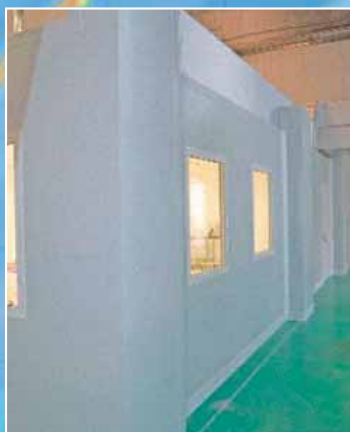


prodotti compositi  
composite materials





# engineering

Con più di 6500 dipendenti e un fatturato aggregato di 4,2 miliardi di euro, **Marcegaglia** è il gruppo leader in Europa e tra i primi del mondo nella trasformazione dell'acciaio.

Opera anche in altri settori industriali: prodotti per l'edilizia, home products, engineering, energia, turismo e finanza.

**Marcegaglia engineering** raggruppa oggi tutte le attività di progettazione e realizzazione di impianti per l'industria metallurgica, sistemi di elettronica industriale, componenti elettronici ed elettromeccanici e sistemi di insonorizzazione del gruppo Marcegaglia.

Over 6,500 employees, and a 4.2-billion euro aggregate turnover make **Marcegaglia** the leader in Europe of steel transformation, as well as one of the major corporations of the sector on world scale. Further business activities of the group are building, home products, engineering, energy, tourism and services.

**Marcegaglia engineering** is the new name identifying all the Marcegaglia group activities related to the design and manufacturing of steel transforming plants, industrial automation systems, electronic and electromechanical components and sound insulation systems.





**Elet.Ca** offre una vasta gamma di prodotti in materiali compositi avanzati per il settore della Difesa e per applicazioni industriali.

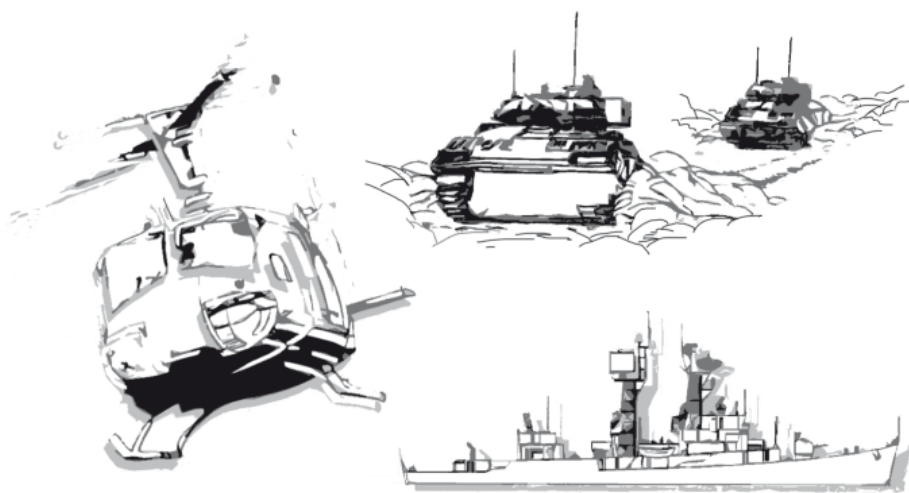
Lo staff tecnico di Elet.Ca prende le mosse dallo studio dei particolari problemi tecnico-realizzativi, passando quindi alla progettazione, realizzazione e sperimentazione, all'omologazione e all'assicurazione della qualità, e fornisce il proprio supporto fino al momento dell'installazione.

I laboratori della sede di Firenze sono all'avanguardia per tecnologie e attrezzature.

**Elet.Ca** offers a wide range of advanced composite materials for military and industrial applications.

Elet.Ca engineers first work on the analysis of specific technical and flexibility issues, advancing then to the design, prototyping, qualification and homologation phases. They also provide assistance up to the final installation.

The Florence-based laboratories employ state of the art technologies and equipment.





