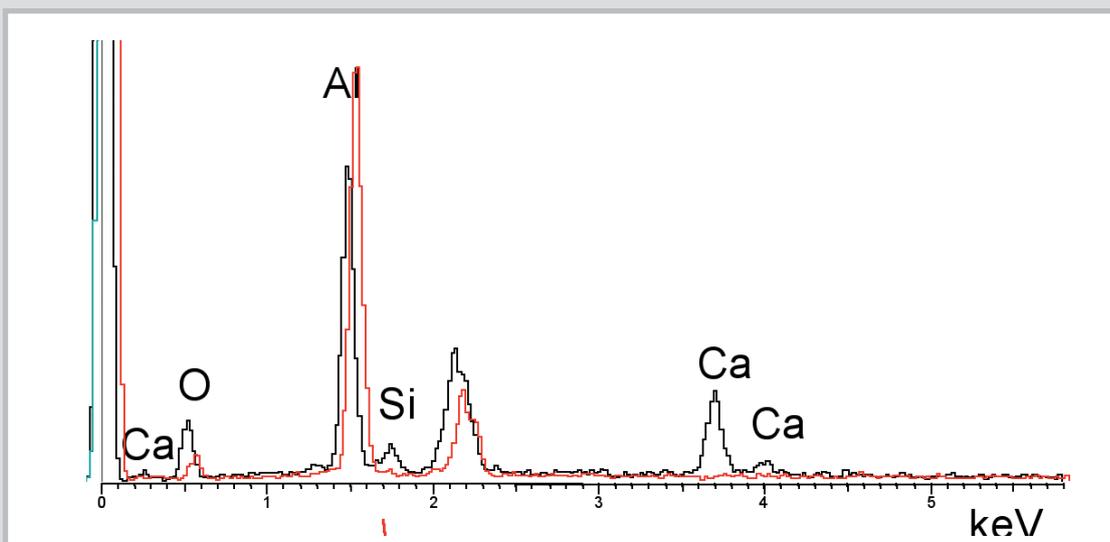
*The **best American and European Universities and Research Centers** have cooperated in the structural, mechanical, physical and chemical definition of innovative products manufactured by F.lli BIGARAN.*

The universities themselves have contributed to the development of arc resistance test, stress resistance applied between pins, dielectric strength. They have designed innovative equipment for control of the electrical characteristics of the materials, in compliance with international standards.

Today, after 10 years of studies and research, we introduce "Refrarc GCS", the product that will revolutionize the field of insulators.



Composto ceramico Ceramic composite material



Analisi della composizione del Refrarc GCS dove si nota la purezza dei singoli componenti.

Analysis of Refrarc GCS composition. See the purity of the single components.

progetti specifici per sviluppare nuove forme

*specific projects
for development of new ideas*

La F.lli BIGARAN è un'azienda orientata a progettare soluzioni per i clienti (solution provider) attraverso la competenza, la professionalità ed il continuo aggiornamento dei propri tecnici e collaboratori.

Il legante di questa strategia competitiva è la Qualità intesa come capacità delle risorse umane, tecniche e finanziarie di soddisfare le esigenze esplicite ed implicite dei clienti.

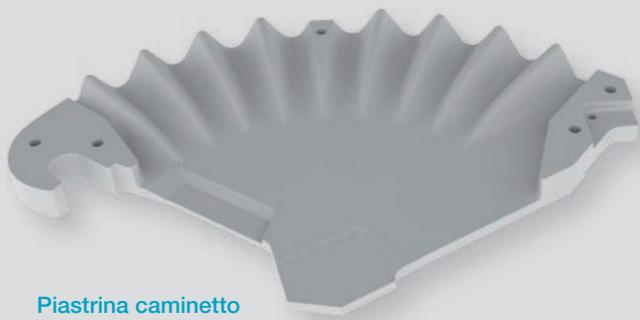
La certificazione del sistema di gestione per la qualità secondo UNI EN ISO 9001 nonché la qualificazione del personale addetto ai processi, garantisce al cliente prodotti con caratteristiche conformi ai requisiti contrattuali.

