

Paola Paglierini

Dispositivi di protezione individuale del capo

Relazione presentata al meeting interno della Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Brescia del 08/05/03

Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Brescia

1. Introduzione

Gli infortuni (lavorativi) al capo rappresentano una quota rilevante degli incidenti che avvengono sui luoghi di lavoro in Italia. Come mostrano i dati ISPESL del quinquennio 1995-99, la sede più frequentemente interessata da infortuni è la mano con oltre un milione di segnalazioni (1.084.173), seguita dall'arto inferiore (585.319). Il capo, comprendente diverse regioni anatomiche sede di lesione (cranio, encefalo, naso, bocca, volto, collo, occhi,

orecchi), rappresenta il terzo distretto corporeo più frequentemente interessato con 434.905 infortuni (fig.1), di questi una quota significativa (165.838), è rappresentata da infortuni al cranio.

Dai medesimi dati ISPESL si evince inoltre che la natura delle lesioni al cranio è rappresentata per la grande maggioranza da contusioni e ferite, rispettivamente 55 e 42%, mentre le fratture rappresentano il 3% delle lesioni (Tabella I). Della totalità degli infortuni al cranio, avvenuti nel quinquennio 95-99, il 2.1% è risultato mortale (Tabella. II).

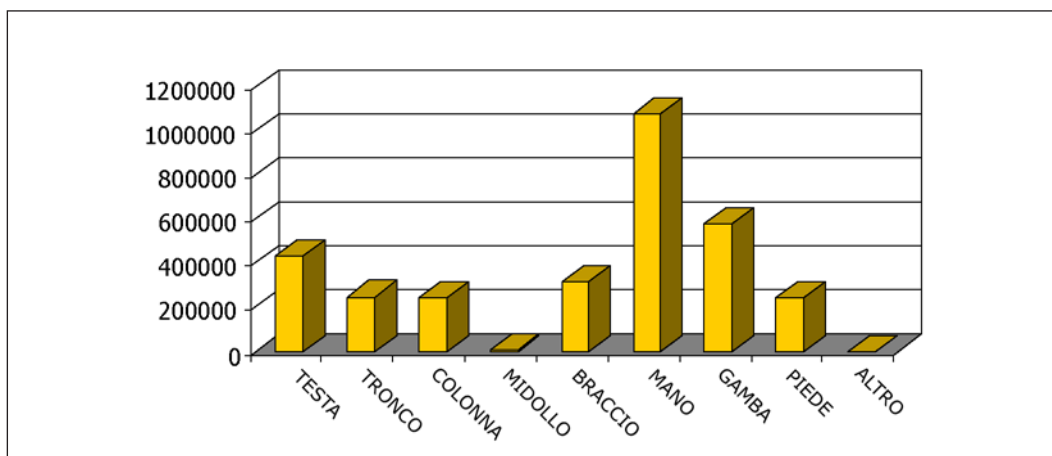


Figura 1. Sede interessata da infortuni lavorativi (dati ISPESL 95-99)

Tabella I. Natura delle lesioni al capo (dati ISPESL 95-99)

NATURA LESIONE	TESTA	%	CRANIO	%
Ferita	158.021	36	69.083	42
Contusione	138.042	36	90.570	55
Frattura	16.054	4	5.178	3
Lesioni da agenti infettivi	911	0.2	87	0.06
Agenti fisici (calore, elettricità, radiazioni)	35.978	8	775	0.5
Corpi estranei	80.458	18.5	1450.1	0.1
Lussazione, distorsione, ecc.	4.823	1	---	---
Perdita anatomica	84	0.02	---	---
Lesioni da sforzo	534	0.1	---	---
TOTALE	434.905		165.838	

Tabella II. *Eventi mortali per infortuni al capo (dati ISPEL 95-99)*

Anno accadimento	CRANIO			TESTA		
	Tot. eventi	Eventi mortali	%	Tot. eventi	Eventi mortali	%
1995	32.174	669	2.07	88.655	697	0.78
1996	32.951	672	2.03	88.003	699	0.79
1997	31.827	681	2.13	82.292	709	0.86
1998	33.536	763	2.27	86.226	793	0.91
1999	35.350	730	2.06	89.729	759	0.84
TOTALE	165.838	3.515	2.1	434.905	3.657	0.84