## QUALITÀ E CERTIFICAZIONI ELET.CA

La società Elet.Ca, come illustrato nel proprio manuale della Qualità, si avvale del proprio reparto di Assicurazione Qualità che a sua volta è articolato in 3 reparti di:

- **Controllo di accettazione**
- **Controllo di processo**
- **Ingegneria della qualità**

Inoltre la documentazione di riferimento è collegata alla funzione della Assicurazione della Qualità attraverso le Normative Aziendali (P.G.), coerentemente ai principi della Qualità Totale.

La sopracitata organizzazione soddisfa i requisiti di UNI EN ISO 9001:2000 ed AQAP-110 di cui Elet.Ca ha ottenuto la certificazione per tutti i prodotti della sua attività.

### Elet.Ca Quality and Certifications

The company Elet.Ca, as shown in the Quality Manual, has its own Quality Assurance department, which is organized in three functions:

- **Incoming inspection**
- **In-process control**
- **Quality Engineering**

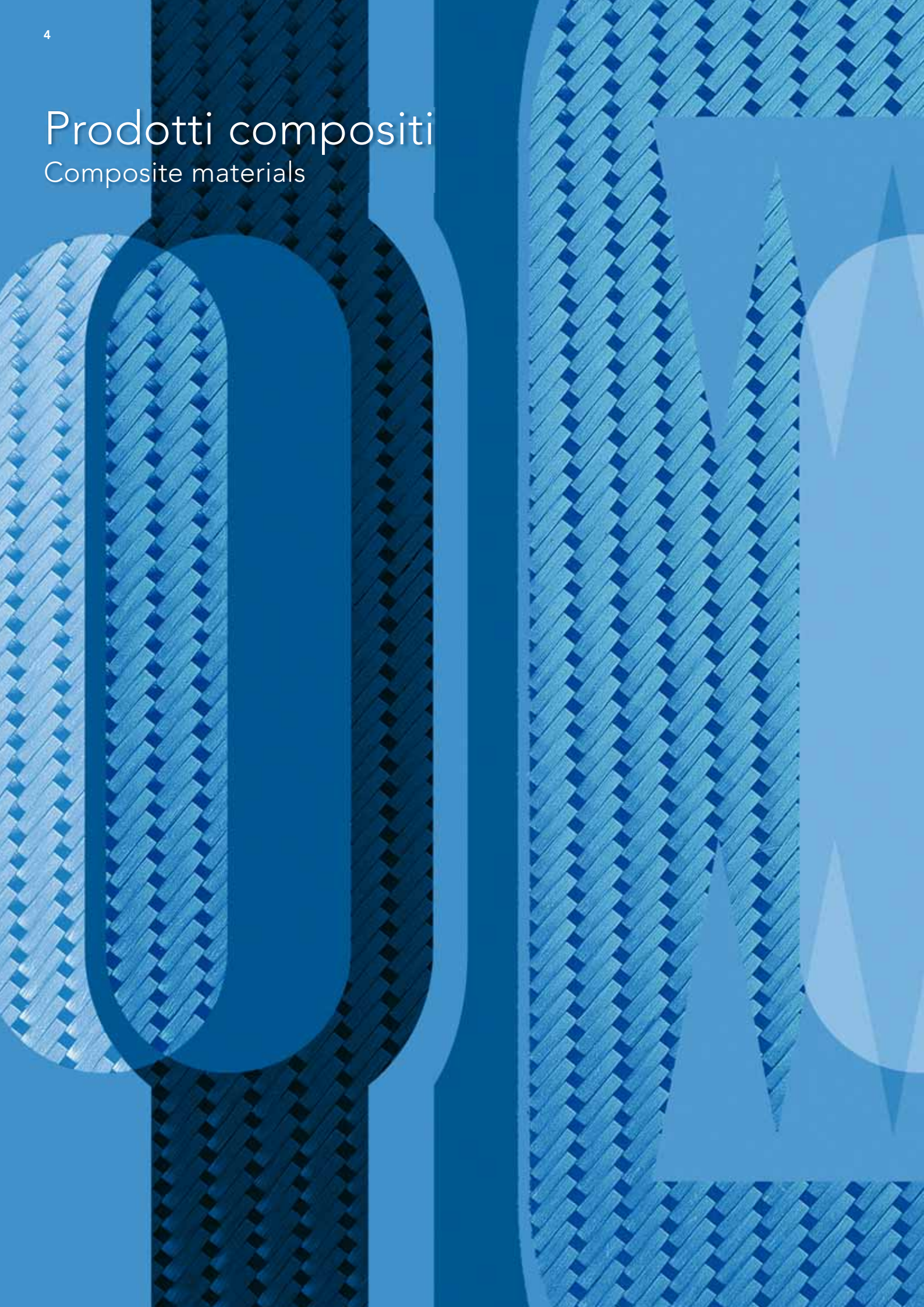
The reference documentation, then, is tied to the Quality Assurance function, through the Company Procedures, in line with the requirements of Total Quality.

