

# **Aeronavigazione ed alcol. Attualità e prospettive**

**A. Lopez\***, **F. Cardoni<sup>o</sup>**, **S. Simonazzi<sup>o</sup>**, **F.S. Romolo\***, **M. Bova<sup>^</sup>**,  
**F. Baretti<sup>^</sup>**, **P. Castellani<sup>^</sup>**, **L. Luci<sup>^</sup>**, **G. Ricciardi Tenore<sup>^</sup>**

- \* *Cattedra di Tossicologia Forense (Titolare: Prof.ssa A. Lopez)*  
*Dipartimento di Medicina Legale e delle Assicurazioni*  
*1<sup>a</sup> Facoltà di Medicina e Chirurgia - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*
  
- <sup>o</sup> *Cattedra di Medicina del Lavoro (Direttore: Prof. F. Tomei)*  
*Dipartimento di Medicina Legale e delle Assicurazioni*  
*1<sup>a</sup> Facoltà di Medicina e Chirurgia - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*
  
- <sup>^</sup> *Servizio Medicina Aeronautica e del Lavoro – Gruppo Alitalia*

Prof.ssa Annunziata Lopez  
V.le Regina Elena, 336 – 00161 Roma  
Tel./telefax 06.4991.2552  
e-mail: [annunziata.lopez@uniroma1.it](mailto:annunziata.lopez@uniroma1.it)

### 1. Premesse

Nel 1995 la Conferenza Europea su *Salute, Alcol e Società* emanava la "Carta europea sull'alcol", adottata da tutti i Paesi della Regione Europea dell'O.M.S., che indicava gli obiettivi generali e le strategie da applicare per ridurre i danni causati dall'alcol.

Le dimensioni del fenomeno sono riassunte, dalla stessa fonte europea, in tre punti essenziali:

- ↪ i prodotti alcolici sono responsabili di circa il 9% del totale delle malattie nella Regione europea;
- ↪ tra il 40% ed il 60% delle morti dovute a ferite, intenzionali o non intenzionali, sono attribuibili al consumo di alcol;
- ↪ i costi dell'alcol per la società, intesi sia come costi diretti che come costi legati alla perdita di produttività, sono stimati tra il 2 ed il 5% del Prodotto Interno Lordo (PIL).

Fra le raccomandazioni emanate al fine di ottenere entro il 2005 una riduzione dei danni da alcol, vi è quella di rafforzare la legislazione in tema di alcol e guida, nonché di dare maggiore rilievo ai test dell'alcolemia con controlli casuali.

Un particolare rilievo assume l'indicazione di abbassare il tasso alcolemico nei soggetti alla guida almeno a 0,5 g<sup>0</sup>/00; per gli autisti di veicoli di trasporto e per i neopatentati si prospetta altresì di portare il limite dell'alcolemia prossimo allo zero.

Che l'effetto dell'alcol, anche in modeste concentrazioni (0,2-0,5 g<sup>0</sup>/00), sia un fattore disabilitante per la conduzione di mezzi, d'altro canto, è dimostrato dall'ampia letteratura reperibile in merito [10]; ci si riferisce, in particolare, agli studi condotti da Ferrara e coll., come sintetizzato in *tabella 1*.

TASSO (g%)	EFFETTI	CONSEGUENZE
0,2	Leggera euforia.	Prestazioni leggermente minori specie in persone stanche.
0,5	<b>Euforia con sottovalutazione dei rischi, diminuzione delle percezioni, influenza sull'equilibrio, riduzione delle capacità visive.</b>	<b>La capacità di guida è diminuita, si rischia di più, si hanno riflessi più lenti di circa il 30%.</b>
0,8	Perdita di equilibrio, grave riduzione dei tempi di reazione, comportamento manifestamente alterato con eccessiva sensazione di sicurezza e diminuita capacità di giudizio.	Il guidatore di veicoli è pericoloso: sorpassi azzardati, velocità eccessiva, non tiene la destra, ondeggia.
1,6	<b>Forte diminuzione delle percezioni, mancanza di coordinazione nei movimenti, riesce appena a camminare.</b>	<b>Inidoneità assoluta alla guida; è irresponsabile e molesto.</b>
3 ed oltre	Stato confusionale, coma, pericolo di morte.	

