

**LINEE-GUIDA PER LA VALUTAZIONE E LA GESTIONE DEI
RISCHI DA BENZINE PER LA SALUTE DEI LAVORATORI
ADDETTI ALLE STAZIONI DI SERVIZIO CARBURANTI**

**IL DOCUMENTO È STATO ELABORATO DA UN GRUPPO DI STUDIO
INTERREGIONALE COMPOSTO DA:**

P. APOSTOLI	<i>Cattedra di Medicina del Lavoro</i> Università degli Studi -BRESCIA
A. BETTA	<i>Unità Operativa Igiene e Medicina del Lavoro</i> Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari -TRENTO
F. BRUGNONE	<i>Istituto di Medicina del Lavoro</i> Università degli Studi -VERONA
A. FERRACIN	<i>Scuola di Specializzazione di Medicina del Lavoro</i> Università degli Studi -VERONA
G. MARANELLI	<i>Unità Operativa Igiene e Medicina del Lavoro</i> Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari -TRENTO
L. MARCHIORI	<i>Servizio Prevenzione Igiene e Sicurezza Ambienti di Lavoro</i> ULSS 20 - VERONA
G. MORO	<i>Servizio Prevenzione Igiene e Sicurezza Ambienti di Lavoro</i> ULSS - TREVISO
L. PERBELLINI	<i>Istituto di Medicina del Lavoro</i> Università degli Studi - VERONA
L. ROMEO	<i>Istituto di Medicina del Lavoro</i> Università degli Studi - VERONA
V. VERGA	<i>Servizio Prevenzione Igiene e Sicurezza Ambienti</i> ULSS 20 - VERONA

marzo 1998

Il presente documento vuole contribuire alla conoscenza dei fattori di rischio per la salute dei lavoratori addetti alla distribuzione dei carburanti ed è finalizzato a fornire un indirizzo all'applicazione del Decreto Legislativo 626/94 in relazione alla esposizione al benzene di questi lavoratori, avendo come riferimento i dati della letteratura e quelli di esperienze dirette dei componenti del gruppo di lavoro.

PARTE I

IL RISCHIO DA BENZINE PER I LAVORATORI ADDETTI ALLE STAZIONI DI SERVIZIO

1. PREMESSE

Il documento è basato per gran parte sul rischio derivante dal benzene contenuto nelle benzine. Tuttavia, sebbene l'esposizione a benzene costituisca il motivo di maggior interesse, nella valutazione dei rischi per la salute degli addetti alle stazioni di servizio non va dimenticato che, anche per le molteplici operazioni lavorative svolte e le caratteristiche dei luoghi di lavoro, sono possibili esposizioni a numerose altri agenti, alcuni dei quali a certa o sospetta azione cancerogena. A questo riguardo, si deve ricordare che le benzine contengono, oltre al benzene, una serie di altri composti a possibile azione cancerogeni quali 1,3-butadiene, formaldeide, acetaldeide e organici policiclici (presenti come elementi di combustione) mentre altre esposizioni derivano dai gas prodotti dai motori a ciclo otto o Diesel e dalle operazioni con olii minerali esausti.

Se, da una parte, cominciamo ad aver ben presenti portata e significato dei problemi di salute e ambientali costituiti da piombo e da benzene, appare d'altra parte necessario osservare che nuovi aspetti dell'impatto da benzine si profilano all'orizzonte, la cui portata tossicologica e ambientale non è ancora ben nota: si pensi ai "casi" che in alcuni Paesi sono stati recentemente costituiti da nuovi additivi delle benzine quali i composti ossigenati etil-ter-butiletere (ETB) ed metil-ter-butiletere (MTB) o dal manganese del metilciclopentadienil manganese tricarbonile (MMT).

2. RISCHIO CANCEROGENO: DATI EPIDEMIOLOGICI

I dati epidemiologici riferiti al rischio di cancro in lavoratori esposti a basse dosi di benzene o in addetti all'erogazione di benzina non sono univoci: in alcuni casi mostrano eccessi significativi di mortalità per tumore, in altri evidenziano dati contraddittori sia in merito alla significatività sia per il tipo di tumore evidenziato.

I dati "positivi" storici sono talvolta di scarsa potenza epidemiologica ed hanno spesso compreso attività con situazioni espositive differenti quali quelle di manutentore meccanico, gestore di garage e di addetto all'erogazione del carburante.

Nei vari studi epidemiologici pubblicati a partire dagli anni '50 sono stati evidenziati eccessi di rischio, non sempre significativi, per le neoplasie dell'apparato emolinfopoietico (leucemia, linfoma, mieloma multiplo), della cavità buccale, dell'esofago, del polmone, del laringe, della vescica, del rene, della prostata e del pancreas. Tra i potenziali fattori di rischio vengono indicati il benzene e l'esposizione ad idrocarburi policiclici aromatici derivanti dai gas di scarico degli autoveicoli.

Nel 1980 uno studio di coorte su 2665 benzinai della regione Lazio non ha evidenziato un aumento di rischio di mortalità per tutte le cause di cancro complessivamente considerate.

E' stato comunque segnalato un incremento non significativo per linfoma non-Hodgkin, tumori dell'esofago e del sistema nervoso centrale tra i maschi. Un lieve aumento di rischio, sempre non significativo, è stato riscontrato per il cancro del colon e della vescica mentre la mortalità per cancro del polmone e per leucemia è risultata più bassa dell'atteso.

La Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (CCTN), considerate le differenti concentrazioni di benzene misurate nelle aree urbane, il tempo di permanenza all'esterno degli abitanti e l'incidenza cumulativa dei tumori nel territorio nazionale, ha stimato *per la popolazione generale* che, per mille casi di leucemia riscontrabili in Italia annualmente, da un minimo di 3 ad un massimo di 50 siano attribuibili al benzene derivante dal traffico veicolare, con concentrazioni comprese medie tra 15 e 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 LIMITAZIONI DI IMPIEGO

3.1.1- NORMATIVA EUROPEA

La Direttiva 82/806 vieta l'immissione sul mercato di giocattoli o parti di giocattoli prodotti con materiali che possono eliminare/emettere benzene in quantità superiore a 5 mg/kg del peso del giocattolo o di una parte del giocattolo.