The above described organizational structure meets the requirements of the UNI ISO 9001:2000 and AQAP-110 standards, whose certifications Elet.Ca achieved for all the products included in its own activity.



# Prodotti compositi

Composite materials



Elet.Ca, con la sua **Divisione Prodotti Compositi** è presente sul mercato della Difesa e professionale con la produzione di blindature, radome, polarizzatori, cover e manufatti ad alto contenuto tecnologico per cantieristica navale, applicazioni automobilistiche ed aeronautiche, coprendo tutte le fasi dell'attività (dalla ricerca e studio iniziali alla realizzazione finale).

L'organizzazione aziendale e le caratteristiche qualitative dei prodotti rispondono alle normative UNI EN ISO 9001:2000 e/o AQAP 110, garantendo un **elevato livello** grazie alla professionalità degli addetti, la continua ricerca per il miglioramento dei processi e della tecnologia oltre alla pluriennale e collaudata realizzazione. Sono a disposizione, per la realizzazione del ciclo completo (progettazione e realizzazione finale) le più moderne attrezzature attualmente disponibili sul mercato.

Nella realizzazione dei manufatti a più elevate caratteristiche meccaniche vengono impiegate le fibre di carbonio. In commercio sono presenti un gran numero di fibre in grado di coprire quasi completamente la gamma di moduli elastici da 200 a 500 GPa ed altre con resistenze variabili fino a 4 GPa a rottura per trazione.

Per esigenze particolari la **Divisione Prodotti Compositi di Elet.Ca** utilizza anche fibre aramidiche e fibre di silicio. Le prime sono prevalentemente impiegate per usi balistici, le seconde sono utilizzate nelle difese termiche. Per sfruttare al meglio le caratteristiche delle fibre vengono impiegate le resine idonee. Oggi la matrice plastica più utilizzata è quella a base epossidica, sia come matrice nei compositi, sia come adesivo strutturale per applicazioni tecniche di qualità.

Per impieghi particolari, come ad esempio elevate temperature di esercizio, sono disponibili le poliammidiche o le fenoliche purchè non siano richieste prestazioni meccaniche.

Nell'ambito delle resine per matrici esistono centinaia, se non migliaia, di formulazioni diverse in grado di soddisfare i requisiti più diversi ed è pertanto importante, nella definizione dei materiali da impiegare, definire tutti i fattori relativi alle condizioni di impiego, ai parametri di criticità e di costo. Lo staff tecnico Elet.Ca è in grado di studiare e sviluppare il sistema idoneo per ottenere il massimo delle prestazioni del composito.

Elet.Ca, with its **Composite Materials Division** is present in the Military and professional market with the manufacturing of high technology armors, radomes, polarizers, covers and other manufactures for boat yards, automotive and aeronautic, covering the whole product cycle (from R&D to the final assembly).