La competenza della F.lli BIGARAN è stata riconosciuta da Trenitalia SpA che ha qualificato l'azienda per la fornitura di prodotti ferroviari critici e critici complessi.



Macchina di misura 3D (per verifiche dimensionali e scansioni in continuo per rilevamento della matematica) per manufatti complessi.

3D measuring machine (for dimensional testing and continuously scans for mathematics detection) for complex items.



Piastrina caminetto

Chimney small plate



F.lli BIGARAN is a company focused on designing solutions for customers (solution provider) through the skills, professionalism and constant updating of its technicians and collaborators.

The key point of this competitive strategy is the Quality, meant as the capacity of human, technical and financial resources to meet the explicit and implicit customer requirements.

The certification of Quality Management System according to UNI EN ISO 9001 and the qualifications of personnel in charge of the process are the guarantee of products complying with contract requirements.

The skills of F.LLI BIGARAN has been recognized by Trenitalia SpA, which has classified the company as supplier of critic and critical complex railway products.



Isolatore Insulation



Isolatore Insulation



Postazione CAD CAM e Piastrina per caminetto

CAD CAM Station and chimney small plate

produzione

per risultati di qualità

production
for quality results

I nostri prodotti

MATERIALI CERAMICI E COMPOSITI

Accanto ai materiali ceramici quali il Refrarc B e Refrarc C, ad elevato contenuto tecnologico e sviluppati per resistere alle brusche variazioni termiche, alle sollecitazioni meccaniche, ed aventi elevata resistenza all'arco in presenza di alta corrente e alta tensione (AT), la F.lli BIGARAN, dopo intensa attività di ricerca e sviluppo, ha di recente messo a punto un prodotto composito denominato **Refrarc GCS**, dalle eccezionali caratteristiche di resistenza all'arco, a cui si aggiungono importanti proprietà isolanti e meccaniche (con alto contenuto di tenacità alla frattura). Questo prodotto è stato ottenuto tenendo conto del risparmio economico e dell'impatto ecologico.

Possibili applicazioni

Camere di spegniarco per media ed alta tensione con ridottissima usura ad arco voltaico per **treni e metropolitane**.

Isolatori pannelli isolanti di grandi dimensioni per l'**industria navale**.

Particolari isolanti ad alta tecnologia e affidabilità per l'**industria aerospaziale**.

Isolatori ceramici e camere spegnimento per **alte tensioni**.

Isolanti termici per alte temperature per impieghi gravosi nell'**industria siderurgica**.





Our products

CERAMIC AND COMPOSITE MATERIALS



Besides the ceramic materials, such as Refrarc B and C Refrarc, high-tech products, developed to withstand sudden temperature changes and mechanical stresses, with high arc resistance in the presence of high current and high voltage (AT), F.lli BIGARAN, after intensive research, have recently developed a composite product called Refrarc GCS; this product shows exceptional characteristics of arc resistance, in addition to important insulating properties and mechanical properties (with high fracture resistance).

This product has been achieved taking into account the cost savings and ecological impact.



Possible application

Arcing chamber for mid- and high-voltage, with very low wear and voltaic arc for **trains and town railway systems**.

Large insulating panels for the **naval industry**.

Insulating high-tech reliable parts for the **aero-spatial industry**.

Ceramic insulation and arcing chambers for **high voltage**.

Thermal insulation for high temperature, for heavy loads in the **iron metallurgy**.

certificazioni

per una responsabilità d'impresa

certification
for the corporate reliability

Caratteristiche

PRODOTTI ECOLOGICI

Il Refrarc GCS, a differenza dei prodotti ceramici che richiedono per la loro realizzazione forni di cottura ad alta temperatura, con conseguente elevato consumo energetico e notevoli emissioni in atmosfera di CO₂ ecc, viene prodotto a freddo impiegando materiali privi di amianto e di altri additivi dannosi per l'uomo e l'ambiente.