La Direttiva 85/210 fissa al 5% in volume il limite massimo della concentrazione di benzene nelle benzine in tutti i Paesi membri, a partire dal 1991.

La Direttiva 89/677 vieta l'immissione sul mercato di sostanze e preparati contenenti concentrazioni di benzene superiori a 0.1% della massa. Derogano da questa norma: i carburanti e le sostanze e preparati destinati a processi industriali che non consentono l'emissione di benzene in quantità superiori alle prescrizioni delle norme vigenti.

La Direttiva 94/63 stabilisce il controllo delle emissioni di composti organici volatili derivanti dal deposito della benzina e dalla sua distribuzione dai terminali alle stazioni di servizio.

3.1.2- NORMATIVA ITALIANA

La Legge 05.03.63 n. 245 stabilisce la limitazione di impiego del benzene e suoi omologhi nelle attività lavorative. In particolare vieta l'uso di miscele di solventi per vernici, inchiostri per rotocalco, mastici a base di gomma e per lavori di sgrassaggio con contenuto di benzene in percentuale superiore al 2%. La stessa legge impone limiti anche per toluene e xileni, che nelle vernici e liquidi per sgrassaggio non possono superare il 45%, mentre nelle colle, mastici e cementi (incollanti) non possono superare il 5%.

Il D.P.R. 1026/76 vieta alle donne in gravidanza e fino a sette mesi dopo il parto la mansione di addetto alla distribuzione di carburanti.

Il D.P.R. 432/76 impone lo stesso divieto ai fanciulli ed adolescenti (fino a sedici anni di età).

La Legge 4 novembre 1997, n. 413 (G.U. 3.12.97) - "*Misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene*" - stabilisce che entro il 1 luglio 1998 il tenore massimo consentito di benzene nelle benzine dovrà essere pari all'1% in volume e degli idrocarburi aromatici totali pari al 40% in volume. Una ulteriore riduzione del tenore massimo di idrocarburi aromatici nelle benzine sarà stabilita a decorrere dal 1 luglio 2000, valutati i dati forniti dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e quelli elaborati dall'Istituto Superiore di Sanità. Dalla data di entrata in vigore della legge, tutte le pompe di distribuzione delle benzine presso gli impianti nuovi ed entro il 1 luglio 2000 l'intera rete preesistente di distribuzione del carburante dovranno essere attrezzati con dispositivi di

recupero dei vapori di benzina. Le modalità e i termini per l'adeguamento degli impianti preesistenti saranno stabilite da apposito decreto.

I dispositivi di recupero dei vapori di benzina nelle pompe di distribuzione dei carburanti dovranno essere conformi a quanto stabilito con il decreto del Ministero dell'Ambiente 16 maggio 1996 (G.U. 5.07.96): le caratteristiche tecniche dei sistemi di recupero vapori saranno comunque aggiornate con un nuovo decreto previsto dalla L. 413/97.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 25.11.94 indica le metodiche per la misurazione della concentrazione del benzene nell'atmosfera e stabilisce che, per la tutela dalla qualità dell'aria, la concentrazione del benzene non dovrà essere superiore a 15 µg/m³ fino al 01.01.96 e a 10 µg/m³ entro il 01.01.99.

Il Titolo VII del Decreto Legislativo 19.09.94 n. 626 definisce "cancerogeno" una sostanza o un prodotto cui è attribuita la frase di rischio R 45 (può provocare il cancro) o R 49 (può provocare il cancro per inalazione). Secondo i criteri U.E. per la classificazione dei preparati pericolosi, la benzina, per la presenza di benzene in concentrazione superiore allo 0,1% in peso, viene classificata cancerogeno con obbligo di frase di rischio R 45.

Il Decreto interministeriale n. 707 del 10 dicembre 1996 (Ministeri della Sanità, Lavoro e Industria) pubblicato sulla G.U. del 28.04.97 dal titolo "Regolamento concernente l'impiego del benzene e i suoi omologhi nelle attività lavorative", stabilisce che nelle attività lavorative cui siano comunque addetti lavoratori è vietato l'uso del benzene o di preparati contenenti benzene in concentrazione pari o superiore allo 0,1% della massa. Tale divieto non si applica ai carburanti e alle sostanze e preparati adoperati in processi industriali "che non permettono l'emissione di benzene in quantità superiori alle prescrizioni delle norme vigenti". A questi si applicano però le disposizioni in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio di cui alla legge 29 maggio 1974, n. 256.

3.2 LIMITI DI ESPOSIZIONE

Non sono fissati per legge limiti per il benzene aerodisperso in ambiente di lavoro in Italia.

Il TLV-TWA dell'ACGIH è pari a 32 mg/m³ (10 ppm) dal 1987 e riporta la notazione A2 cioè "carcinogeno sospetto per l'uomo". Il valore è sotto esame per la revisione e la proposta di modifica prevede l'abbassamento del TWA a 1.6 mg/m³ (0.5 ppm) e l'introduzione di un valore STEL, prima non esistente, pari a 8 mg/m³. Il NIOSH già da anni propone un TWA pari a 325 µg/m³ (0.1 ppm) mentre il PEL OSHA e il TRK della DFG tedesca sono entrambi pari a 3.3 mg/m³ (1 ppm).

Dal 1996, l'ACGIH ha introdotto un TLV per la benzina in quanto tale, con un valore di 890 mg/m³ per il TWA e di 1480 mg/m³ per lo STEL. Il TLV riporta la notazione A3 (=carcinogeno per l'animale).

La Direttiva 97/42/CE, che modifica la Direttiva 90/394 sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione ad agenti cancerogeni durante il lavoro, stabilisce come valore limite per l'esposizione professionale a benzene 1 ppm (3,25 mg/m³). Gli Stati membri dovranno mettere in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla Direttiva non oltre il 27 giugno 2000. Il valore limite di 3 ppm (9,75 mg/m³) è consentito come misura transitoria sino a tre anni dalla suddetta data.

