

METODOLOGIE EFFICACI DI VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO CHIMICO E CANCEROGENO

10 giugno 2022

Gestione del rischio chimico e cancerogeno: le criticità riscontrate in Vigilanza.

Il settore siderurgico: fibre vetrose e polveri minerali

Dott. Bruno GIORDANO

Tecnico della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di lavoro

SPESAL ASL Taranto

I materiali sostitutivi dell'amianto



Principali proprietà delle FAV:

- alta stabilità chimica e fisica;
- ininfiammabilità;
- resistenza alla corrosione;
- ottimo rapporto peso/durezza;
- alta flessibilità;
- proprietà dielettrica;
- alta qualità di isolamento acustico e termico;
- resistenza ad agenti biologici.

Legge 257/92

Art. 1. Finalità. - ... e detta norme per ... per la *ricerca finalizzata alla individuazione di **materiali sostitutivi*** e alla riconversione produttiva.

D.M. 12 febbraio 1997

Criteri per l'omologazione dei materiali
sostitutivi dell'amianto

D.M. 26 marzo 1998

Elenco contenente i nomi delle imprese e dei materiali sostitutivi dell'amianto che hanno ottenuto l'omologazione"

(secondo la procedura di autocertificazione prevista dall'art. 3 del D.M. 13 marzo 1997)

D.M. 1 settembre 1998 (recepimento
della Direttiva 67/548/CE)

Ha classificato le fibre ceramiche refrattarie come **cancerogene di categoria 2** da etichettare come tossiche e con la frase di rischio **R49** (può provocare il cancro per inalazione).

Circolare Ministero della Sanità 15 marzo 2000 n°4 - assegna alle lane minerali e fibre ceramiche refrattarie le note

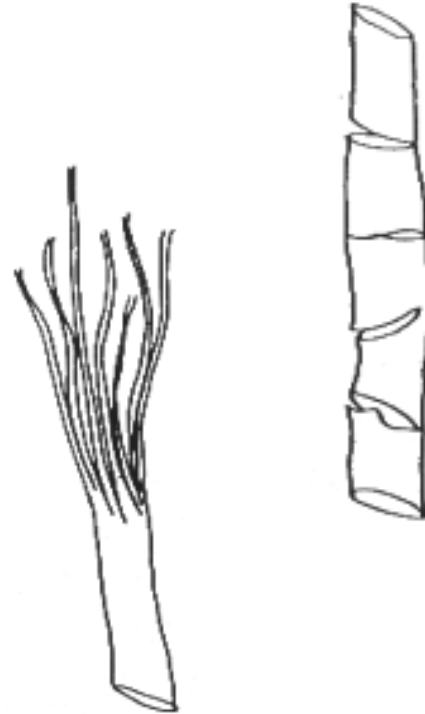
A - prevede l'indicazione del nome della sostanza in etichetta (lana di vetro, di roccia, ecc.)

R - stabilisce che la classificazione "cancerogeno" non venga applicata alle fibre il cui diametro geometrico medio ponderato rispetto alla lunghezza risulti maggiore di 6 μm in quanto al di sopra di tale valore le fibre sono considerate non più respirabili dall'uomo

Q (solo per lane minerali) prevede l'esenzione della classificazione "cancerogeno" per quei materiali che superano determinati test clinici.

Fattori che influenzano le caratteristiche di pericolosità delle fibre:

- **Forma**
- **Dimensioni**
- **Composizione chimica**
- **Composizione mineralogica**
- **Reattività**
- **Biopersistenza**

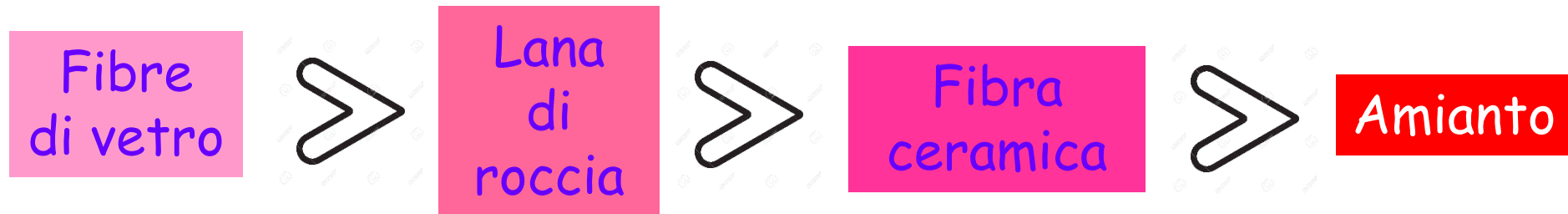


La forma, le dimensioni e il rapporto dimensionale (lunghezza/diametro) determinano le proprietà aerodinamiche che condizionano le caratteristiche di inalabilità, deposito e biopersistenza.