Anche i più recenti dati statistico-epidemiologici relativi agli incidenti stradali (ISTAT, 1995-2000) sono francamente dimostrativi di un rilevante incremento di rischio per i soggetti che guidano sotto l'effetto dell'alcol .

Negli ultimi 20 anni, peraltro, il quantitativo globale di alcool consumato dagli italiani si è quasi dimezzato, come si può constatare dalla lettura della *tabella 2* (fonte: dati "Osservatorio Permanente sui Giovani e l'Alcool", maggio 2002 – Società Italiana di Alcologia, [www.alcol.net](http://www.alcol.net)).

CONSUMO PRO CAPITE ANNUO DI ALCOOL PURO IN ITALIA	
Anno	Litri
1980	13,0
1985	10,6
1990	9,2
1995	8,5
1996	8,1
1997	8,0
1998	7,8
1999	7,6
2000	7,7
<b>2001</b>	<b>7,6</b>

Tra i risultati attesi dall'applicazione delle raccomandazioni emanate in ambito europeo vi è, tra l'altro, quello di ridurre consistentemente i possibili danni prodotti dall'alcol nei **luoghi di lavoro**.

In Italia la legislazione in tema è stata peraltro di recente rivisitata con l'emanazione della **legge n. 125 del 30 marzo 2001**, "Legge quadro in materia di alcol e problemi alcolcorrelati", che impone altresì la ricerca di soluzioni specifiche negli ambienti di lavoro; l'articolo 15 della stessa legge, in particolare, prevede dei "... *controlli alcolimetrici nei luoghi di lavoro* ... - omissis - ... *per la prevenzione e la sicurezza negli ambienti di lavoro* ...".

L'applicazione di tale articolo non trova a tutt'oggi immediata applicazione in mancanza dell'emanazione di un successivo strumento normativo che individua l'elenco delle attività "... *che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro, ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute dei terzi, individuate con decreto del Ministro del Lavoro* ...".

Il **personale aeronavigante**, nella fattispecie, costituisce una popolazione lavorativa nella quale tali problematiche assumono un rilievo di particolare importanza; talché in ambito extraeuropeo, e segnatamente in Nord America, esistono già delle normative e delle procedure di controllo per l'assunzione di alcol da parte del personale di volo, ben codificate da organismi ed enti nazionali ed internazionali:

**Federal Aviation Administration (FAA),**

- ✓ informazione e formazione del personale navigante sull'abuso dell'alcool ed effetti sulla professione specifica, nell'ambito di un programma generale per la prevenzione degli incidenti di volo dovuti all'alcool ed all'utilizzo di sostanze d'abuso;
- ✓ tests random su personale aeronavigante statunitense, effettuati da laboratori autorizzati sul territorio nazionale con frequenza di 1-3 volte/anno.

**Joint Aviation Requirements (JAR-OPS1), Crew health precautions:**

- ✓ l'assunzione di bevande alcoliche è vietata per tutti i membri dell'equipaggio durante il turno di servizio, e nelle 8 ore che lo precedono;
- ✓ non è permesso comunque iniziare un turno di servizio di volo con un livello ematico di alcol superiore allo 0.2 per mille [36].

A fronte di tali sia pur sintetiche osservazioni preliminari, si comprende l'esigenza - rappresentata da questo contributo - di predisporre preventivamente, anche in Italia, delle ben definite "procedure di qualità" relative ai controlli alcolimetrici sul personale aeronavigante; tali procedure sono relative alle modalità di prelievo, analisi, interpretazione e gestione dei dati inerenti le determinazioni effettuate nei luoghi di lavoro, e devono essere tali da garantire sia la sicurezza del personale che la *tutela della salute e della dignità* del singolo operatore.

## 2. Elementi di metabolismo e tossicologia dell'alcool

La letteratura sul metabolismo dell'alcool etilico (o etanolo) e sugli effetti dose-correlati è vastissima, trattandosi di una sostanza con *proprietà psico-attive*, contenuta a differenti concentrazioni in diversi tipi di bevande; a puro titolo esemplificativo si veda la successiva *tabella 3*.

<b>TIPO DI BEVANDA</b>	<b>GRADO ALCOLICO</b>
<b>Birra</b>	3-5%
<b>Vino</b>	10-13%
<b>Aperitivo</b>	18%
<b>Amaro</b>	30%
<b>Liquore</b>	20-40%
<b>Cognac</b>	40%
<b>Whisky</b>	40%
<b>Grappa</b>	42%

In generale si raggiunge il valore di 0,8 g/l (corrispondenti a 0,8 g<sup>0</sup>/100) già con due bicchieri di vino, due lattine di birra, o con due bicchierini di superalcolici.