PRODOTTI ECONOMICI

Il Refrarc GCS, è un composito, ottenuto con materie prime molto pure, ma economiche. A differenza dei prodotti ceramici, la cui realizzazione richiede molti steps di processo a volte molto onerosi, il Refrarc GCS, in fase produttiva, permette di ottenere, con estrema semplicità, manufatti complicati e di notevoli dimensioni, attraverso l'impiego di stampi poco costosi, rendendo produttivo e qualitativamente valido il processo.

L'affidabilità e la ripetibilità del prodotto garantiscono sicurezza nei dispositivi sottoposti ad elevati stress termici, meccanici ed elettrici. Quindi il Refrarc GCS si presenta come un prodotto dalle prestazioni elevatissime ed estremamente competitivo.





Characteristics

ECO-FRIENDLY PRODUCTS

Unlike ceramic products, which require for their production baking furnace at high temperatures, with consequent high energy consumption and remarkable level of CO₂ emissions into the atmosphere, etc., Refrarc GCS is produced using cold non-asbestos material, free from any other additives harmful for humans and the environment.

ECONOMIC PRODUCTS

Refrarc GCS is a composite, made with extremely pure, but economic raw materials.

Unlike ceramics, whose production requires several process steps, sometimes very expensive, Refrarc GCS in the production phase, allows obtaining complex and large items very simply, through the use of inexpensive moulds, thus making production and high quality process extremely profitable.

The reliability and repeatability of the product guarantee the safe performance of the devices in high thermal stress, mechanical and electrical stress.

Therefore, Refrarc GCS turns out to be a product with very high performance and highly competitive.



Refrarc GCS

isolante di nuova generazione

Refrarc GCS

new generation of insulation



Composito a base di alluminato di calcio, contenente fibre di vetro e resina siliconica.

Caratteristiche e campi d'impiego

Ottima tenacità alla frattura, grande refrattarietà ed eccezionale resistenza all'arco. Impiegato, come materiale innovativo, nella fabbricazione di caminetti speggni arco.

Calcium aluminate-based product, containing fibre glass and silicone resin.

Characteristics and areas of application

Excellent fracture toughness, high refractory properties and outstanding arc resistance. This innovative material is used in the production of arc chambers.

CARATTERISTICHE CHARACTERISTICS	NORME STANDARDS	UNITÀ DI MISURA UNITS OF MEASUREMENT	REFRARC GCS REFRARC GCS
Tenore in cemento alluminoso <i>Content of alumina cement</i>		%	90
Assorbimento d'acqua <i>Water absorption</i>	UNI EN ISO 62 2001	%	<2
Densità apparente <i>Apparent density</i>	UNI EN ISO 1183 1 2005	g./cm ³	2,30
Resistenza all'urto - flessione <i>Impact - bending resistance</i>	UNI EN ISO 179 1	KJ/m ²	>14
Resistenza a flessione <i>Bending resistance</i>	UNI EN ISO 178 - 2006	MPa	>30
Resistenza a compressione <i>Compressive strength</i>	UNI EN ISO 178 - 2006	MPa	>60
Modulo elastico <i>Modulus of elasticity</i>	UNI 6556	GPa	>40
Rigidità dielettrica <i>Dielectric strength</i>	CEI EN 60672	Kv/mm	>2,5
Resistenza all'arco <i>Arc resistance</i>	CEI 15-9 § 6.3.01 ASTM D495		Conforme <i>Compliant</i> Conforme <i>Compliant</i>
Resistenza alla tensione applicata tra spine <i>Resistance to voltage applied between pins</i>	CEI 15-9 § 6.1.01		Conforme <i>Compliant</i>