*Minore è il **diametro** della fibra maggiore sarà la sua probabilità di raggiungere gli spazi più piccoli del sistema respiratorio.*

*La **lunghezza** risulta particolarmente importante in relazione alla persistenza della fibra nell'organismo e alla probabilità che si attivino processi biochimici infiammatori.*

Scala della biopersistenza delle fibre minerali naturali e artificiali più diffuse



La **BIODEGRADABILITA'** delle FAV nei fluidi biologici, risulta essere in relazione direttamente alla **composizione chimica**:

Alto tenore di alcali (in composti alcalino terrosi)

Basso tenore di alluminio o boro

Elevata solubilità



Alto tenore di alcali (in composti alcalino terrosi)

Alto contenuto di alluminio silicato

Bassa solubilità
(maggiore durabilità delle fibre nei polmoni)



Composizione chimica delle FAV % in peso

	Filamento continuo	Lana di vetro		Lana di roccia	Lana di scoria	FCR	AES	HT Wool
		Lana per isolamento	Fibra per scopi speciali					
SiO ₂	52-75	55-70	54-69	43-50	38-52	47-54	50-82	33-43
Al ₂ O ₃	0-30	0-7	3-15	6-15	5-16	35-51	<2	18-24
CaO	0-25	5-13	0-21	10-25	20-43	<1		
MgO	0-10	0-5	0-4,5	6-16	4-14	<1		
MgO+ CaO	0-35	5-18	0-25,5	16-41	24-57		18-43	23-33
BaO	0-1	0-3	0-5,5					
ZnO	0-5		0-4,5					
Na ₂ O		13-18	0-16	1-3,5	0-1	< 1		
K ₂ O		0-2,5	0-15	0,5-2	0,3-2	< 1		
Na ₂ O+ K ₂ O	0-21	12-20,5			0,3-3		< 1	1-10
B ₂ O ₃	0-24	0-12	4-11	< 1	< 1		< 1	
Fe ₂ O ₃	0-5	0-5	0-0,4		0-5	0-1	< 1	
FeO				3-8				3-9
TiO ₂	0-12	0-0,5	0-8	0,5-3,5	0,3-1	0-2		0,5-3
ZrO ₂	0-18		0-4			0-17	0-6	
Al ₂ O ₃ + TiO ₂ + ZrO ₂							< 6	
P ₂ O ₅				< 1	0-0,5			
F ₂	0-5	0-1,5	0-2					
S					0-2			
SO ₃		0,5						
Li ₂ O	0-1,5	0,5						

**ASL TARANTO
SPESAL**

Verbale 145/2004 del 08/11/2004

*Disposizione per la manipolazione delle
fibre ceramiche refrattarie e delle lane
minerali*

Regione Lombardia
Direzione Generale Sanità

Decreto 13451 del 22/12/2010

*Linee guida per la bonifica di manufatti in posa contenenti
fibre artificiali vetrose (FAV)*

Conferenza Stato-Regioni Intesa del 25/03/2015 n°59/CSR

*Le fibre artificiali vetrose (FAV):
Linee guida per l'applicazione della normativa inerente ai
rischi di esposizioni e le misure di prevenzione per la
tutela della salute*



Regione Puglia
DGR n°919 del 6/5/2015
(recepimento linee guida nazionali)

**Conferenza Stato-Regioni
Intesa del 10/11/2016 n°211/CSR**

**Le fibre artificiali vetrose (FAV):
Linee guida per l'applicazione della
normativa inerente ai rischi di esposizione
e le misure di prevenzione per la tutela
della salute – aggiornamento 2016**



Regolamento (CE) 1272/2008



Classificazione delle FAV

(allegato IV del Regolamento)

Effettuato tenendo conto del diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza delle fibre e del contenuto degli ossidi alcalini e alcalino-terrosi