4. ESPERIENZE DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A BENZENE NELLE STAZIONI DI RIFORNIMENTO DI CARBURANTI

Prima di illustrare i risultati riguardanti le stazioni di rifornimento e il personale addetto alla distribuzione di carburanti è utile fornire un rapido inquadramento dell'inquinamento da benzene nell'ambiente generale di vita.

Le concentrazioni medie annuali di benzene in zone disabitate ed in aree rurali risultano comprese tra 0,5 e 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre quelle riscontrate in varie città risultano mediamente comprese tra 5 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con fluttuazioni piuttosto ampie. Nelle vie con più traffico i livelli risultano pari ad alcune decine di $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

All'interno delle abitazioni le concentrazioni di benzene sono comunemente più basse di quelle rilevate "outdoor": in vari studi si sono documentate concentrazioni medie diurne comprese tra 3 - 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le fonti di benzene indoor sono identificate in vari materiali di costruzione, nel fumo di sigaretta e nelle vernici dei mobili e di altre suppellettili.

L'emissione atmosferica di benzene presso le stazioni di rifornimento di carburante è attribuita a tre diversi meccanismi: evaporazione del combustibile durante il rifornimento, evaporazione durante il funzionamento dell'autoveicolo e nel raffreddamento del motore dopo l'arresto, emissione con i gas di scarico. Occorre ricordare che il benzene è una sostanza estremamente volatile e che pertanto le concentrazioni in aria variano in base alle condizioni climatiche e anche alle modalità di campionamento.

I rilievi ambientali di benzene effettuati in stazioni di rifornimento di carburante con l'utilizzo di campionatori personali hanno evidenziato concentrazioni medie comprese tra 25 e 563 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le differenze stagionali sono risultato univocamente importanti: livelli di benzene più elevati nell'aria sono riscontrati durante la stagione estiva rispetto al periodo invernale.

Nell'indagine dell'Agip Petroli (1991-1992) i livelli misurati d'inverno erano pari in media a 411 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e d'estate a 563 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; in particolare, per gli impianti localizzati al Nord, i valori ambientali rilevati d'estate erano doppi di quelli invernali.

Un'indagine effettuata congiuntamente dagli SPISAL dell'ULSS 20 di Verona, dell'ULSS di Treviso e dall'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università di Verona su 26 distributori di benzina con l'utilizzo di campionatori attivi ha messo in evidenza concentrazioni medie (256 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) molto vicine a quelle riportate da Castellino e coll. (1996) in 42 impianti (310 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) esaminati anch'essi con campionamenti attivi.

Betta e collaboratori (1995) dell'Unità Operativa Igiene e Medicina del Lavoro di Trento hanno riscontrato in 9 impianti (6 urbani, 2 extraurbani e 1 autostradale), esaminati nei mesi di marzo e aprile (temperatura 6°-14° C) con campionatori personali attivi, livelli ambientali di benzene pari in media a 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25-444 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nello studio condotto dalle USSL Bresciane e dalla Cattedra di Medicina del Lavoro dell'Università di Brescia nel 1996 su 43 addetti alla distribuzione del carburante, monitorati in primavera con campionatori passivi per quattro ore del turno di lavoro, la concentrazione media di benzene è risultata pari a 348 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40-926 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Per il toluene, l'etilbenzene e gli xileni si sono riscontrate concentrazioni rispettivamente pari a 875±734 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 84±63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 313±222 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In generale, la valutazione dell'esposizione individuale a benzene è risultata significativamente più elevata con l'utilizzo dei campionatori attivi rispetto i passivi (dal 20 al 40% in più).

L'esposizione professionale degli addetti alla distribuzione del carburante è di discreta entità se la confrontiamo con l'esposizione della popolazione generale, ma è molto modesta rispetto l'attuale "Threshold Limit Value" (TLV) proposto dall'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (A.C.G.I.H.).

L'esposizione media a benzene per i benzinai durante il loro turno di lavoro è, in termini numerici, circa 5-10 volte più elevata di quella della popolazione generale. Contemporaneamente è circa 150 volte più bassa del T.L.V. (32 mg/m^3) dell'A.C.G.I.H..

Anche i valori di toluene, etilbenzene e xileni sono molto inferiori a quelli dei limiti attualmente proposti per gli ambienti di lavoro. Il TLV-miscela nelle esperienze condotte a

Verona, Treviso e Brescia, facendo riferimento ai limiti dell'ACGIH è risultato sempre abbondantemente inferiore all'unità (per la precisione compreso tra 0.01 e 0.02).

Prendendo in considerazione i risultati dello studio di Verona e Treviso si evidenzia che i livelli ematici del benzene dei 77 lavoratori addetti alla distribuzione del carburante, pari a 548 ng/L, risultano significativamente più elevati di quelli ottenuti nella popolazione generale (160 ng/L), oltre che alla fine del lavoro (548 ng/L) anche il mattino successivo prima della ripresa del lavoro (364 ng/L). Anche i più bassi valori di benzenemia in assoluto, riscontrati nei benzinai non-fumatori il mattino successivo (183 ng/L), risultano significativamente più elevati di quelli riscontrati nei soggetti non fumatori della popolazione generale (123 ng/L).