Refrarc B - Refrarc C

materiale ceramico a base di silicato di Zirconio

Refrarc B - Refrarc C

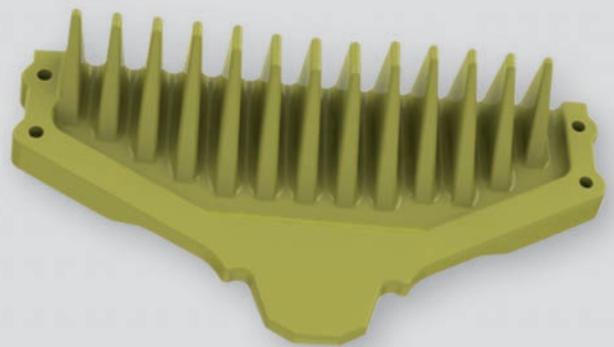
zirconium silicate - based ceramic product

Caratteristiche e campi d'impiego

Buona tenacità alla frattura, buona resistenza all'arco, alta refrattarietà, buona resistenza agli shock termici. Impiegato, nella fabbricazione di caminetti spegni arco e isolatori in alta e bassa tensione.

Characteristics and areas of application

Good fracture toughness, good arc resistance, high refractory properties, good resistance to thermal shock. This material is used in the production of arc chambers and high and low voltage insulation products.



CARATTERISTICHE CHARACTERISTICS	NORME STANDARDS	UNITÀ DI MISURA UNITS OF MEASUREMENT	REFRARC B REFRARC B	REFRARC C REFRARC C
Tenore in silicato di zirconio Content of zirconium silicate	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	%	60	80
Assorbimento d'acqua Water absorption	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	%	<15	<15
Densità apparente Apparent density	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	g./cm ³	2,60	2,80
Calore specifico (0-100° C) Specific heat (0-100 ° C)	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	cal/Kg°C	0,14	0,14
Coefficiente di espansione termica (0-600°) Coefficient of Thermal Expansion (0-600°)	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	10 ⁻⁶ /°C	3,70	4,50
Resistenza a flessione Bending resistance	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	MPa	≥ 40	≥ 45
Resistenza a compressione Compressive strength	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	MPa	≥ 150	≥ 150
Rigidità dielettrica Dielectric strength	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	Kv/mm	≥ 1,7	≥ 1,7
Resistenza all'arco Arc resistance	CEI 15-9 § 6.3.01 ASTM D495		Conforme Compliant Conforme Compliant	Conforme Compliant Conforme Compliant
Resistenza alla tensione applicata tra spine Resistance to voltage applied between pins	CEI 15-9 § 6.1.01		Conforme Compliant	Conforme Compliant

Porcellana PI

materiale ceramico a base di silicati

Porcelain PI

silicate - based ceramic material



Caratteristiche tecniche e campi di impiego

Buone caratteristiche meccaniche ed elettriche, materiale impiegato nella produzione di isolanti in bassa ed alta tensione.

Characteristics and areas of application

Thanks to its good mechanical and electrical properties, this material is used in the production of high and low voltage insulation products.

CARATTERISTICHE CHARACTERISTICS	NORME STANDARDS	SIMBOLO SYMBOL	UNITÀ DI MISURA UNITS OF MEASUREMENT	PORCELLANA PORCELAIN
Assorbimento d'acqua Water absorption	CEI-EN 60672 - 2:2000-11		%	0
Densità apparente Apparent density	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	ρ_a	g./cm ³	2,40
Capacità termica specifica da 30° a 100° Specific Heat Capacity from 30 ° to 100°	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	c_p	Jkg ⁻¹ K ⁻¹	~ 800
Coefficiente di espansione termica (30°-600°) Coefficient of Thermal Expansion (30-600°)	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	α	10 ⁻⁶ K ⁻¹	4,60
Resistenza a flessione Bending resistance	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	δ_{ft}	MPa	> 60
Modulo di elasticità Modulus of elasticity	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	E	GPa	60
Rigidità dielettrica Dielectric strength	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	E_d	Kv/mm ⁻¹	> 20
Resistenza agli shock termici Resistance to thermal shock	CEI-EN 60672 - 2:2000-11	ΔT	K	> 150
Fattore di dissipazione a 20°C da 48 a 62 Hz Dissipation factor at 20 ° C from 48 to 62 Hz	CEI-EN 60672 - 2:2000-11		Tang δ 10 ⁻³	25

Camera spegniarco

per azionamento ANSALDO MB montati
su Contattore GL 3400

Arc chute

for ANSALDO MB drive, mounted on GL 3400 contactor

IMPIEGO

Montati su Contattore GL 3400
Trenitalia e Metro Roma.