L'alcol etilico è una molecola che viene assorbita molto rapidamente come tale, per diffusione passiva a livello del tratto gastrointestinale; il suo assorbimento è influenzato notevolmente da numerosi fattori, quali la concentrazione della bevanda alcolica, lo stato di pienezza o meno dello stomaco ed il tipo di alimenti ingerito, nonché da età, sesso, razza, peso e percentuale di acqua corporea, ed ancora da altre e numerose variabili individuali.

La maggior parte dell'etanolo ingerito (più del 95%), comunque, viene metabolizzata ad acetaldeide che viene successivamente ossidata ad acido acetico. Solo minime aliquote sono escrete nelle urine (circa lo 0,3% della dose assunta), per mezzo dell'aria espirata (0,7% della dose) ed attraverso la traspirazione (0,1%).

Un modello di assorbimento ed eliminazione dell'alcol tutt'ora ritenuto valido e pertanto utilizzato è quello proposto da Widmark [Bertol,2000], che permette di calcolare concentrazioni ematiche diverse da quelle del prelievo ad una determinata ora.

Il picco di concentrazione ematica ed il tempo nel quale esso viene raggiunto sono parametri importanti per diversi aspetti; il picco segna il punto di passaggio tra la fase ascendente e quella discendente della curva e riflette l'assorbimento e l'eliminazione dell'alcol. Esso indica il momento in cui la concentrazione ematica, e quindi gli effetti inabilitanti, sono massimi.

E' stato dimostrato che, a seconda delle concentrazioni alcolemiche raggiunte, possono essere interessate varie aree encefaliche e che, nonostante la nota variabilità individuale, è possibile ottenere delle accettabili correlazioni alcolemia/effetti.

Normalmente si conviene che per il determinarsi di una sintomatologia clinicamente evidente, l'alcolemia deve raggiungere l'1 per mille, anche se sono stati segnalati casi di sintomi già a 0.5 per mille. Questi valori di alcolemia si riferiscono, d'altro canto, a soggetti non dediti all'alcol; infatti negli alcolisti, per il meccanismo dell'assuefazione, è possibile riscontrare un silenzio sintomatologico fino a 1.5-2 per mille di alcolemia.

Gli effetti dell'etanolo sul sistema nervoso centrale (SNC) sono precoci ed assai più marcati di quelli a livello muscolare e di altri organi, e si possono così riassumere:

- ◆ *ha potere psicoattivo*: è un depressore del SNC e pertanto ne altera il funzionamento;
- ◆ *può dare dipendenza* fisica e psichica, caratterizzata dall'incapacità di controllarne l'assunzione;
- ◆ *dà assuefazione*: per ottenere lo stesso effetto è infatti necessario nel tempo aumentare la dose.

Questi effetti comportano, tra gli altri:

- a. problemi relazionali (famiglia, amicizie);
- b. problemi sociali (difficoltà sul lavoro, problemi di violenza, infortuni, incidenti automobilistici, etc.);

- c. problemi fisici di vario ordine e grado, agendo su tutti gli organi ed apparati (miocardiopatie, ipertensione, epatiti-cirrosi, esofagiti, gastriti-ulcere, pancreatiti, etc.); a livello encefalico si annotano, in particolare: polinevriti, atrofia cerebrale, epilessia, sino alle allucinazioni e al *delirium tremens*.

### **3. Tecniche per la determinazione dell'alcolemia**

La determinazione della concentrazione dell'alcol etilico nel sangue può essere eseguita con *metodi diretti* od *indiretti*. I primi sono quelli che vengono eseguiti sul campione ematico; mentre gli indiretti utilizzano l'urina, il sudore e l'aria espirata. Attualmente i controlli eseguiti "su strada" nei conduttori di automezzi vengono effettuati sull'aria espirata, secondo il regolamento e le procedure contemplati dal nuovo Codice della strada dal D.lgs 285/92 (e successive modificazioni ed integrazioni).