Lane minerali: n° indice 650-016-00-2

Fibre ceramiche refrattarie: n° indice 650-017-00-8



Lane minerali: n° indice 650-016-00-2

FAV (silicati) che presentano un'orientazione casuale e un tenore di ossidi alcalini e ossidi alcalino terrosi ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$) **superiore** al 18% in peso



Fibre ceramiche refrattarie: n° indice 650-017-00-8

FAV (silicati) che presentano un'orientazione casuale e un tenore di ossidi alcalini e ossidi alcalino terrosi ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$) pari o inferiore al 18% in peso

Con il 1° adeguamento al progresso tecnico (ATP) del CLP le voci «lane minerali» e «fibre ceramiche refrattarie» sono state aggiornate a seguito della eliminazione della classificazione come **irritante** in quanto l'irritazione della pelle dovuta alle fibre è basata su **effetti di tipo meccanico** che non soddisfano i criteri di classificazione del Regolamento CLP.

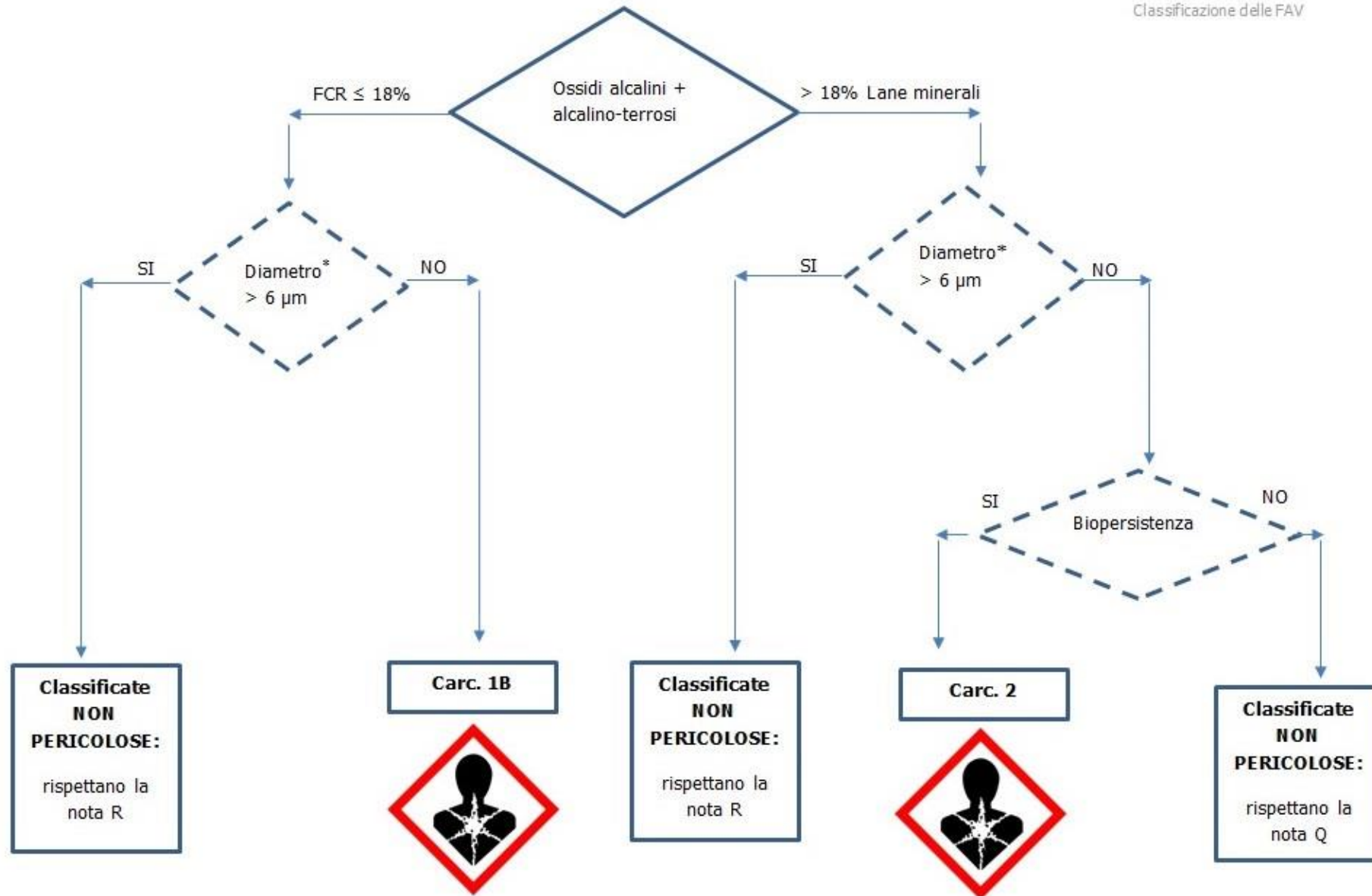


Figura. Applicazione delle note R e Q

(*) per Diametro si intende il diametro medio geometrico pesato sulla lunghezza (DLG-2ES)