USE

Mounted on Contactor GL 3400
Trenitalia and Metro Rome.

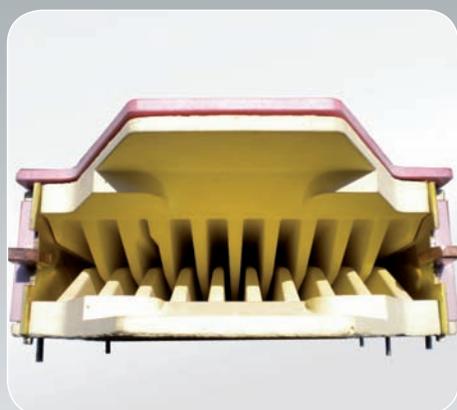


LAVORAZIONE TRADIZIONALE TRADITIONAL PROCESS

Camera spegniarco originariamente realizzata con 24 settori (tegoli) piani in ceramica che montati a pacchetto formavano una sorta di alettatura.

Il problema di questi tegoli è che a causa della manutenzione e delle vibrazioni in opera si rompevano facilmente.

Arc chute, originally designed with 24 flat sectors (tiles) in ceramics, package-mounted to form a sort of fins. The problem with these tiles is related to vibration and maintenance in operation, as they broke easily.



LAVORAZIONE INNOVATIVA CON REFRARC GCS INNOVATIVE PROCESS WITH REFRARC GCS