In linea di massima si può affermare che, in effetti, vi è una buona corrispondenza fra concentrazione ematica (*blood alcohol concentration*, BAC) e concentrazione nell'aria alveolare (*breathing alcohol concentration*, BrAC), noto il fattore di conversione; purtuttavia le variazioni individuali, già rilevate, ed ancor più un prelievo dell'aria espirata male eseguito, possono dare risultati non corretti.

Errori importanti possono derivare, ad esempio, dalla presenza di residui alcolici depositati nel film liquido delle mucose orofaringee; in questo caso, qualora la misurazione della BrAC avvenga entro 15-20' dall'assunzione di alcol, si ottengono valori alcolemici più elevati di quelli reali.

Viceversa, quando la temperatura dell'aria espirata è raffreddata con atti respiratori profondi e ravvicinati, si ha una condensazione dell'alcol nelle mucose, che comporta valori di alcolemia inferiori a quelli reali.

Occorre altresì tener ancora conto di un ulteriore aspetto del campionamento: nella prima fase dell'espiazione viene emessa l'aria dello "spazio morto" anatomico, che non è in equilibrio con l'aria alveolare. Solo in un secondo tempo viene emessa l'aria del "volume corrente" e quella della "riserva espiratoria", e dal momento che solo l'aria alveolare è in equilibrio con il sangue del circolo polmonare, è necessario campionare almeno 1-1,5 litri di aria per ottenere valori costanti di BrAC correlabili alla BAC.

Il sangue resta pertanto il campione biologico che offre la maggiore affidabilità, anche in considerazione del rilievo che la concentrazione ematica - all'equilibrio - rispecchia fedelmente quella parenchimale, per cui il valore dell'alcolemia è un indice attendibile anche della concentrazione nell'encefalo (o, comunque, appena leggermente inferiore).

L'utilizzazione di reperti quali l'urina, la saliva, ed il sudore - pur concettualmente attuabile - non ha trovato applicazione per la grande variabilità dei fattori di conversione che dovrebbero essere utilizzati.

Esiste quindi, ed in primo luogo, l'*evidenza scientifica* che la quantità di alcol presente nel sangue venoso sia confrontabile con quello presente a livello del SNC, ovvero nella sede topografica in cui si realizza l'essenza biologica dell'azione disabilitante dell'alcol.

In seconda istanza esiste inoltre l'*indicazione della norma* che fa diretto riferimento al valore alcolemico, e quindi implicitamente ematico; ogni altro substrato biologico che si volesse utilizzare (urine, saliva, lacrime, etc.) non sarebbe viceversa in grado di soddisfare entrambe tali esigenze, scientifiche e normative.

In sede di regolamentazione dell'accertamento, almeno per quanto concerne la sicurezza stradale, si è previsto di utilizzare il substrato dell'aria espirata per valutare indirettamente il tasso alcolemico, nel presupposto che esista una correlazione definita tra contenuto di alcol nel sangue e quello nell'aria espirata. E' certo che tale correlazione esiste, assumendo però valori che non possono prescindere da fattori fisiologici e patologici individuali.

Risulta quindi evidente, allo stato attuale delle conoscenze, che l'accertamento dell'alcolemia andrebbe effettuato *direttamente sul sangue*; l'adozione di tale substrato biologico consentirebbe, al contempo, l'effettuazione di eventuali accertamenti di conferma anche in tempi successivi al prelievo ematico, e favorirebbe comunque una maggiore "oggettività" del dato in riferimento allo scopo precipuo dell'accertamento medesimo.

### **4. Requisiti richiesti per le procedure di laboratorio**

Dal momento che un fondamentale contributo deve essere attribuito al dato chimico-tossicologico, ed alla relativa interpretazione, risulta essenziale che gli accertamenti vengano svolti in strutture qualificate e da parte di personale adeguatamente e specificatamente preparato.

Tali garanzie sono ottenibili solo a condizione che:

- A. le strutture individuate per gli accertamenti siano altamente qualificate, anche alla luce della possibilità di sfruttare sistemi di convenzione con strutture che sono precipuamente istituite a tali fini;
- B. le medesime strutture siano sottoposte, per quanto riguarda gli accertamenti di laboratorio, a "controlli di qualità", affinché il dato tossicologico reso disponibile risponda imperativamente ai requisiti di sicurezza ed affidabilità (*specificità, precisione, accuratezza, ripetibilità*), e non si pervenga ad una diagnosi fallace, con le gravi conseguenze che ciò comporterebbe nel vasto e delicatissimo campo in oggetto (quali acquisizione e conservazione di un posto di lavoro);
- C. che sia prevista la possibilità di un'efficace verifica della "appartenenza" del o dei campioni biologici al soggetto in esame, nonché della sicurezza, della conservazione e della catena di custodia dei prelievi ematici; ed ancora che sia contemplata, inoltre, la possibilità di contro-analisi di verifica in caso di positività del primo accertamento.