Sull'imballaggio sono stampati i seguenti pittogrammi e frasi:



Coprire la pelle esposta. Per lavorare in aree non ventilate indossare una maschera facciale usa e getta.



Sciacquare in acqua fredda prima del lavaggio.



Pulire utilizzando un aspirapolvere.



Ventilare l'area di lavoro se possibile.




I rifiuti devono essere smaltiti in conformità alle normative locali.



Indossare occhiali protettivi per lavorare in alto.

Con il 9° adeguamento al progresso tecnico (ATP) del CLP, dal 1 marzo 2018, sono state inserite nella tabella 3.1 dell'allegato 6, le voci «microfibre di vetro» con numero di indice 014-046-00-4 e 014-047-00-X.

numero di indice 014-046-00-4

Numero d'indice	Nome	Classificazione di pericolo	Etichettatura	Note
014-046-00-4	<p>microfibre di vetro E in composizioni rappresentative;</p> <p>Fibre di alluminosilicato di calcio con orientamento casuale, con le seguenti composizioni rappresentative (% in peso):</p> <p>SiO₂ 50,0-56,0%, Al₂O₃ 13,0-16,0%, B₂O₃ 5,8-10,0%, Na₂O <0,6%, K₂O <0,4%, CaO 15,0-24,0%, MgO <5,5%, Fe₂O₃ <0,5%, F₂ <1,0%.</p> <p>Metodo di fabbricazione: generalmente prodotte tramite attenuazione di fiamma e rotazione centrifuga (Possono essere presenti bassi tenori di singoli elementi ulteriori; l'elenco dei metodi di fabbricazione non esclude l'innovazione).]</p>	<p>Canc. categoria 1B H350i (può provocare il cancro)</p>		A

numero di indice 014-047-00-X


014-047-00-X	<p>microfibre di vetro in composizioni rappresentative;</p> <p>[Fibre di alluminosilicato di calcio con orientamento casuale, con le seguenti composizioni (%in peso):</p> <p>SiO₂ 55,0-60,0%, Al₂O₃ 4,0-7,0%, B₂O₃ 8,0-11,0%, ZrO₂ 0,0-4,0%, Na₂O 9,5-13,5%, K₂O 0,0-4,0%, CaO 1,0-5,0%, MgO 0,0-2,0%, Fe₂O₃ <0,2%, ZnO 2,0-5,0%, BaO 3,0-6,0%, F₂<1,0%.</p> <p>Metodo di fabbricazione: generalmente prodotte tramite attenuazione di fiamma e rotazione centrifuga. (Possono essere presenti bassi tenori di singoli elementi ulteriori; l'elenco dei metodi di fabbricazione non esclude l'innovazione).]</p>	Canc. categoria 2 H351 (sospettato di provocare il cancro per inalazione)		A
--------------	---	--	---	---