The company organization and the quality of the products meet the UNI EN ISO 9001:2000 and/or AQAP 110 standards; such **high levels** are guaranteed by staff professionalism, continuous research for improvement of processes and technology, as well as tested experience of many years.

Elet.ca is equipped with state-of-the-art machinery for the whole product cycle (design and final assembly).

Carbon fibres are utilized for the realization of manufactures having the highest mechanical specifications. On the market there are a lot of fibres able to cover almost completely the range of coefficients of elasticity from 200 to 500 GPa and others with variable resistances up to 4 GPa in case of tensile stress breaking.

For particular needs, **Elet.Ca Composite Materials Division** also utilizes aramide fibres and silica fibres. The first ones are mostly utilized for ballistic use, the second ones are utilized in thermal defence. In order to exploit fibres specifications at best, suitable resins are used. Nowadays the most utilized plastic matrix is the epoxy-based type both as a matrix in the composites and as a structural adhesive for high quality technical applications. For particular uses such as high operative temperatures, polyamides and phenolic fibres are available on condition that no mechanical performances are required.

Within the limits of resins for matrixes there are hundreds, maybe thousands of different formulas able to satisfy all requirements; that's why it is important, in the definition of materials to be utilized, to point out all specifications concerning operating instructions, critical parameters and costing. Elet.Ca technical staff is able to study and develop the right method to obtain the maximum of composite performances.



# Blindature Corax<sup>®</sup>

Corax<sup>®</sup> Armors



Calibro = 7.62 A.P.

Velocità = 840 m/sec

Distanza = 16 m

Caliber = 7.62 A.P.

Speed = 840 m/sec

Distance = 16 m

**Le blindature Elet.Ca sono sviluppate per assicurare un superiore livello di protezione balistica e qualità**, utilizzando le tecniche tipiche delle costruzioni in materiale composito per il settore aerospaziale.

Sono realizzate con l'impiego di specifici preimpregnati, dove la resina viene applicata con processo industriale completamente automatizzato.

Ciò conferisce ai manufatti una perfetta saturazione della resina, eliminando porosità e vuoti tra matrice e rinforzo garantendo un ottimo incollaggio tra i vari strati.

Soddisfano inoltre le più severe **normative militari**, per quanto concerne i requisiti ambientali (**MIL STD 810**), e quelli strutturali.

Le blindature possono essere fornite anche chiavi in mano, complete di fissaggi per il montaggio. Le due soluzioni di **pannelli balistici** (fibroceramici e non) normalmente offerte sono indicate nelle tabelle alle pagine seguenti.

La gamma produttiva Elet.Ca comprende configurazioni già omologate secondo la norma **UN EN 1522 - classe FB2, FB4, FB6, FB7**.

The Elet.Ca armors are developed to insure a superior level of ballistic protection and quality, by using typical aerospace industry techniques for the construction with composite materials. They are made by using specific pre-impregnated material, with the resin applied with a fully automated industrial process.

This grants to the products an ideal saturation of the resin, thus eliminating porosities and voids between matrix and fibers, and ensuring an optimal bonding within layers. The panels meet the strictest **military standards**, as far as the environmental (**MIL STD 810**) and structural requirements are concerned. Armors can be delivered also turnkey, complete with the fixtures for fastening on the vehicle.

The two options of **ballistic panels** (either fiber ceramic or not) normally supplied are shown in the following tables.

The Elet.Ca production range includes configurations homologated in accordance with **UNI EN 1522 standards, FB2, FB4, FB6, FB7 classes**.

Esempio di protezione balistica, pannelli antiproiettile  
Example of ballistic protection, anti bullet panels.



# Porte blindate

## Armored doors

I pannelli Corax® antiproiettile studiati per la realizzazione di porte blindate sono disponibili secondo le più richieste **omologazioni UNI EN 1522:**

- FB2  
calibro 9 parabellum  
spessore 6 mm  
peso 6,0 kg/m<sup>2</sup>
- FB4  
calibro 44 magnum  
e 357 magnum  
spessore 11 mm  
peso 12 kg/m<sup>2</sup>

Grazie al peso molto ridotto dei pannelli, non è necessario sostituire gli agganci/cardini e l'inserimento all'interno dello spessore della porta è facilmente realizzabile.

