



Sfide permanenti nel campo dello sviluppo del vestiario di protezione

Già nei tempi antichi l'uomo si lambiccava di continuo il cervello per migliorare le armature, che erano il vestiario di protezione di allora. Anche le due guerre mondiali del secolo scorso hanno favorito il continuo sviluppo di questo tipo di abbigliamento, che oggi è destinato principalmente all'esercito e alla polizia e soggiace nel mondo intero a metodi di prova standardizzati.

Gli indumenti di protezione furono sviluppati in epoca remota già dai Greci e dai Romani. A quei tempi erano fatti di cuoio, bronzo e ferro e pesavano una decina di chili. Più tardi, nel Medioevo, si realizzarono armature a piastre che proteggevano i cavalieri da capo a piedi, ma pesavano dai 20 ai 30 chili e ne limitavano i movimenti. Combattere con quelle pesanti armature era molto faticoso. D'estate la temperatura all'interno dell'armatura poteva salire fino a provocare un collasso ai guerrieri. Il primo principio insegnatoci dalla storia è che il vestiario di protezione è il risultato di un compromesso tra estensione, grado di protezione, peso e mobilità.

Nuove minacce impongono successivi adeguamenti

Nel XVI secolo le armature a piastre si svilupparono rapidamente, sino a diventare vere e proprie opere d'arte. Ciò nonostante, dopo aver raggiunto un tale livello di raffinatezza scomparvero rapidamente dai campi di battaglia. Infatti, le armi contundenti cedettero ben presto il posto alle armi da fuoco portatili e le armature pesanti non erano resistenti a questa nuova minaccia. Dato che i materiali conosciuti non bastavano a proteggere dalle armi da fuoco, nel XVII secolo si diede la precedenza alla mobilità. Il secondo insegnamento della storia è che con l'apparire di una nuova minaccia gli elementi di protezione si rivelano ben presto obsoleti.

Due guerre mondiali come catalizzatore dell'innovazione tessile?

Durante la prima guerra mondiale si indossavano corazze d'acciaio come protezione contro le schegge e soprattutto per svolgere compiti statici. Una di queste corazze ventrali pesava ben 10 chili. Negli Stati Uniti si tentò di realizzare elementi di protezione in acciaio inossidabile. Questi elementi avevano un peso di 18 chili e proteggevano contro i proiettili di mitragliatrice. Ma la produzione non fu mai avviata, poiché queste pesanti protezioni non erano adatte per l'impiego. In Giappone invece furono impiegati molto presto tessuti come la seta, che venivano utilizzati come protezione dai Samurai. In Europa la seta viene utilizzata soltanto dal XX secolo per realizzare giubbotti antiproiettile. Questi giubbotti garantivano una protezione efficace contro i proiettili dei deboli revolver di allora. A parte gli elmetti, nella seconda guerra mondiale non se ne parlava nemmeno di equipaggiare i soldati con simili indumenti. I tessili furono di nuovo utilizzati come protezione antischegge soltanto verso la fine della guerra, e precisamente il nylon rafforzato con piastre d'acciaio. Particolarmente popolare era la *flak jacket* utilizzata dagli equipaggi dei bombardieri. Nel 1965 lo sviluppo di



fibre aramidiche ha reso possibile la produzione di giubbotti leggeri e comodi. I giubbotti di oggi in fibre aramidiche o simili, da indossare sotto i vestiti come protezione contro le armi da fuoco, pesano circa 2 chili. Nei giubbotti antiproiettile da indossare sopra i vestiti vengono inserite piastre di ceramica e con le piastre pesano una decina di chili. La storia ci insegna un'altra cosa: una nuova scoperta tecnologica nel campo della protezione dischiude nuove prospettive per quanto riguarda l'efficacia e la comodità del vestiario.

Direttive standardizzate valide nel mondo intero per il vestiario di protezione

La scoperta delle fibre aramidiche ha dato avvio nel mondo intero a un processo di standardizzazione del vestiario di protezione. Oggi le prestazioni, le proprietà e i metodi di prova dei giubbotti antiproiettile e degli elmetti sono disciplinati da varie norme. Viene da chiedersi se questa pleora di direttive sia veramente indispensabile, ma il largo spettro delle diverse necessità le rende senz'altro necessarie. In passato veniva fatta una chiara distinzione tra polizia ed esercito in fatto di protezione. Per i soldati che combattevano nei conflitti convenzionali, la principale minaccia era rappresentata dalle schegge. Circa il 62 per cento delle ferite è causato dalle schegge e circa il 23 per cento dai proiettili. Il resto delle ferite è causato da esplosioni e ustioni. Per questo motivo la NATO, nello STANAG 2920 (Standardization Agreement), ha messo a fuoco proprio questo aspetto nella sua direttiva. Per la polizia, invece, la minaccia proveniva principalmente dalle armi bianche e dalle armi da fuoco portatili. Dato che nei Paesi del mondo queste armi sono distribuite in modo molto diverso a seconda delle leggi nazionali, della cultura e della loro disponibilità, le esigenze non erano le stesse ovunque. Per questo motivo sono state elaborate norme diverse. Oggi la separazione tra polizia ed esercito non è più così netta. Con l'aumento dei compiti antiterroristici, la polizia ha bisogno di protezioni contro le armi da fuoco. In parecchi Stati l'esercito fornisce appoggio ai corpi di polizia nella lotta contro il terrorismo e perciò soldati e agenti hanno in parte necessità molto simili. Nella terza versione dello STANAG 2920, già pubblicata, la NATO ha introdotto le armi da pugno e le armi da fuoco portatili tra le forme di minaccia.