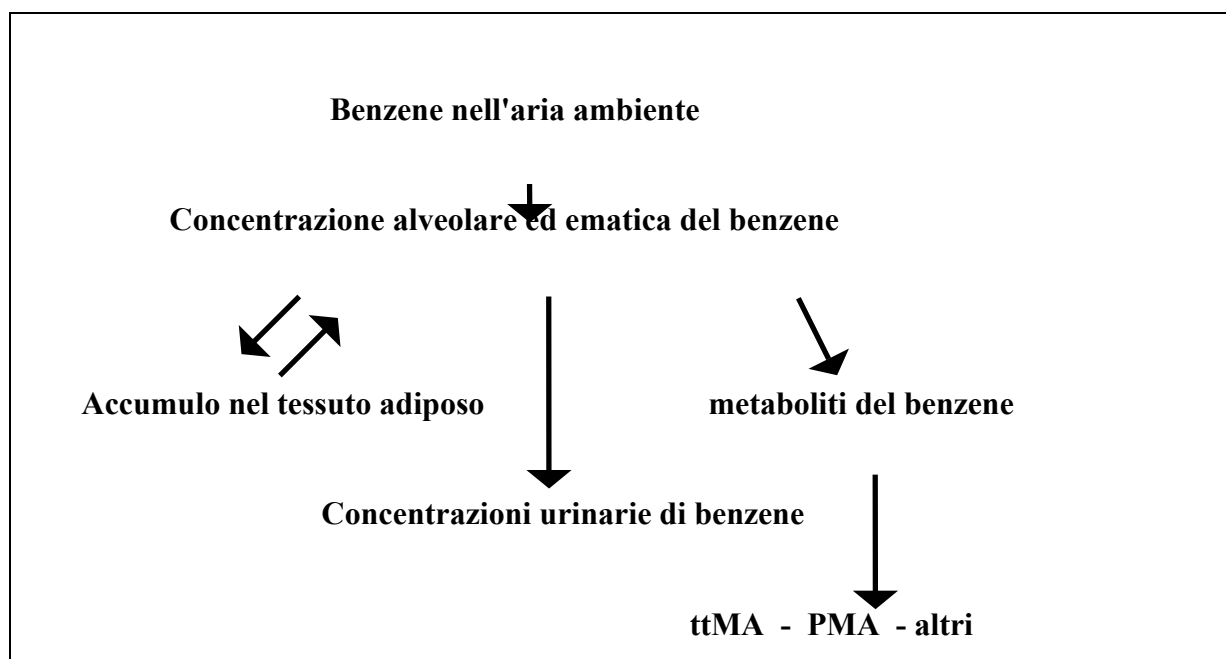
L'esperienza fatta a Brescia ha messo in evidenza che l'acido t,t muconico urinario è abbastanza correlato con il dato ambientale ($r = 0,5$) ed è, negli addetti alla distribuzione di carburante, superiore di circa tre volte ai valori di riferimento. Nello studio si sono registrate esposizioni più elevate in chi non usava il predeterminatore e in chi era addetto solo alla distribuzione del carburante; chi si imbrattava aveva valori di poco superiori - come dato del campionario personale - mentre le concentrazioni dell'indicatore biologico (acido t,t muconico urinario) sono risultate significativamente più elevate (quasi il doppio).

Una esposizione personale meno elevata, come quella riscontrata (dallo SPISAL dell'ULSS 20 e dall'Istituto di Medicina del Lavoro dell'Università di Verona) nel caso degli impiegati e degli addetti agli impianti con "self-service", determina livelli ematici di benzene praticamente indistinguibili da quelli della popolazione generale.

L'esposizione a fumo di sigaretta incrementa notevolmente le concentrazioni del benzene nel sangue e questo risulta più evidente nei lavoratori esaminati nel periodo invernale, quando l'assorbimento nell'ambiente di lavoro è meno elevato (in media 616 ng/L contro 170 ng/L). Nel periodo estivo, pur persistendo una differenza tra fumatori e non fumatori, questa risulta a fine turno di lavoro meno evidente, in quanto i lavoratori sono esposti a concentrazioni ambientali di benzene che per motivi climatici risultano più elevate (in media 620 ng/L contro 415 ng/L). Esclusa l'interferenza del fumo di sigaretta, le concentrazioni ematiche del benzene evidenziate nel gruppo esaminato sono mediamente circa il doppio rispetto alla popolazione non esposta professionalmente nel periodo invernale e cinque volte in quella estiva.

5. VALUTAZIONE BIOLOGICA DELL'ESPOSIZIONE A BENZENE

Lo schema riportato di seguito rappresenta una sintesi degli aspetti cinetico-metabolici del benzene ed è utile per inquadrare le metodologie da scegliere per il monitoraggio delle esposizioni a questo solvente.



Il livello ematico di benzene a fine turno esprime in modo piuttosto diretto i livelli espositivi raggiunti durante il turno di lavoro. Le concentrazioni di benzene nel sangue prelevato al mattino, prima dell'inizio del turno di lavoro, sono in relazione diretta prevalentemente con le concentrazioni di benzene presente nel tessuto adiposo, che funge da deposito del solvente (avendo un'affinità per il benzene 50 volte maggiore rispetto gli altri principali tessuti dell'organismo). Tale livello ematico fornisce quindi un dato che possiamo considerare proporzionato al "carico corporeo" di benzene ed integra le microesposizioni ambientali "indoor" e "outdoor" con quelle professionali. Tenendo conto anche della cinetica del benzene nel tessuto adiposo, il livello ematico del mattino dovrebbe essere proporzionale ai livelli espositivi medi dei 4-5 giorni precedenti al prelievo.

Dal punto di vista teorico le concentrazioni urinarie del benzene dovrebbero avere lo stesso significato delle concentrazioni ematiche. Vi sono però numerosi aspetti di fisiologia dell'escrezione urinaria del benzene ed alcuni problemi tecnico-analitici che suscitano delle perplessità sul significato delle concentrazioni urinarie del benzene. Ciononostante, le esperienze condotte sul campo hanno fornito risultati soddisfacenti poiché le concentrazioni urinarie di benzene nelle urine raccolte a fine turno sono risultate ben correlate con le concentrazioni ematiche e con i livelli di esposizione ambientale al solvente.

Nello schema cinetico-metabolico del benzene precedentemente riportato sono inserite anche le sigle riguardanti due metaboliti urinari del benzene: si tratta dell'acido fenilmercapturico (PMA) e dell'acido t,t muconico urinario (ttMA) che si sono dimostrati sensibili anche per quantificare modesti livelli espositivi a benzene sia in casi di esposizioni voluttuarie (fumo) sia in caso di esposizioni professionali.