In base alle specifiche della porta i pannelli possono essere forniti già forati per accogliere le serrature ed il passaggio di aste e maniglie.

I pannelli Corax® per blindature possono inoltre fare da struttura alla porta ed essere facilmente verniciati. Oltre ad avere la capacità di trattene-  
re i proiettili, sui pannelli non è possibile aprire nessun varco di accesso con utensili quali punte, picconi o simili.

Protezioni di livello superiore possono essere realizzate con pannelli di composizione diversa dal peso maggiore, ad esempio per ottenere una blindatura resistente alla mola diamantata secondo le norme di riferimento.

Elet.Ca has developed Corax® anti bullet panels for application in armored doors according to the most common UNI EN 1522 homologations:

- FB2  
9 mm parabellum  
thickness 6 mm  
weight 6.0 kg/m<sup>2</sup>
- FB4  
44 magnum and 357 magnum  
thickness 11 mm  
weight 12 kg/m<sup>2</sup>

Thanks to the panels' light weight, the substitution of door hinges is not required; inserting the panels into the door structure is also made easier.

According to the door specifications, panels can be supplied with slots to accommodate locks, bars and handles.

Corax® panels can also be employed as the

structure for the door itself and can be easily painted.  
In addition to anti-bullet properties, panels guarantee protection against pointed tools such as pick axes.  
Superior protection levels (eg. to diamond grinding wheels) can be obtained through panels of different composition and weight.



## Corax Anti Scheggia

Corax Anti Fragment

### CARATTERISTICHE Features

Principalmente realizzato per essere montato internamente alla corazza basica in modo da ridurre l'effetto "scheggia" ed arrestare la relativa frammentazione. La tabella riporta le caratteristiche principali e il livello di protezione.

Mainly designed to be installed inside the basic armor, in order to minimize the "fragment" effect and prevent the related fragmentation. The table shows the main features and level of protection.

### CORAX ANTI SCHEGGIA Corax Anti Fragment

Corax tipo Corax type	Velocità (m/sec) - V50 Speed (m/sec) - V50	Spessore (mm) Thickness (mm)	Peso (kg/mq) Weight (kg/sqm)
KF 142	780	20.0	20.0
KF 135	740	16.5	16.5
KF 132	690	15.0	15.0
KF 128	630	13.0	13.0
KF 122	610	11.0	11.0
KF 32/2	690	14.5	18.0
KF 32/4	740	15.5	20.0



## Corax Anti Proiettile

Corax Anti Bullet

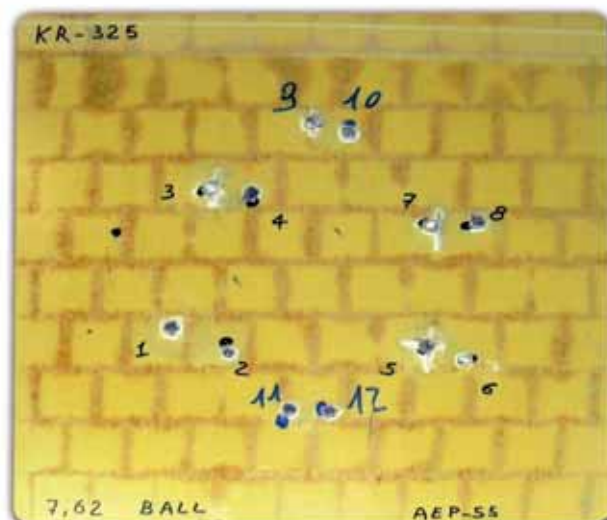
### CARATTERISTICHE Features

Particolarmente dedicato alla protezione antiproiettile. La seguente tabella riporta le caratteristiche principali e il livello di protezione.