2. Classificazione

Il **D.Lgs. 475/92** art. 4 suddivide i DPI in tre categorie: nella I sono inclusi tutti i dispositivi semplici destinati a tutelare da danni fisici di lieve entità, nella III quelli di progettazione più complessa destinati a salvaguardare da lesioni gravi e di carattere permanente; appartengono alla II categoria i DPI che non appartengono alle altre due. Tale decreto classifica i DPI adatti alla protezione della testa, compresi quelli per uso sportivo, nella II categoria. Fanno eccezione:

- **copricapo** leggeri concepiti e fabbricati per proteggere il cuoio capelluto che appartengono alla I categoria
- **caschi** concepiti per l'intervento in ambienti con temperature uguali o superiori a 100°C, fiamme o proiezione di materiali in fusione e **caschi** di protezione contro rischi elettrici che appartengono alla III categoria.

Nel D. Lgs. 475/92 Allegato II sono specificati alcuni dei requisiti fondamentali che devono essere soddisfatti da tutti i DPI, così come dagli elmetti. Essi devono:

- essere progettati ergonomicamente e con livelli di protezione elevati;
- non provocare rischi o disturbo nelle prevedibili condizioni di impiego;
- essere indossati comodamente, dotati di sistemi di regolazione;
- ostacolare il meno possibile i movimenti e la percezione sensoriale;

Inoltre il D.Lgs. 475/92 Allegato II al punto 3.1.1 stabilisce che i DPI adatti a proteggere da urti meccanici devono poter assorbire gli effetti di un urto evitando ogni lesione a seguito di schiacciamento o penetrazione della parte protetta; perlomeno fino ad un livello di energia dell'urto al di là del quale le dimensioni o la massa del DPI ne impedirebbero l'utilizzo.

Il D.Lgs 626/94 fornisce un elenco indicativo dei DPI per il capo:

- **caschi di protezione per industria** (caschi per miniere, cantieri di lavori pubblici, industrie varie);
- **copricapo leggero per proteggere il cuoio capelluto** (berretti, cuffie, retine con o senza visiera);
- **copricapo di protezione** (cuffie, berretti, cappelli di tela cerata o tessuto rivestito ecc.)

- secondo tale decreto caschi ed elmetti devono essere utilizzati nelle seguenti condizioni lavorative:
- **lavori edili**, soprattutto lavori sopra e sotto o in prossimità di impalcature e di posti di lavoro sopraelevati, montaggio e smontaggio di armature, lavori di installazione e di posa di ponteggi e operazioni di demolizione;
- lavori su **ponti** d'acciaio, su opere edili in strutture d'acciaio di grande **altezza**, piloni, torri, costruzioni idrauliche in acciaio, altiforni, acciaierie e laminatoi, grandi serbatoi, grandi condotte caldaie e centrali elettriche;
- lavori in **fossati trincee, pozzi e gallerie** di miniera;
- lavori in **terra e in roccia**;
- **lavori in miniere** sotterranee, miniere a cielo aperto e lavori di spostamento da ammassi di sterile;
- uso di **estrattori di bulloni**;
- **brillature mine**
- lavori in **ascensori montacarichi**, apparecchi di sollevamento, **gru e nastri trasportatori**;
- lavori nei pressi di altiforni, in impianti di riduzione diretta, in acciaierie, in laminatoi, in stabilimenti metallurgici, in impianti di fucinatura a maglie a stampo, nonché in **fonderie**;
- lavori in forni industriali, contenitori, **silos, tramogge e condotte**;
- **costruzioni navali**;
- **smistamento ferroviario**;
- **macelli**.

La scelta di dispositivi di protezione individuale per la protezione del capo non può prescindere dalla analisi dei rischi presenti sul luogo di lavoro e dei rischi derivati dall'impiego degli stessi.

I rischi da cui devono proteggere gli elmetti sono essenzialmente:

- rischio di lesione per effetto di **caduta gravi**
- rischio di lesione per effetto di **cadute accidentali**
- rischio di lesioni per effetto di **elementi taglienti**
- rischio di lesioni per contatto con parti **calde o fredde**
- rischio di **folgorazione**
- rischio di **schiacciamento per intrappolamento**

Successivamente all'individuazione di uno o più rischi si può procedere ad una attenta analisi dell'entità dei rischi e successivamente a identificare le caratteristiche specifiche per la scelta del dispositivo il più idoneo all'utilizzo.