Tabella 3.6.1 CLP - Categorie di pericolo per le sostanze cancerogene

Categorie	Criteri
<p>CATEGORIA 1:</p> <p style="padding-left: 40px;">Categoria 1A:</p> <p style="padding-left: 40px;">Categoria 1B:</p>	<p>Sostanze cancerogene per l'uomo accertate o presunte</p> <p>La classificazione di una sostanza come cancerogena di categoria 1 avviene sulla base di dati epidemiologici e/o di dati ottenuti con sperimentazioni su animali. La classificazione di una sostanza come cancerogena di:</p> <p style="padding-left: 20px;">categoria 1 A può avvenire ove ne siano noti effetti cancerogeni per l'uomo sulla base di studi sull'uomo, oppure di</p> <p style="padding-left: 20px;">Categoria 1B per le sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo, prevalentemente sulla base di studi su animali.</p> <p>La classificazione di una sostanza nelle categorie 1A e 1B si basa sulla forza probante dei dati e su altre considerazioni (cfr. punto 3.6.2.2). I dati possono provenire da:</p> <ul style="list-style-type: none"> — studi condotti sull'uomo da cui risulta un rapporto di causalità tra l'esposizione umana a una sostanza e l'insorgenza di un cancro (sostanze di cui sono accertati effetti cancerogeni per l'uomo); o — sperimentazioni animali i cui risultati ⁽¹⁾ permettono di dimostrare effetti cancerogeni per gli animali (sostanze di cui si presumono effetti cancerogeni per l'uomo). <p>Inoltre, caso per caso, in base a una valutazione scientifica può essere deciso di considerare una sostanza come presunta sostanza cancerogena se esistono studi che dimostrano la presenza di effetti cancerogeni limitati per l'uomo e per gli animali.</p>
<p>CATEGORIA 2:</p>	<p>Sostanze di cui si sospettano effetti cancerogeni per l'uomo</p> <p>La classificazione di una sostanza nella categoria 2 si basa sui risultati di studi sull'uomo e/o su animali non sufficientemente convincenti per giustificare la classificazione della sostanza nelle categorie 1A o 1B, tenendo conto della forza probante dei dati e di altre considerazioni (cfr. punto 3.6.2.2). Tali dati possono essere tratti da studi che dimostrano la presenza di effetti cancerogeni limitati ⁽¹⁾ per l'uomo o per gli animali.</p>

Il Regolamento REACH prevede l'inserimento in allegato VII (restrizioni) delle fibre ceramiche (classificate cancerogene 1B) se presenti in miscele in concentrazioni $\geq 0,1\%$.

Nella candidate list sono attualmente presenti (SVHC) le FAV con numero di indice 650-017-00-8:

- Aluminosilicate RCF
- Zirconia Aluminosilicate RCF



Esposizioni a FAV nei luoghi di lavoro

- a) durante la fase di produzione sia della fibra che del prodotto;
- b) durante l'immagazzinamento, sia in stabilimento che presso rivenditori e in cantiere;
- c) durante il trasporto del prodotto;
- d) durante le fasi di lavorazioni successive alla produzione;
- e) durante le fasi di rifinitura del prodotto;
- f) durante la rimozione, la bonifica e lo smaltimento dei manufatti in posa.

Principali azioni preventive

- ✓ Conoscenza del materiale da utilizzare (scheda di sicurezza ed etichettatura)
- ✓ Predisposizione di adeguate misure tecniche, organizzative, procedurali ed igieniche
- ✓ Adeguata attività di formazione ed informazione per utilizzatori
- ✓ Corretta applicazione titolo IX del D.Lgs. 81/2008
- ✓ Corretta applicazione art. 26 D.Lgs. 81/2008 sui lavori in appalto

Tabella 6. Valori limite ACGIH adottati 2013 (<http://www.acgih.org/home.htm>)

FIBRE VETROSE ARTIFICIALI	TLV - TWA	EFFETTI CRITICI
Fibre Ceramiche Refrattarie	0,2 f/ cm ³	Fibrosi polmonare Funzionalità polmonare
Lane di roccia	1 f/ cm ³	
Lane di scoria	1 f/ cm ³	
Lana di vetro	1 f/ cm ³	
Fibre di vetro a filamento continuo	1 f/ cm ³	Irritazione apparato respiratorio

La manipolazione dovrà essere effettuata con la massima delicatezza, sia per l'estrazione dei materiali dagli imballaggi che per la messa in opera e le operazioni di taglio dovranno essere effettuate con utensili manuali.

L'area di lavoro dovrà essere delimitata e tenuta costantemente pulita rimuovendo prontamente sfridi di lavorazione ed evitandone il calpestio. I residui di elevata pezzatura verranno rimossi manualmente ed imbustati in solidi involucri di plastica, mentre i piccoli ciuffi e la polvere dovranno essere asportati mediante aspiratore.

Gestione dei Rifiuti

Codici CER

17.06.03* (rifiuto speciale pericoloso) altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose

17.06.04 (rifiuto speciale non pericoloso) materiali solanti diversi da quelli di cui alle voci 17.06.01 e 17.06.03

15.02.02* (stracci, indumenti protettivi, dpi, ecc.)

Grazie per l'attenzione
... e ...

BUON LAVORO !!!