Ne consegue che la comunicazione di un risultato positivo deve essere accurata sia sotto il profilo chimico-analitico, sia in riferimento all'interpretazione del risultato di laboratorio: deve quindi sussistere una specifica cultura tossicologico-forense, indispensabile per evitare errori che possono compromettere la validità e la credibilità di un intero programma di valutazione.

Le principali raccomandazioni che si possono delineare, in proposito, sono costituite da:

1. le operazioni di raccolta del campione dovrebbero garantire la "privacy" del lavoratore;
2. è preferibile il frazionamento del campione ematico in due aliquote (A e B, quest'ultima conservata in condizioni adeguate), così da riservare l'aliquota "B" per l'eventuale controanalisi;
3. i laboratori che eseguono l'esame dovrebbero essere in grado di compiere un'analisi completa, ovvero: screening + identificazione + quantificazione, e se necessario anche la controanalisi;
4. tutte le procedure adottate durante la raccolta, il trasporto, l'analisi, l'interpretazione dei risultati, la conservazione, e l'eventuale eliminazione finale del campione, devono essere chiaramente documentate e devono garantire ineluttabilmente:
  - ⇒ l'accertamento dell'identità dell'individuo il cui campione viene testato;
  - ⇒ che i campioni che non siano stati sottoposti a corrette procedure di raccolta, trasporto e conservazione vengano respinti;
  - ⇒ una scelta corretta delle metodiche di analisi e del valore da dare ai risultati forniti dalle varie tecniche;
  - ⇒ la corretta etichettatura ed attribuzione dei campioni e dei referti con i risultati;
  - ⇒ l'autenticità e l'integrità del campione;
  - ⇒ l'adozione di una corretta catena di custodia, le cui procedure devono essere periodicamente controllate;
  - ⇒ la riservatezza nella gestione dei dati;
  - ⇒ la validità dei risultati ottenuti.

### **5. Programmi di screening proponibili per la determinazione dell'alcolemia negli ambienti di lavoro**

L'effettuazione di indagini chimico-tossicologiche su gruppi di lavoratori può contemplare:

- I. *test di pre-assunzione*: in via del tutto ipotetica la mancata assunzione di consumatori di sostanze psicoattive (compreso l'alcol), associata al naturale ricambio dei lavoratori già assunti, dovrebbe condurre negli anni ad un ambiente di lavoro più sicuro;
- II. *test in caso di evento prefissato*: l'effettuazione di indagini chimico-tossicologiche in caso di eventi sospetti (scadimento della produttività, assenteismo, condizioni psicofisiche manifestamente alterate, infortunio lavorativo non altrimenti spiegabile) si è dimostrata utile per l'identificazione di lavoratori affetti da problemi di abuso/dipendenza, e si pone come metodo adeguato ad implementare i livelli di sicurezza nell'ambiente di lavoro. Un effetto analogo si può ottenere con l'adozione di specifici programmi

formativi, che istruiscono i lavoratori a riconoscere le alterazioni comportamentali connesse con l'abuso di alcol ed altre sostanze psicoattive.

*III. test randomizzati:* effettuati su soggetti selezionati casualmente tra tutti i lavoratori di un'azienda.

L'efficacia di un programma di controllo dell'assunzione di sostanze psicoattive è peraltro valutabile monitorando la produttività aziendale, ed al contempo le modificazioni nel tempo della frequenza e della gravità degli infortuni lavorativi; importanti imprese hanno segnalato un significativo decremento degli infortuni sul lavoro, dell'assenteismo e di provvedimenti disciplinari dell'ordine del 40-50% a seguito dell'adozione di tali programmi.

#### **6. Proposta di un protocollo di valutazione dell'alcolemia applicabile nell'ambito del personale aeronavigante**

Al momento di predisporre un protocollo da seguire per la determinazione dell'alcolemia negli ambienti di lavoro, ed in particolare nel personale di volo, è necessario distinguere due livelli di attività. Il primo livello è quello strategico della pianificazione dell'attività di controllo, il secondo è quello della realizzazione pratica dell'attività di controllo.