Il dosaggio dell'acido fenilmercapturico è piuttosto complesso sia per la strumentazione necessaria sia per la preparazione del campione; di conseguenza la sua analisi nelle urine diviene abbastanza costosa.

Molto più semplice (e anche più economico) è il metodo di dosaggio dell'acido t,t muconico urinario. Le esperienze sull'uso di tale metabolita urinario nel controllo

dell'esposizione a benzene degli addetti alla distribuzione di carburanti e su lavoratori esposti a livelli simili a quelli dei benzinai, sebbene limitate, sono state soddisfacenti. E' da ricordare che l'Istituto Superiore di Sanità ha già avviato un controllo interlaboratoriale per questo metabolita; inoltre la Società per i Valori di Riferimento si sta adoperando per stabilire questi valori per la popolazione generale. Con queste basi si ritiene che vi siano i presupposti per considerare l'acido t,t muconico urinario un metabolita del benzene che potrà fornire, a costi contenuti rispetto le altre possibili alternative, risultati soddisfacenti nel controllo biologico routinario delle esposizioni a benzene.

6. RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE E OCCUPAZIONALE A BENZENE: AZIONI POSSIBILI

Le emissioni da benzine e, in genere, da autoveicoli costituiscono contemporaneamente un problema di esposizione professionale ed ambientale. Per la tipologia di costruzione e collocazione della stazione di servizio esiste una continuità tra area di lavoro ed area ambiente, la quale rende le emissioni della stessa di immediato interesse per la qualità dell'aria ambiente. Da questo deriva anche che alcune soluzioni di bonifica possono trovare una maggiore giustificazione proprio per il sommarsi di effetti positivi su entrambi i lati del problema (professionale ed ambientale). La rilevanza di questa osservazione era ben presente quando l'US-EPA ha previsto i sistemi di recupero vapori nei rifornimenti come parte del programma di riduzione dell'inquinamento ambientale (cui i composti organici volatili contribuiscono in maniera importante). Allo stesso principio si ispirano la direttiva europea e la L. 413/97 "Norme urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene".

6.1. Schema riassuntivo di interventi possibili per la riduzione dell'inquinamento da benzine.

6.1.1. Azioni sulle benzine

- Fissazione di standard di qualità delle benzine
- monitoraggio per il controllo della qualità delle benzine
- riduzione della volatilità (riduzione dei butani e pentani)
- riduzione percentuale di olefine
- l'obbligo di vendita delle benzine senza piombo alle sole auto catalizzate
- vendita di benzina "riformulata" in aree maggiormente inquinate

6.1.2. Azioni sui veicoli

- Dotazione di sistemi di abbattimento (marmitte catalitiche)
- monitoraggio della funzionalità dei sistemi di abbattimento
- dotazione dei serbatoi con tappi atti all'intrappolamento dei vapori in uscita
- dotazione di bocchettoni dei serbatoi delle automobili meglio adattati all'erogatore (ciclo chiuso)
- aumento della quota di veicoli con marmitta catalitica
- controlli sulle emissioni/manutenzione

6.1.3. Azioni sulle stazioni di rifornimento

- Adeguata collocazione delle aree di servizio in rapporto ai centri abitati
- scelta di ampie superfici che permettano di dedicare aree distinte a diverse operazioni
- adozione di sistemi di recupero e abbattimento dei vapori nel rifornimento
- sistemi "chiusi" di rifornimento delle cisterne
- regolare manutenzione delle colonnine e delle condutture
- adozione di procedure che limitino sia l'esposizione individuale che la dispersione

- maggiore diffusione di sistemi a self-service

6.1.4. Azioni sui lavoratori

- Informazione
- abiti da lavoro e dispositivi di protezione
- formazione (in particolare sulle procedure di lavoro)
- sorveglianza sanitaria
- sorveglianza epidemiologica

PARTE II

TUTELA DELLA SALUTE DEI LAVORATORI ADDETTI ALLA DISTRIBUZIONE DI CARBURANTE

PREMESSA

Non si devono dimenticare, soprattutto in fase applicativa, le particolari caratteristiche del settore della distribuzione di carburanti e soprattutto, da una parte, l'estrema varietà e complessità di rapporti tra titolari degli impianti o delle colonnine e titolari delle aziende che costituiscono i servizi e, dall'altra, la varietà di struttura societaria alla base delle stesse aziende. Per quanto riguarda questo secondo aspetto si ricorda come, per le caratteristiche del settore in Italia, si abbia una notevole parcellizzazione degli impianti con una diffusione di impianti piccoli o molto piccoli e frequentemente a conduzione o familiare o da parte di un numero limitato di soci, spesso paritari.

Al fine di evitare distorsioni nell'approccio alla prevenzione, si suggerisce di informare le azioni di prevenzione comprendendo tutti gli esposti al rischio quindi anche i titolari, i soci e i familiari, al di là dello specifico vincolo di legge. Benché assente nel D.Lgs 626/94, un approccio di questo tipo, che tiene conto anche della tutela della salute del lavoratore autonomo, è peraltro già presente in alcune direttive europee, già recepite in Italia (si vedano il D.Lgs 230/95 e il D.Lgs 494/96).

1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il rischio da benzene del personale addetto alle stazioni di servizio carburanti è stato studiato in numerosi studi di carattere epidemiologico: i risultati, pur non conclusivi, di cui si è detto nel capitolo 2 della parte I sono tuttavia sufficienti per porre la categoria di lavoratori tra quelle che meritano attenzione sia dal punto di vista degli interventi di prevenzione che dal punto di vista della "osservazione" sanitaria.

Analogamente, ben studiata è stata l'esposizione a benzene degli stessi operatori, anche a livello nazionale, come riportato nel capitolo 4: le varie indagini hanno individuato i livelli di esposizione in relazione alla tipologia dell'impianto, delle sue dimensioni, della localizzazione, del volume di carburante erogato, delle procedure di lavoro seguite, delle variazioni climatiche, ecc.