Le principali norme tecniche di riferimento per quanto riguarda la protezione del capo sono: la UNI EN 397 che tratta gli elmetti di protezione per l'industria, la UNI EN 812 riguardante i copricapo antiurto per industria e la UNI EN 443, normativa di riferimento per vigili del fuoco.

3. Dispositivi di protezione individuale del capo per industria

Secondo le norme tecniche sopra citate l'**elmetto di protezione per industria** viene definito come "un copricapo il cui scopo primario è quello di proteggere la parte superiore della testa dell'utilizzatore contro lesioni che possono essere provocate da oggetti in caduta". Mentre il **copricapo antiurto per industria** viene definito come "un copricapo destinato a proteggere la testa dell'utilizzatore dalle lesioni causate da un urto della testa contro oggetti duri e immobili, la cui gravità sia tale da causare una lacerazione o altre ferite superficiali. Non sono destinati a proteggere dagli effetti provocati dalla caduta, dal lancio di oggetti o carichi sospesi o in movimento".

Per quanto riguarda i DPI più semplici, come le **cuffie** (Figura 2), sono dei copricapo destinati ad avvolgere i capelli sia per motivi igienici che di sicurezza, proteggendoli da contatti accidentali con macchinari. Le cuffie per essere idonee devono rispettare alcune caratteristiche essenziali come avere dimensioni adeguate per contenere la maggior parte dei capelli, essere leggere, lavabili (o monouso), facilmente indossabili e avere caratteristiche estetiche adeguate tali da renderle accettabili dall'operatore.



Figura 2. Esempio di cuffia monouso

Elmetti e copricapo antiurto sono caratterizzati da una struttura semplice e sostanzialmente sovrapponibile: sono costituiti da un "guscio" esterno denominato **calotta** che rappresenta la sagoma esterna dell'elmetto (calotta-visiera e bordo). All'interno vi è un insieme di elementi che costituiscono il rivestimento interno (bardatura). La bardatura a sua volta è formata da una fascia perimetrale, un sottotuca, dei nastri antiurto e da una fascia antisudore. In più possono essere presenti eventuali fori di ventilazione e una imbottitura di protezione che ha inoltre lo scopo di migliorare il comfort (Figura 3).

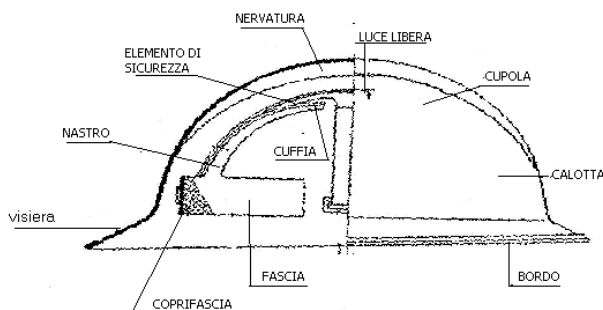


Figura 3. Esempio della struttura di un elmetto (tratto da "Dossier Ambiente n° 56")

Nelle norme vengono inoltre stabiliti gli **accessori** eventualmente applicabili ad elmetti e copricapo che sono definiti come: "qualsiasi parte supplementare utilizzata ai fini speciali"; essi sono: protezioni del collo, del volto e dell'udito, sottogola e dispositivi di fissaggio per lampada.

Interessante è analizzare più in dettaglio le norme tecniche di riferimento (EN 397 e EN 812), dove per entrambi questi DPI vengono specificati i requisiti fisici e prestazionali e i requisiti di marcatura.

Obbligatoriamente questi dispositivi devono fornire protezione dal rischio di lacerazioni, resistenza alla penetrazione e dal rischio di intrappolamento e soffocamento, quest'ultimo dovuto all'utilizzo stesso del DPI ed in particolare del sottogola. In più gli elmetti a differenza dei copricapo antiurto devono obbligatoriamente garantire protezione dal rischio di caduta gravi e protezione da fiamme libere. Sono poi previsti dei **requisiti facoltativi** come la resistenza a temperature molto basse (-20 o -30°C), molto alte (+150°C), isolamento elettrico, resistenza alla deformazione laterale e agli spruzzi di metallo fuso.