La scelta da operare tra le possibili strategie di prelievo è certamente governata da numerosi fattori, tra cui l'efficacia dell'azione di controllo. Una strategia basata su prelievi mirati effettuati su soggetti preavvisati impone di affrontare il delicato argomento della scelta dei criteri per l'individuazione dei lavoratori da sottoporre ad accertamento.

Tale problematica può essere evitata effettuando una selezione casuale dei soggetti. Nel caso comunque di soggetti preavvisati, l'efficacia della strategia di controllo è limitata e diminuisce con il tempo intercorso tra il preavviso e l'accertamento. L'esame delle curve che rappresentano il valore di alcolemia in funzione del tempo dimostra che soggetti in condizioni di grave compromissione delle proprie capacità psicofisiche dovuta all'alcool presentano valori alcolemici normali o prossimi alla norma dopo alcune ore. Se l'astenersi dall'assumere bevande alcoliche dopo il preavviso è sufficiente a "normalizzare" condizioni di alcolemia oltre i livelli considerati accettabili per una data attività, la strategia di controllo non sortisce alcun effetto di deterrenza ed è inadeguata a tutelare il lavoratore ed i terzi dalle conseguenze di incidenti dovuti all'assunzione di bevande alcoliche.

L'efficacia della strategia di tutela è certamente massima, invece, se si effettuano prelievi "a sorpresa" sui soggetti selezionati. Una selezione casuale del lavoratore seguita da un accertamento effettuato con un preavviso minimo rappresenta, dunque, la strategia più idonea ad individuare soggetti che violano le norme di sicurezza relative all'uso di bevande alcoliche, mettendo a repentaglio la propria e l'altrui incolumità. Certamente la scelta del momento esatto in relazione allo svolgimento del turno lavorativo deve tenere in considerazione elementi non esclusivamente scientifici ma anche di funzionalità del complesso delle attività svolte dai lavoratori.

Passando ad esaminare il livello della realizzazione pratica dell'attività di controllo, è opportuno premettere che accertamenti rapidi e non eccessivamente costosi possono essere realizzati facendo seguire ad un'analisi di primo livello (screening), un'analisi di secondo livello o di conferma. Le analisi di screening devono garantire un numero minimo di falsi negativi, cioè di campioni che non saranno sottoposti ad ulteriori accertamenti perché ritenuti negativi. Le analisi di conferma, che necessitano di tempi maggiori e hanno costi più elevati delle analisi di primo livello, devono invece garantire la certezza del risultato positivo in termini non solo analitici ma anche giuridici. Gli esami di screening possono essere effettuati sull'aria espirata con apparati e modalità analoghe a quelle dei controlli previsti dal codice della strada. Le indagini di conferma devono invece essere effettuate sul sangue. Lo screening sull'aria espirata offre, tra i vari vantaggi, anche quello di limitare il prelievo ematico, certamente più invasivo, ai soli soggetti positivi alle analisi di primo livello.

Le analisi sull'aria espirata possono essere effettuate con dispositivi automatici, la cui funzionalità è stata abbondantemente verificata già prima della loro introduzione nei controlli stradali. Le caratteristiche di tali dispositivi consentirebbe un loro utilizzo da parte di personale aziendale, o di personale individuato dall'azienda senza comunque una formazione specialistica

particolarmente approfondita. Il valore predittivo dei dati di screening ottenuti mediante l'analisi dell'aria espirata è elevato per risultati negativi e molto basso per risultati positivi, rendendo necessaria la conferma.

Per quanto riguarda i prelievi ematici, invece, la norma individua già chi deve essere incaricato della loro effettuazione nelle figure del medico competente e dei medici del lavoro dei servizi per la prevenzione e la sicurezza negli ambienti di lavoro con funzioni di vigilanza.

Per concludere la discussione relativa ai soggetti interessati all'attività di controllo, ricordiamo ancora una volta che le strutture individuate per gli accertamenti di conferma devono essere altamente specializzate e garantire la "terzietà". Un tale ruolo può essere compiutamente svolto dai Laboratori di Tossicologia Forense universitari.

Di seguito viene quindi presentato uno schema di procedura che descrive i punti fondamentali delle attività di prelievo.