Mainly designed to be bulletproof. The following table shows the main features and level of protection.

### CORAX ANTI PROIETTILE Corax Anti Bullet

Corax tipo Corax type	Munizioni Ammunitions	Norma Norm	Spessore (mm) Thickness (mm)	Peso (kg/mq) Weight (kg/sqm)
KF112	9 mm Parabellum	UNI EN 1522 FB2	5.5	6.0
KF124	357 Magnum H.J.H.P.	UNI EN 1522 FB4	11.0	11.5
KF124	44 Magnum H.J.H.P.	UNI EN 1522 FB4	11.0	11.5
KR128	7.62 x 51 NATO Stell Jacket	UNI EN 1522 FB6	18.0	33.0
KR132	7.62 x 51 NATO AP	UNI EN 1522 FB7	22.0	47.0
KRC246	7.62 x 51 NATO ball	STANAG AEP55 Liv.1	19.0	37.0
KRC256	7.62 x 39 API	STANAG AEP55 Liv.2	19.0	37.0
KRC266	7.62 x 54 ball Drag. API	STANAG AEP55 Liv.3	24.0	55.0
KRC280	12.7 x 99 AP M2	-	29.0	75.0
KRC296	14.5 x 144 API	STANAG AEP55 Liv.4	40.0	115.0



# Radome. Polarizzatori. Cover.

Radome. Polarizers. Covers.



Materiali compositi sviluppati e costruiti in collaborazione con il cliente.

Composite materials developed and built in collaboration with the customer.



# Laboratori

## Laboratories

La rispondenza dei prodotti alle specifiche di riferimento è verificata dal personale dell'ingegneria della qualità con le proprie attrezzature:

- **camera climatica**
- **camera per nebbia salina**
- **strumentazione elettronica di controllo**
- **banco per prove EMI**

Il personale Elet.Ca è in grado di seguire tutte le operazioni di costruzione, con particolare riferimento alle istruzioni di lavoro previste dai relativi cicli, così come le operazioni di messa a punto, taratura e collaudo finale.

### **CALIBRAZIONE STRUMENTI**

Le operazioni di taratura sono una fase fondamentale del processo di conferma metrologica al quale devono periodicamente essere sottoposti gli strumenti ed apparecchi di misura in accordo a quanto previsto dalla norma UNI EN 30012.

L'operazione è indispensabile ai fini del soddisfacimento della norma UNI EN ISO 9001:2000 - sistemi di gestione per la qualità.

Quality engineers verify that the products meet the specifications, using test equipment such as:

- **accelerated weathering chamber**
- **salt spray chamber**
- **electronic monitoring instrument**
- **EMI test bench**

Elet.Ca personnel is trained to assist all construction activities, with special focus on the standard procedures of the related operations, as well as the set up, calibration and final check.

### **CALIBRATION OF INSTRUMENTS**

The calibration activities are a key phase in the process of metrological control, that periodically involves all instruments and measuring tools, as required by the UNI EN 30012 standard.

These activities are essential to meet the UNI EN ISO 9001:2000 standard (quality management systems).

## PROVE AMBIENTALI

### Nebbia salina

La capacità di un prodotto di resistere alla corrosione provocata da agenti atmosferici è senz'altro un'ottima garanzia di qualità per il prodotto stesso. Le sempre crescenti esigenze nel mercato interno ed internazionale hanno reso indispensabile la conduzione di prove di corrosione sui più svariati prodotti, secondo precise normative internazionali che stabiliscono il grado di resistenza di un oggetto. Elet.Ca dispone di un know-how tecnologico che le consente di eseguire **prove di corrosione finalizzate su qualsiasi materiale e impiego, disponendo di una camera per nebbia salina con volume utile di 1 metro cubo**. Le prove di corrosione in camera a nebbia salina sono riconosciute a livello normativo europeo come le principali in grado di simulare la reale vita del componente e provarne le resistenza a corrosione in ambienti esterni, testando componenti verniciati e non, a matrice plastica o metallica. Negli ultimi anni le prove di corrosione hanno assunto una notevole importanza in ambito industriale, sia nella fase di caratterizzazione e omologazione di materiali.