Protezione ottimale grazie ai test di laboratorio

Per testare il vestiario di protezione balistica secondo le direttive è necessario disporre di un'infrastruttura specifica. Il settore di competenza Scienza e tecnologia (S+T) di armasuisse possiede questa infrastruttura. Si tratta del laboratorio di prova per il materiale e le strutture anti-attacchi («Angriffshemmende Materialien und Konstruktionen»), membro della VPAM (Vereinigung der Prüfstellen für Angriffshemmenden Materialien und Konstruktionen, associazione dei laboratori di prova per il materiale e le strutture anti-attacchi) e accreditato dal 1995 secondo la norma STS 0118 (ISO 17025). L'accreditamento è una misura che crea fiducia e un riconoscimento formale della competenza tecnica e organizzativa, della trasparenza, della fiducia e della confrontabilità del laboratorio. Il campo di attività del laboratorio consiste in prove di sparo su protezioni per il corpo o materiali di protezione. Esso si occupa ad esempio di testare tutto il vestiario di protezione per gli acquisti dell'esercito, tanto in fase di valutazione e di procedura di selezione quanto in fase di collaudo. Il collaudo



viene effettuato soltanto a campione. Nelle prove su giubbotti di protezione ed elmetti vanno rispettate le condizioni previste dalle direttive (distanza di tiro, angolo di penetrazione, proiettili di prova, velocità di prova ecc.), per garantire la ripetibilità e i confronti con altri laboratori. Le direttive puntano ad assicurare una protezione ottimale imponendo di testare tutti i parametri (diversi angoli di penetrazione) e i fattori ambientali (freddo, calore e umidità dell'oggetto testato) durante le prove. Non bisogna mai dimenticare che le condizioni reali di impiego differiscono dalle condizioni di laboratorio e quindi rimane inevitabilmente un rischio residuo.

Più leggero di così è ormai quasi impossibile

Oggi coloro che indossano giubbotti antiproiettile sono soddisfatti delle prestazioni del prodotto ma non dal peso. Con giubbotti ed elmetti più leggeri sarebbe possibile migliorare l'ergonomia e la comodità. Senza nuove tecnologie sarebbe ormai impossibile diminuire lo spessore del materiale di protezione senza violare i criteri vigenti. Per questo motivo i criteri devono essere affinati. Nel mondo intero la ricerca punta in questa direzione e cominciano a profilarsi possibili approcci risolutivi. Si tratta di una sfida e l'obiettivo categorico consiste nel fermare la minaccia (proiettile, scheggia o arma bianca) grazie al vestiario di protezione. Il compito non è ancora del tutto risolto. Occorre ancora studiare ciò che succede sul rovescio dell'indumento di protezione. Ci si può ferire anche se l'arma o il proiettile non penetrano (ad es. escoriazioni, fratture alle costole o lesioni agli organi interni). I nuovi metodi utilizzano membrane realistiche (dette «biofedeli») che simulano le deformazioni dinamiche del corpo umano durante lo sparo.

L'insidia si nasconde nel dettaglio

Nel corso dello sviluppo degli equipaggiamenti di protezione, i fabbricanti e produttori sono sempre stati costretti ad adeguare i modelli e i materiali alla continua crescita della minaccia. La standardizzazione dei metodi di prova, delle categorie di minaccia e dei criteri di valutazione ha permesso di raggiungere, per il vestiario di protezione, un alto grado di affidabilità. Un cantiere ancora aperto consiste sino ad oggi nell'invecchiamento del materiale. Per vari motivi, la resistenza dei tessuti diminuisce con l'andar del tempo e quindi l'equipaggiamento di protezione deve essere tenuto sotto controllo e dopo un certo tempo essere sostituito. Vi sono inoltre esigenze di modularità, ossia della molteplice possibilità di aggiungere piccoli elementi (protezione per collo, nuca ecc.). Testare questi elementi rappresenta una sfida, poiché non sempre è possibile rispettare le distanze minime tra il punto da colpire e il bordo prescritte dalle norme. S+T si adopera per sostenere le prove balistiche nell'ambito dell'acquisto di materiale ad alto grado di protezione a favore dell'esercito.