1. identificazione della persona mediante documento valido
2. consenso dell'avente diritto
3. avvio della persona in idoneo locale
4. suddivisione del campione in *due aliquote*:
5. uno per le indagini di conferma
6. uno per eventuali contenziosi.

L'identificazione del soggetto e la sottoscrizione del consenso rappresentano due momenti essenziali della procedura e sono legati alla natura "forense" dell'attività del controllo.

Le analisi di conferma sul prelievo ematico devono produrre risultati aventi valore di certezza. Tale garanzia è possibile solo in laboratori dotati delle necessarie competenze nel settore, dove personale con elevata qualificazione utilizzi tecniche idonee. Nel caso dell'alcolemia è necessario utilizzare apparati gascromatografici predisposti per l'analisi del cosiddetto "spazio di testa", cioè dei composti aeriformi in equilibrio con un liquido.

A titolo esemplificativo, una procedura applicabile al personale di volo, potrebbe essere la seguente:

1. dosaggio dell'alcolemia nell'aria espirata all'inizio del turno di lavoro di ogni equipaggio;
2. dosaggio a sorpresa dell'alcolemia nell'aria espirata, durante il turno di servizio di soggetti o equipaggi selezionati casualmente;
3. se l'alcolemia nell'aria espirata risulta superiore ai limiti prefissati in almeno due determinazioni concordanti, effettuate ad un intervallo di tempo di 5 minuti, a tutela del dipendente, sarà effettuato un prelievo ematico per la conferma del dato.

### **7. Considerazioni conclusive**

Con la prossima emanazione del decreto di individuazione delle attività lavorative per le quali è richiesta la determinazione obbligatoria dell'alcolemia, così come previsto dalla L. 125/2001, il Medico Competente aziendale sarà chiamato ad assolvere delle ulteriori quanto delicate ed impegnative incombenze.

Ad iniziare dalla formulazione di un *giudizio di idoneità alla mansione specifica* - sia in ambito preassuntivo, che di controllo sanitario periodico - che tenga conto anche dell'assunzione di alcol o sostanze stupefacenti e psicotrope da parte dei lavoratori.

Tanto più complessa risulterà tale incombenza nel caso specifico del personale aeronavigante, per le caratteristiche peculiari che ne distinguono l'attività lavorativa.

Si è pertanto ritenuto opportuno riportare i principali aspetti connessi con l'assunzione dell'alcol etilico, ed in particolare quelli relativi alle procedure di campionamento ed analisi che potrebbero essere utilmente adottate dalle imprese, a tutela di tutte le figure interessate, non appena emanato il decreto di cui sopra.