**La resistenza delle diverse tipologie di prodotti che verranno a contatto con gli agenti atmosferici viene valutata attraverso test di invecchiamento accelerato realizzata secondo specifiche normative.**

Secondo queste prove è possibile conoscere l'effetto che la corrosione, principale conseguenza di un attacco di atmosfera salata, può provocare nel tempo ai materiali e agli apparecchi investiti.

## ENVIRONMENTAL TEST

### Salt spray chamber

The property of a product to resist to the atmospheric corrosion is for sure a guarantee for good quality for the product itself. The ever-growing needs of the domestic and international markets require to perform corrosion tests, as per specific international standards that rate the resistance of any object. Elet.Ca owns a technological know-how to perform **corrosion tests on any material and application in a 1 cubic meter salt spray chamber**.

Salt spray corrosion is internationally recognized as the main test to simulate the real operating conditions of a component and assess its resistance to corrosion in outdoor environments, testing samples coated or non-coated, with plastic or metallic substrates. In the last years, corrosion tests have reached a huge importance in the industrial area, both in the characterization and homologation of materials.

**The resistance of all different kinds of materials that will be exposed to atmospheric corrosion is assessed through an accelerated weathering test, run following specific standards.** From these test, it is possible to anticipate the effects that the corrosion, the main consequence of the exposure to a salty atmosphere, can cause in time to the exposed materials and equipment.



### TEST TERMICI

- Test alta temperatura
- Test bassa temperatura
- Test shock termico
- Test umidità



### TEST EMI (PREQUALIFICA)

Tutti i prodotti devono rispettare determinati **limiti di emissioni elettromagnetiche** ed un certo grado di **immunità elettromagnetica**, in modo che l'utilizzo contemporaneo a breve distanza o sulla stessa Alimentazione di più prodotti, non sia problematico e senza che nè l'uno nè l'altro subiscano interferenze. Il Centro EMI Elet.Ca è in grado di eseguire misure di immunità e di suscettibilità radiata e condotta su apparati alimentati in Vdc. I test eseguiti sono a livello di pre-compliance in modo da scremare eventuali problematiche di progetto e presentarsi successivamente ai test definitivi in riferimento a norme nazionali od internazionali. Il Centro si avvale di una Cella TEM e di un banco per le prove Condotte.



### THERMAL TESTS

- High temperature test
- Low temperature test
- Thermal shock test
- Humidity test

### EMI TESTS (PRE-QUALIFICATION)

All products must meet specific **limits of electromagnetic emissions** and a certain degree of **electromagnetic immunity**, so that the simultaneous use of several products at a short distance or on the same power line is not problematic and does not cause mutual interferences. The Elet.Ca EMI Center is capable to perform measurements of immunity and radiated and conducted susceptibility, with instruments operated by Vdc. Tests are run at a pre-compliance level, in order to screen potential design issues and subsequently run the definitive tests, meeting the domestic and international standards. The Center is equipped with a TEM cell and a bench for conducted tests hereunder.



Elet.Ca si riserva la facoltà di modificare senza preavviso le informazioni dei prodotti, in funzione delle necessità operative o per il miglioramento dell'efficienza, ed a termini di legge è vietato utilizzare immagini, testi o logotipi contenuti nel presente catalogo.

# MARCEGAGLIA

ELET.CA  
via di Maiano, 31  
50010 Capalle, Firenze - Italy  
phone +39 . 055 895 19 44  
fax +39 . 055 895 44 29  
info@eletca.it • www.eletca.it

[www.marcegaglia.com](http://www.marcegaglia.com)

**Altre linee di prodotto:**

- divisione elettromeccanica
- divisione nautica

**Other product lines:**

- electromechanical division
- marine division