Facendo riferimento a questi dati, la valutazione del rischio dovrà tenere conto delle caratteristiche delle lavorazioni ed in particolare di:

- tipo di distributore (tradizionale, con predeterminatore, self service con servizio cassa);
- collocazione e dimensioni dell'area
- numero di colonnine di erogazione
- dotazione di dispositivi di recupero e abbattimento dei vapori
- procedure seguite nella erogazione del carburante e procedure generali di lavoro
- quantitativi di carburante mediamente erogato e fluttuazioni stagionali o periodiche
- durata e frequenza delle operazioni di distribuzione di carburanti
- effettuazione di altre operazioni che possono esporre a benzine
- numero di lavoratori addetti
- grado di informazione e formazione dei lavoratori

La valutazione dovrà tenere conto anche di eventuali misurazioni ambientali e/o biologiche indicative della esposizione specifica dell'area di servizio. Le misurazioni ambientali possono utilmente essere programmate quando la tipologia dell'impianto, le dimensioni, il numero di litri erogati, le modalità di lavoro, l'organizzazione del lavoro, i dispositivi di prevenzione ecc. si discostino sensibilmente da quelle per le quali sono noti i

livelli espositivi. Nei casi in cui si ritiene che l'esposizione non sia significativa, per l'eseguità delle operazioni svolte e/o per l'efficacia dei sistemi di prevenzione (tecnici, organizzativi, procedurali) messi in atto, sarà utile almeno una quantificazione dell'esposizione dei singoli operatori.

Dal momento che sull'entità dell'esposizione giocano numerosi fattori e che si tratta comunque di esposizioni variabili e non continuative, attenzione sarà posta affinché le quantificazioni avvengano in momenti rappresentativi delle varie situazioni di esposizione.

Dalla valutazione dei rischi deriveranno le misure preventive e protettive necessarie, il tipo dei dispositivi di protezione individuale da utilizzare, gli interventi di informazione e di formazione, le misure della sorveglianza sanitaria ecc.

La valutazione dei rischi connessi alla distribuzione del carburante e in generale quelli da vapori di benzine dovrà essere integrata con quella dei rischi legati anche agli aspetti apparentemente meno rilevanti quali: lavaggio auto e altre operazioni di pulizia, deceratura, cambio olio, ecc.

2. GESTIONE DEL RISCHIO

Le possibili azioni preventive cui il datore di lavoro deve ispirarsi nel caso dell'utilizzo di agenti cancerogeni (frasi di rischio R45 o R49) sono indicate dall'art.62 del D.Lgs 626/94 e sostanzialmente riconducibili a:

- a) sostituzione dell'agente con altro agente che nelle condizioni in cui viene utilizzato non è nocivo o lo è meno;
- b) impiego dell'agente in sistema chiuso;
- c) riduzione dei livelli di esposizione dei lavoratori

Nel caso in questione (benzine), la sostituzione di alcuni agenti cancerogeni non è oggi disponibile né, d'altra parte, potrebbe essere di pertinenza del singolo datore di lavoro. Facendo riferimento, invece, ai due punti successivi (b e c), titolare dell'impianto e dell'area di servizio dovranno pertanto operare al fine di adottare sistemi chiusi e comunque di ridurre l'esposizione degli addetti, con misure tecniche, procedurali o organizzative.

2.1 INTERVENTI TECNICI DA METTERE IN ATTO NELLA FASE DI RIFORNIMENTO DI CARBURANTE AI VEICOLI

Da un punto di vista generale di prevenzione, esiste l'indicazione a mettere in atto interventi mirati al contenimento della esposizione, in particolare attraverso la riduzione della emissione di vapori di benzine all'atto del rifornimento.

Esistono elementi che non possono essere dimenticati a questo proposito:

- i sistemi di recupero dei vapori da applicare alle pompe di erogazione sono disponibili, efficaci ed, oltretutto, già adottati in altri Paesi;
- soluzioni di questo tipo sono raccomandate nelle conclusioni della CCTN nella seduta del 27.06.94;
- esiste una direttiva europea a riguardo (94/63/CE) che prevede l'introduzione di questi sistemi in particolari impianti di rifornimento.

Gli elementi concordano nell'indicare che l'adozione di sistemi di aspirazione ed abbattimento dei vapori durante le operazioni di rifornimento rappresenta un intervento necessario anche ai fini degli adempimenti delle norme di tutela della salute dei lavoratori. I riferimenti normativi sono gli articoli 62 e 64 del D.Lgs 626/94 e l'art.20 del DPR 303/56.

Con l'emanazione, dopo un lungo iter, della L. 413 del 4.11.97, anche se a motivo della prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene, l'adeguamento degli impianti di

distribuzione attraverso l'adozione di dispositivi di recupero dei vapori è diventato obbligo di legge per il quale sono fissati i seguenti termini:

- a decorre dalla entrata in vigore della legge, per tutti gli impianti nuovi
- 1 luglio 2000 per l'intera rete distributiva nazionale.

2.2 ALTRI INTERVENTI

Nella valutazione del rischio, occorre tenere presente la globalità delle operazioni che caratterizzano le mansioni dell'addetto alle stazioni di servizio e quindi considerare, ad esempio, anche le operazioni di carico delle cisterne, il controllo dei livelli delle cisterne, le operazioni di piccola manutenzione di veicoli, il lavaggio, l'utilizzo di prodotti di deterzione, il cambio olio, la piccola manutenzione degli impianti.

Attenzione va posta alla scelta degli abiti da lavoro (impermeabilità, facile lavabilità o scelta di capi monouso per determinate operazioni), alla frequenza del loro cambio, alle modalità di uso, lavaggio degli stessi.

Lo spogliatoio: è ritenuto indispensabile e deve avere le caratteristiche richieste per il lavori "insudicianti" (v. in particolare la struttura degli armadietti con previsione del doppio scomparto).