**Principali riferimenti bibliografici**

1. Argo A., Bertol E., Procaccianti P., Mari F., L'idoneità lavorativa dei marittimi in rapporto all'uso di stupefacenti ed alcol. Note sull'art. 125 T.U.L.S. n. 309/90 e sul relativo "atteso" decreto interministeriale. Riv It Med Leg 1996; 18 (3): 667-680
2. Ed Med. Scientifiche, 1994, 128-131
3. Barni M., Il prelievo ematico: un atto possibile ma non senza regole. Riv It Med Leg 1996; 18 (4-5):1197-1208
4. Bertol E., Mari F., Lodi F., Marozzi E. (Eds.), Trattato di Tossicologia Forense. 2<sup>a</sup> ed., Padova, CEDAM, 2000, 149-164
5. Brandenberger H., Brandenberger R., Halder K., Determination of alcohol levels in the body. In Brandenberger H., Maes R.A.A. (Eds) "Analytical toxicology for chemical, forensic and pharmaceutical chemists. Berlin, W. de Gruyter Ed. ,1997, 141-176
6. Briatico-Vangosa G., Franco G., Fracchia G., et al., Tossicodipendenza e giudizio alla mansione specifica. In Atti 61° Congr. Naz. SIMLII, Chianciano Terme 14-17 ottobre 1998, Folia Medica 1998; 69 (1): 93-106
7. Cardoni F., Simonazzi S., Lopez A., La determinazione dell'alcolemia: una nuova incombenza del medico competente? In Atti 63° Congr. Naz. SIMLII, Roma 15-16 ottobre 2001. G Ital Med Lav Erg 2000; 23 (3): 300-301
8. Cave Bondi G., Cipolloni L., Rinaldi R., Problematiche medico-legali inerenti la permanente non idoneità ai servizi di navigazione aerea per il personale pilota consumatore occasionale di sostanze non consentite. Difesa Sociale 1997; 76 (6): 145-155
9. Cingolani M., Frati P., Frolidi R., Qualche utile considerazione giuridica e tecnico-applicativa in tema di accertamenti previsti per alcol e stupefacenti dagli articoli 186 e 187 del codice della strada. Zacchia 2000; 18 (1-2): 75-96
10. Cingolani M., Il prelievo ematico per l'accertamento della idoneità alla guida dopo le sentenze della Corte Costituzionale 194 e 238 del 1996. Riv It Med Leg 1997; 19 (4-5): 867-884
13. Drummer O.H., The forensic pharmacology of drugs of abuse. London, Arnold Ed., 2001, 273-320
14. European Toxicology Experts Working Group, Raccomandazioni, nell'ambito dell'Unione Europea, per la determinazione di droghe nelle urine, con particolare riferimento alle analisi sui lavoratori. ("Workplace Drug Testing"), European Union 96CVVF2-201-0, 1996
15. Forney R.B., Hughes F.W., Harger R.N., Richards A.B., Alcohol distribution in the vascular system. Concentration of orally administered alcohol in blood from various points in the vascular system and in rebreathed air. Queart J Stud Alc 1964, 25: 205
16. Fraser A.G., Rosalki S.B., Gamble G.D., Pounder R.E., Inter-individual and intra-variability of ethanol concentration-time profiles: comparison of ethanol before or after an evening meal. Br J Clin Pharmacol 1995; 40 (4): 387-392
17. Giorgi I., Vittadini G., Omodeo O., Biscaldi G., Alcolismo in ambito lavorativo. In Atti Conv "Lavoro e Psicopatologia", Pavia 26.02.1999, S.M. Candura (Eds.), G It Med Lav Erg 2000; 22 (1): 47-51
18. Giusti G. (Ed.), Trattato di Medicina Legale e Scienze Affini. CEDAM 1999, vol. 4
19. Goullé J.P., Lacroix C., Alcoolémie: aspects médico-légaux. J Med Leg 2000; 43 (1): 17-32
20. Hlastala M.P., The alcohol breath test. A review. J Appl Physiol 1998; 84 (2): 401-408
21. Jones A.W., Andersson L., Influence of age, gender, and blood-alcohol concentration on the disappearance rate of alcohol from blood in drinking drivers. J Forens Sci 1996; 41 (6): 922-926
22. Labianca D.A., Simpson G., Medicolegal alcohol determination: variability of the blood to breath-alcohol ratio and hits effect on reported breath:alcohol concentrations. Eur J Clin Chem Clin Biochem 1995; 33: 919-925
23. Lands W.E., A review of alcohol clearance in humans. Alcohol 1998; 15 (2): 147-160
24. Legge 30 marzo 2001, n. 125, Legge quadro in materia di alcol e di problemi alcolcorrelati. G.U. n. 90 del 18.04.2001
25. Magliona B., Dal favor veritatis al favor libertatis: il prelievo ematico coattivo alla luce dei recenti interventi della giurisprudenza costituzionale e di legittimità. Zacchia 1998; 71: 1-23
26. Osservatorio Permanente sui Giovani e l'Alcol, Gli italiani e l'alcol, consumi tendenze ed atteggiamenti. Il indagine nazionale Doxa, 1994
27. Prandi E., L'utilizzo di sostanze alcoliche negli ambienti di lavoro. Ambiente & Sicurezza 2001; 3 (10): 35-36
30. Schmitt G., Droenner P., Skopp P., Aderjan R., Ethyl glucuronide concentration in serum of human volunteers, teetotalers, and suspected drinking drivers. J Forens Sci 1997; 42 (6): 1099-1102
31. Selzer M.L., The Michigan Alcoholism Screening Test: the quest for a new diagnostic instrument. Am J Psychiatr 1971; 127: 1653
32. Società italiana di algologia, Guida utile all'identificazione e alla diagnosi dei problemi alcol-correlati. Prima edizione: ottobre 1999. Eurohealth Editors
33. ISTAT, Istituto Nazionale Di Statistica Statistica degli incidenti stradali, (1995 - 1996 - 1997 - 1998 - 1999 - 2000).
34. Federal Aviation Administration (FAA),
35. Joint Aviation Requirements (JAR-OPS1)