Per quanto riguarda i **requisiti fisici** le norme specificano che i materiali di fabbricazione devono essere durevoli, leggeri, non creare irritazioni a contatto con la pelle, non vi devono essere parti rigide o sporgenti all'interno dell'elmetto. La fascia antisudore è raccomandata ma la sua presenza non è obbligatoria.

Obbligatoriamente il DPI deve essere progettato in modo da non creare interferenze con altri dispositivi di protezione.

Nelle norme vengono inoltre specificati una serie di parametri come la misura dello spazio libero verticale interno o "luce libera" (spazio libero presente al di sopra della testa dell'utilizzatore quando l'elmetto è indossato) che non deve essere inferiore a 25 mm, importante per garantire una corretta proprietà ammortizzante e la ventilazione.

Le norme tecniche forniscono direttive anche sul tipo di marcatura che deve essere impressa sul DPI stesso (marcatura CE, marchio del fabbricante, tipo di elmetto, numero della norma di riferimento, data di fabbricazione e taglia) e sulle informazioni supplementari che devono accompagnarlo: norme sul corretto utilizzo, stoccaggio, pulizia, durata e manutenzione. Per quanto riguarda il copricapo antiurto deve essere applicata un'etichetta durevole sul DPI che rechi la seguente scritta: "AVVERTENZA! QUESTO NON È UN ELMETTO DI PROTEZIONE PER INDUSTRIA; non protegge dagli effetti della caduta o del lancio di oggetti né di carichi sospesi o in movimento. Non deve essere utilizzato al posto di un elmetto di protezione per industria".



Figura 4. Esempio di copricapo antiurto per industria
Peso: 250 gr
Calotta in polietilene

Figura 5. Esempio di elmetto di protezione per industria

in polietilene alta densità, con bardatura interna in plastica, regolabile nelle varie taglie. Visiera anteriore e fascia antisudore. Isolamento elettrico 440 Volt c.a., resistenza a basse temperature = -30°C , LD = resistenza a forze di compressione laterale. Eventuale sottogola



Figura 6. Esempio di DPI per boscaioli

Elmetto (peso netto 315 gr), cuffia, visiera in acciaio inox, mantellina parapioggia

Oltre ai modelli semplici esemplificati nelle figure 4 e 5 sul mercato sono disponibili dei dispositivi più complessi per le diverse realtà lavorative. Alcuni esempi possono essere:

- gli **elmetti di protezione per l'agricoltura e i lavori forestali** che devono essere provvisti di aperture per l'aerazione a forma di "abbaino", un canale per la pioggia e devono rispondere al requisito di protezione per temperature molto basse (Figura 6);
- **elmetti per lavorazioni con pistole sparachiodi** caratterizzati da una bordura ampia lungo tutta la circonferenza, dotati di protezione del viso e sprovvisti di aperture d'aerazione; questo tipo di elmetto deve essere realizzato in poliestere rinforzato con fibra di vetro;
- **elmetti per lavorazioni speciali** come sabbiatura o metallizzazione a spruzzo dove gli elmetti devono proteggere da proiezioni di particelle pulveriformi o contro gas e vapori e hanno inoltre protezioni per il viso, collo e nuca.
- **elmetti per lavori in ambienti con temperatura elevata**: esistono sul mercato particolari tipologie di elmetti che sono dotati di un sistema di ventilazione attiva. Questi, secondo un recente studio, sono in grado di mantenere all'interno della calotta una temperatura inferiore rispetto ad elmetti tradizionali (senza fori di aerazione) o di elmetti con ventilazione passiva (dotati di fori sulla calotta), questo accorgimento contribuisce in modo considerevole al miglioramento del comfort. Dal medesimo studio emerge che la possibilità di regolazione della calzata e il peso dell'elmetto sono parametri fondamentali per il comfort. A questo proposito il peso di un elmetto, esclusi gli accessori, non dovrebbe superare i 425 g per gli elmetti dotati di sola visiera e di 550 g per elmetti speciali.

Esistono inoltre sul mercato dei **rivestimenti interni** particolari per lavoratori che abbiano subito lesioni al cranio, allo scopo di ripartire il peso dell'elmetto sul capo, evitando di gravare sulla parte sensibile. Vengono in questo caso utilizzate fasce apposte in tessuto o in pelle oppure cuscini su misura in schiuma espansa.