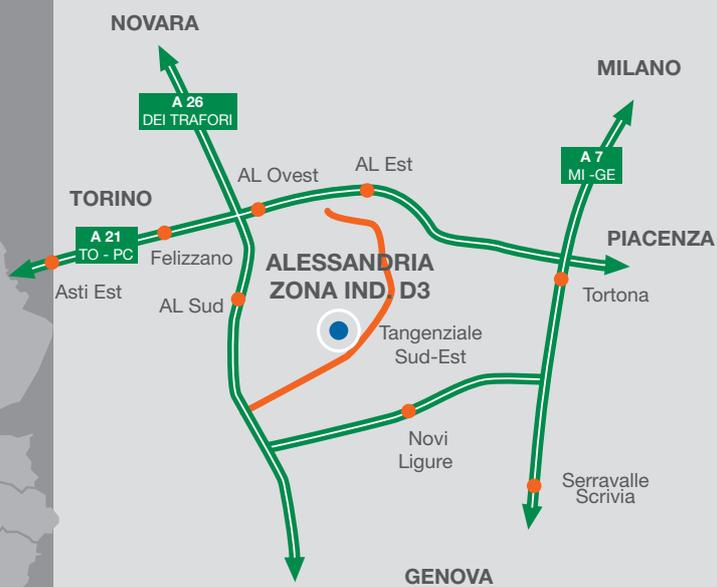
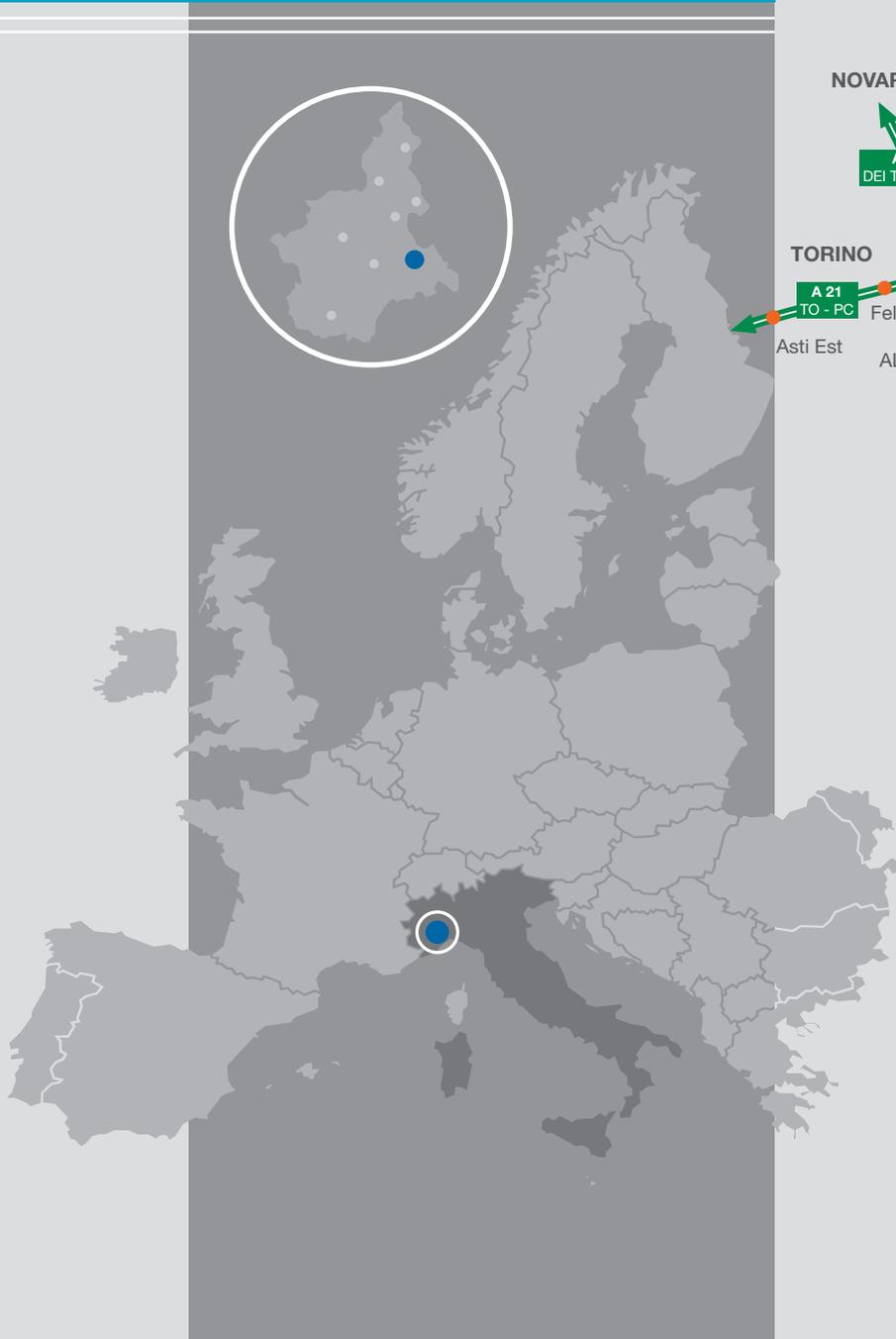
La nostra soluzione è stata quella di sostituire i settori con 2 piastre in Refrarc GCS contrapposte che irrobustiscono il pezzo e garantiscono allo stesso tempo un'ottima resistenza all'arco voltaico.

Our solution has been to replace the sectors with 2 Refrarc GCS plates opposing each other, that strengthen the piece and at the same time provide excellent arc resistance.





F.lli BIGARAN
DIVISIONE ISOLANTI TECNOLOGICI



F.lli BIGARAN S.r.l.

Via dell'industria, 51 (Z.I. D3)
15121 Alessandria
tel. +39 0131 34.68.83
fax. +39 0131 34.20.03
info@fratellibigaran.com
www.fratellibigaran.com