I dispositivi di protezione personale: scelta e uso costante di guanti in funzione dell'operazione e dei prodotti in questione (contatto con benzine o con altri prodotti petroliferi - v. olii). Non sembrano esistere indicazioni, in prima battuta, per l'adozione di protezioni per le vie respiratorie.

2.2.1. MODALITÀ DI LAVORO

Procedure da raccomandare agli addetti nel corso del rifornimento di carburante:

- sostare nell'area del rifornimento il solo tempo necessario e allontanarsi non appena possibile
- non avvicinare il capo al punto di erogazione, in particolare nel momento di apertura del bocchettone
- evitare il controllo "visivo" ravvicinato del bocchettone
- usare guanti protettivi per operazioni a rischio di particolare imbrattamento
- mantenere pulite le impugnature degli erogatori
- pulire immediatamente eventuali spandimenti di carburante
- preferire l'erogazione "predosata" da colonnina rispetto a quella manuale
- evitare fumo e assunzione di alimenti/bevande nelle vicinanze (predisposizione di eventuale area apposita)
- adottare procedure di avanzamento dei veicoli nel punto di rifornimento che evitino il riavviamento del motore
- richiedere lo spegnimento del motore delle auto in attesa

Altre indicazioni da raccomandare:

- non utilizzare mai benzina per altri scopi (come solvente, per pulire oggetti, per lavare le mani ecc.)
- non tenere in tasca straccetti in tessuto per la pulizia delle mani (adottare soluzioni tipo monouso)
- cambiare subito l'abito da lavoro (e anche gli altri indumenti se necessario) nel caso di imbrattamenti accidentali

2.3 INFORMAZIONE/FORMAZIONE

Gli obiettivi ed i contenuti di queste azioni di prevenzione dovranno essere appropriati alla natura del rischio cancerogeno, derivante non solo dal benzene. Pur tenendo conto delle considerazioni in merito all'entità del rischio da benzene (parte I, capitolo 2.), le informazioni dovranno essere complete circa il significato del rischio presente, la natura dei problemi sanitari sia dal punto di vista individuale che epidemiologico, la definizione delle corrette procedure di lavoro, gli interventi tecnici di prevenzione attuati e quelli programmati.

La formazione dovrà essere garantire e verificare, nel lavoro concreto e quotidiano, l'esecuzione delle procedure di lavoro definite necessarie ai fini della prevenzione. Uno sforzo formativo particolare dovrà essere dedicato ai nuovi addetti.

Le informazioni sul significato della sorveglianza sanitaria ed epidemiologica dovranno essere fornite tenendo conto della particolare natura (cancerogeno) ed entità del rischio.

2.4 SORVEGLIANZA SANITARIA

Gli obblighi di sorveglianza sanitaria nei lavoratori addetti agli impianti di distribuzione di benzina possono essere desunti dal D.P.R. 303/56, per l'esposizione a toluene e xileni, e dal D.Lgs. 626/94 per quanto riguarda l'esposizione ai cancerogeni, in particolare il benzene.

Pur non rientrando nella specifica categoria delle lavorazioni "tabellate" dell'art.33 del DPR 303/56 per quanto riguarda l'esposizione a "idrocarburi benzenici", si ritiene che non possa essere la tipologia della lavorazione (industriale o commerciale, tabellata o meno) a determinare l'effettiva presenza o meno del rischio lavorativo. Questo è particolarmente vero alla luce del D.Lgs 626/94, il quale è "soprattutto mirato ad una diversa impostazione del modo di affrontare le problematiche della sicurezza sul lavoro" anche previgenti (circ.min.lav.prev.soc. 7 agosto 1995, n. 102/95).

Occorre notare, tuttavia, che le concentrazioni ambientali degli altri aromatici (xilene e toluene) sono molto contenute; nelle esperienze citate sopra, i valori di xileni e toluene aerodispersi sono intorno a un millesimo e un cinquecentesimo del rispettivo TLV-ACGIH, con un TLV-miscela corrisponde circa ad 1/100 del limite stabilito.

Il Titolo VII del Decreto Legislativo 19.09.94 n. 626 definisce "cancerogeno" una sostanza o un prodotto cui è attribuita la frase di rischio R 45 (può provocare il cancro) o R 49 (può provocare il cancro per inalazione). Secondo i criteri U.E. per la classificazione dei preparati pericolosi, la benzina, per la presenza di benzene in concentrazione superiore allo 0,1% in peso, viene classificata cancerogeno con obbligo di frase di rischio R 45.

E' soprattutto da questo che deriva un vincolo legislativo (D.Lgs 626/94, art.69) ad effettuare la sorveglianza sanitaria per gli addetti ai distributori, all'interno del complesso delle misure di prevenzione prescritte per agenti cancerogeni.

La sorveglianza sanitaria dovrà comprendere una visita preventiva allo scopo di valutare l'idoneità alla mansione e una visita medica periodica, integrate da un esame emocrocitometrico con formula leucocitaria oltre che dalla valutazione biologica dell'esposizione a benzene.

Anche se il vincolo più diretto alla effettuazione della sorveglianza sanitaria è rappresentato dalla esposizione ad agenti cancerogeni, si raccomanda che essa tenga conto della globalità delle operazioni svolte dagli addetti.

Si suggerisce una periodicità biennale degli accertamenti sanitari.

Come indicatore biologico dell'esposizione si ritiene opportuno utilizzare l'acido t,t muconico urinario determinato su campioni raccolti a fine turno lavorativo. La determinazione dovrà essere effettuata, almeno in una prima fase, con cadenza semestrale tenendo conto della variazione stagionale dei livelli di esposizione (estate ed inverno). Il giorno della raccolta del campione dovrà essere compilato un questionario relativo all'attività lavorativa svolta nella giornata, il fumo di sigaretta etc..

L'attività di sorveglianza sanitaria potrà essere evitata o sospesa nel caso vengano effettuati interventi sugli impianti che portino a sostanziali e documentate modifiche dell'esposizione (pompe aspirate, distribuzione self-service, utilizzo di erogatori con preselettore ecc.), comunque tali da poterla ritenere indistinguibile da quella della popolazione generale.