4. Elmetti per vigili del fuoco

Sono copricapi destinati a garantire la protezione della testa dell'utilizzatore dai pericoli che potrebbero insorgere durante le operazioni effettuate dai vigili del fuoco

Come sopra citato la principale norma tecnica di riferimento è la UNI EN 443 che specifica le principali caratteristiche richieste ad un elmetto in termini di livello di protezione, comfort e durabilità.

Tra le caratteristiche generali è di fondamentale importanza che la calzata dell'elmetto possa essere regolata in modo da migliorarne il comfort e l'efficienza stessa del mezzo protettivo. La regolazione deve poter essere effettuata in modo semplice e veloce dall'operatore senza l'ausilio di utensili. Inoltre, come per i precedenti DPI, è indispensabile che l'elmetto non interferisca in alcun modo con la percezione sensoriale (uditiva e visiva) e nemmeno con altri dispositivi individuali come autorespiratori oppure occhiali correttivi o di protezione.

La **struttura** dell'elmetto per vigili del fuoco è in gran parte sovrapponibile a quella di elmetti e copricapo di protezione per industria, fatta eccezione per alcuni elementi aggiuntivi fondamentali per la sicurezza dell'operatore:

- **Sistema di ritenuta**: costituito da componenti destinate a mantenere l'elmo in posizione sulla testa (sottogola).
- **Protegginuca**: parte integrante o accessorio dell'elmo che protegge la zona posteriore del collo dall'acqua o da altri liquidi, da materiali caldi o da calore radiante.
- **Schermo oculare e/o facciale**: parte integrante o accessorio collocato di fronte agli occhi che copre tutto o in parte il viso.
- **Paraorecchie**: parte integrante o accessorio che protegge le orecchie dell'utilizzatore.
- **Dispositivo di fissaggio di un facciale**: sistema che permette di fissare all'elmo un dispositivo di protezione delle vie respiratorie in modo da ottenere una corretta tenuta attorno al viso.

Per quanto riguarda i **requisiti prestazionali** questi sono equiparabili ai precedenti elmetti con in più una caratteristica peculiare che è quella della resistenza al calore radiante: l'elmetto per essere conforme alla norma deve sottostare ad una specifica prova di resistenza al calore in modo che nessuna parte dell'elmo fonda al punto da provocare gocciolamento del materiale e che nessun danno o deformazione provocata dal calore ne comprometta la resistenza durante la prova d'urto.



Figura 7. Esempio di elmetto per vigili del fuoco

5. Pulizia, manutenzione, conservazione e durata

Anche dispositivi di protezione individuale non particolarmente complessi come elmetti e copricapo antiurto necessitano di alcune semplici operazioni per quanto riguarda la manutenzione, pulizia e la corretta conservazione al fine di garantirne l'efficacia nel tempo.

- Lo **stoccaggio** degli elmetti deve essere effettuato lontano da fonti di calore, dalla luce diretta del sole e da qualsiasi tipo di solvente che possa provocare alterazioni nella struttura.
- È importante **non alterare** in alcun modo la struttura con fori, vernici, adesivi o accessori non autorizzati dal produttore.
- Per assicurare l'efficienza è opportuno **verificare periodicamente** i punti di saldatura tra bardatura e calotta; l'elmetto va comunque **ispezionato quotidianamente** per evidenziare eventuali segni di frattura o danneggiamento sia della calotta che della bardatura.
- Per la **pulizia** è opportuno utilizzare sostanze neutre come acqua calda e sapone e procedere all'asciugatura con un panno morbido. Non utilizzare sostanze abrasive o solventi.
- Per quanto riguarda la **durata** di un elmetto questa dipende da molti fattori, ivi inclusi il caldo, il freddo, il contatto con prodotti chimici, la luce diretta e l'uso improprio. In circostanze normali un casco offre mediamente una protezione adeguata per 2-3 anni dalla data di produzione. È comunque buona norma sostituire prontamente un elmetto che abbia subito un grave urto.

6. Problematiche di non idoneità all'utilizzo di copricapo ed elmetti

Sono poche le condizioni patologiche che potrebbero rendere un lavoratore non idoneo all'utilizzo di questi DPI; sicuramente le patologie dermatologiche rappresentano le condizioni più frequentemente causa di inidoneità.

Per esempio una condizione di dermatite preesistente potrebbe essere aggravata dal contatto della cute lesa con la bardatura che localmente causa un effetto occlusivo con conseguente aumento della temperatura cutanea ed iperdrosi localizzata. Inoltre questo contatto potrebbe essere causa di microtraumatismi cutanei che sono in grado di aggravare ulteriormente il quadro.

Anche una condizione di dermatite allergica da contatto potrebbe essere aggravata o scatenata dal contatto con la bardatura (in materiale plastico). Alcuni additivi della gomma, eventualmente presenti nella bardatura, come tiurami e carbammati, possono essere responsabili di una reazione del IV tipo, mentre il lattice di una reazione del I tipo.

Per evitare l'insorgenza o l'aggravarsi di patologie dermatologiche è sempre buona norma indossare l'elmetto solo quando è necessario e se possibile utilizzare elmetti che siano dotati di fori di aerazione. Per evitare il contatto diretto della bardatura con la cute è possibile utilizzare delle cuffie in cotone o in cellulosa monouso da indossare sotto

l'elmetto; tale modalità è inoltre indicata, per motivi igienici, qualora il DPI non fosse adibito ad uso personale.

Bibliografia

- Covoni C, Nicolini O, Poletti R, DPI 2000. Il ruolo dei DPI nell'ambito della prevenzione. Capitolo: La protezione del capo: requisiti, tipologie e criteri di scelta, 765-769. Modena, eds: Regione Emilia Romagna, ASL Modena, INAIL e ISPESL, 2000. Convegno Nazionale organizzato nell'ambito di Ambiente e Lavoro, VII salone della Sicurezza e Igiene in ambiente di lavoro.
- Dossier Ambiente n° 56, 2001. "D.P.I Le norme sui dispositivi di protezione individuale per sapere cosa sono, come e quando si usano".
- Davis G.A, Edmisten E.D, Thomas R.E, Rummer R.B, Pascoe D.D. Effects of ventilated safety helmets in a hot environment. Int J Ind Erg 2001; 27: 321-329.
- Decreto Legislativo del Governo n° 475 del 04/12/1992. Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 Dicembre 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale; pubblicato sulla Gazzetta ufficiale Suppl. Ordin. N° 289 del 09/12/1992.
- Decreto Legislativo del Governo n° 626 del 19/09/1994. Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 97/42/CEE, e 1999/38/CEE riguardanti il miglioramento della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro; pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. N° 265 del 12/11/1994.
- Eisma TL. Positive plan promotes consistent use of safeguards for head, face and eyes. Occup Health Saf 1991; 60: 54-56.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Personal Protective Equipment for General Industry. Federal Registered 59, April 6, 1994: 16334-16364.
- Patton E. Head protection for industrial and construction applicants. Occup Health Saf 1996; 65: 68-69.
- Vayrynen ST. Protection of the head and eyes in forestry Work. Scand J Work Environ Health 1983; 9 (Spec No 2): 204-207.
- Kanerva L, Elsnér P, Wahlberg JE, Maibach HI. Handbook of Occupational Dermatology. Cap 11-12-19. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2000.

Normative di riferimento

- Norma UNI 9484/89 Copricapo contro le lesioni al cuoio capelluto.
- Norma UNI EN 443/99 Elmi per vigili del fuoco.
- Norma UNI EN 812/99 Copricapo antiurto per l'industria.
- Norma UNI EN 397/96 Elmetti di protezione per l'industria.
- Norma UNI EN 960/97 Teste di prova da utilizzare nelle prove degli elmetti di protezione.
- Norma UNI EN 13087-3/01 caschi/elmetti di protezione- Metodi di prova - Resistenza alla penetrazione.
- Norma UNI EN 13087-4/02 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Efficienza del sistema di ritenuta.
- Norma UNI EN 13087-5/02 caschi/elmetti di protezione- Metodi di prova - Resistenza del sistema di ritenuta.
- Norma UNI EN 13087-7/02 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza alla fiamma.
- Norma UNI EN 13087-8/02 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Proprietà elettriche.
- Norma UNI EN 13087-10/02 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza al calore radiante.
- Norma UNI EN 13087-1/03 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - condizioni e condizionamento.
- Norma UNI EN 13087-2/03 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Assorbimento degli urti.
- Norma UNI EN 13087-3/03 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza alla penetrazione.
- Norma UNI EN 13087-6/03 caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Campo visivo.