Richiamando quanto detto in premessa a questa parte II e, quindi, a prescindere dagli obblighi nei confronti dei lavoratori dipendenti, si raccomanda che la sorveglianza sanitaria, eventualmente con contenuti modificati e adattati, comprenda tutti gli addetti (titolari, soci, collaboratori familiari e/o stagionali), purché impiegati nelle operazioni a rischio. Su questi aspetti un ruolo importante potrebbe essere giocato anche dai servizi pubblici di prevenzione nella effettuazione delle necessarie attività di assistenza.

2.5 SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA

La sorveglianza epidemiologica degli esposti ad agenti cancerogeni è uno strumento utile, anche se privo di valenza preventiva a breve termine.

In attesa quindi della definizione, per via legislativa, degli strumenti di rilevazione previsti dal D.Lgs. 626/94 ciascun Servizio di Prevenzione potrà disporre delle forme di registrazione degli esposti e delle esposizioni da far adottare presso le aziende.

La sorveglianza epidemiologica è attribuita, in primo luogo, ai servizi di prevenzione, igiene sicurezza negli ambienti di lavoro delle aziende USL. In assenza di modalità stabilite a livello centrale può avvenire attraverso la realizzazione di flussi informativi relativi ai dati di sorveglianza sanitaria, di monitoraggio biologico e ambientale in collaborazione con i medici competenti delle singole realtà aziendali, anche tramite le associazioni di categoria.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

BETTA A, ASTE F, CASAGRANDE S, DEFRANCESCO C, FURLANI U, GUIZZARDI F, MALESANI F, MARANELLI G, PEDROTTI S, PUCCINI M, SCHERILLO G: *Risultati di una indagine sull'esposizione a benzene ed altri composti aromatici degli addetti alle stazioni di servizio carburanti*. Documento della Unità Operativa Igiene e Medicina del lavoro - Azienda Provinciale Servizi Sanitari. Trento, 1995

BRUGNONE F, PERBELLINI L, MARANELLI G, ROMEO L, GUGLIELMI G, LOMBARDINI F: *Reference values for blood benzene in the occupationally unexposed general population*. Int Arch Occup Environ Health 1992, 64:179-184.

BRUGNONE F, PERBELLINI L, GIULIARI C, CERPELLONI M, SOAVE C: *Blood and urine concentrations of chemical pollutants in the general population*. Med Lav 1994, 85: 370-389.

BRUGNONE F, PERBELLINI L, ROMEO L, CERPELLONI M, CECCO A., LEOPARDI BARRA E., MORO G, MARCHIORI L, FERRACIN A: *Esposizione ambientale e livelli ematici di benzene negli addetti agli impianti di distribuzione carburanti. Confronto con la popolazione generale*. Med Lav 1996, 88,2:131-147.

CASTELLINO N, LA BUA R, DELOGU A, MASCI P, GIACOMELLO P, BRUNO M, GIACOPETTI D, MANZO L, COTTICA D, MINOIA C, ORRU G, GREGIO M: *Concentrazioni di benzene nei vapori di benzina. Studio rappresentativo dei livelli di esposizione negli addetti alla erogazione di carburanti*. Folia Medica 1996, 67:1-16.

DE BENEDETTI M, PAVAN I, BARACCO A, FABBRO D, COGGIOLA M: *Utilità del monitoraggio biologico in un gruppo di addetti a pompe di rifornimento*. Atti Seminari Medicina Ambientale "L. Pettinati". Cuneo, 1996. Vol. II, 116-125

FUSELLI S, SETTIMO GV, VIVIANO G, ZIEMACKI G: *Concentrazione del benzene nell'aerosol urbano di Roma*. Acqua Aria, 1990, 10: 867-870.

FUSELLI S: *Rilevamento del benzene nell'aria in un sito urbano*. Roma-Est. EC0, 1992.

FUSELLI S: *Benzene concentration in ambient and in indoor air*. Advances in Occupational Medicine & Rehabilitation : Update on Benzene. Fondazione S. Maugeri Edizioni, Pavia.1995, 1: 9-17.

GILLI G, SCURSATONE E, BONO R: *Benzene, toluene and xylenes in air, geographical distribution in the Piedmont region (Italy) and personal exposure*. Sci Total Environ 1994, 148:49-56.

MINOIA C, APOSTOLI P, BARTOLUCCI GB (ED): *Il Benzene: Tossicologia, Ambiente di Vita e di Lavoro*. Atti del convegno della Società Italiana Valori di riferimento, Abano 1994. Morgan Edizioni Tecniche 1995.

ISPESL: *Mortalità per professioni in Italia negli anni '80*. Collana quaderni ISPESL 1995: 131-140.

LAGORIO S, FUSELLI S, IAVARONE I, VANACORE N, CARERE A: *Esposizione a benzene tra addetti alle stazioni di rifornimento e composizione della benzina*. Med Lav 1994, 85:412-421.

ONG CN, KOK PW, ONG HY, SHI CY, LEE BL, PHOON WH, TAN KT: *Biomarkers of exposure to low concentration of benzene: a field assessment*. *Occup Environ Med* 1996; 53:328-333

PEREZ BALLESTA P, DE SAEGER E: *Benzene, toluene and xylene measurements in the vicinity of petrol stations*. Luxemburg: Office Official Publication European Communities. 1955-54 pp. Environment and quality of life series.

PEZZAGNO G, IMBRIANI M: *Factor affecting the biological levels of benzene in humans*. *Advances in Occupational medicine and Rehabilitation*. Fondazione S. Maugeri Edizioni, Pavia 1995, 1: 27-38.

SPERDUTO B: *Valutazione dell'esposizione al benzene di addetti ed utenti nelle aree di servizio del settore AgipPetroli - Presentazione e valutazione dei risultati*. Università Cattolica del Sacro Cuore. Roma, 1993.