



## Lavori a caldo

### Procedure operative in sicurezza per utilizzare fiamme libere in cantiere

■ di Stefano Zanut, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

*In cantiere spesso capita di dover svolgere dei lavori per i quali devono essere utilizzate delle fiamme libere, i cosiddetti “lavori a caldo”.*

*A seconda del contorno queste attività comportano un rischio di incendio più o meno elevato del quale non se ne ha piena percezione. È per questo motivo che l'attività a caldo deve essere ben organizzata e in seguito a una opportuna valutazione dei rischi presenti nell'ambiente di lavoro.*

I lavori effettuati con attrezzature che impiegano fiamme libere, più genericamente identificati come “lavori a caldo”, costituiscono una fonte di rischio incendio ben conosciuta e forse, proprio per questo, sottovalutata. Questi lavori comprendono qualsiasi operazione temporanea che si possa configurare come fonte d'innesco per un incendio, quindi, non si tratta solo ed esplicitamente di fiamme libere nel senso letterale del termine, ma anche tutte quelle che producono calore e/o scintille, includendo tra queste le operazioni di brasatura, di taglio, di rettifica, di saldatura, di scongelamento delle tubazioni, di applicazione a caldo di manti di copertura e altro che possa emergere da un'accurata analisi dei rischi.

Molte di queste possono essere riscontrate nell'ambito di attività ordinarie come condizioni che, per un periodo di tempo limitato, modificano il profilo di rischio, ma è nei cantieri, in particolare, che possono manifestare in modo più evidente le loro criticità, amplificate dalle condizioni di temporaneità e di precarietà che solitamente caratterizzano ambienti di lavoro di questo tipo. Un ulteriore elemento di aggravio si manifesta nel caso di lavori connessi con il restauro, dove la presenza di materiale combustibile, in prevalenza legno secco, anche di pezzatura minuta e per questo particolarmente vulnerabile all'accensione, rappresenta una condizione che non deve essere sottovalutata.

L'analisi di alcuni dati su questi eventi ha posto in risalto l'evidenza di queste problematiche. Pren-

dendo come riferimento gli incendi verificatisi nel Friuli-Venezia Giulia nel periodo 2004-2005, nel 47% dei casi l'innesco era riconducibile proprio a lavorazioni di questo tipo; considerando poi la tipologia di lavorazione in atto è possibile rilevare che il 41% è connesso con opere di coibentazione di tetti mediante posa di guaina bituminosa e che nel 40% il materiale è legno strutturale.

Considerando un altro contesto di particolare interesse, ossia il centro storico di Venezia, dove la totalità dei cantieri può essere considerato di restauro, un'analisi condotta sugli interventi effettuati dai Vigili del Fuoco nel periodo 2004-2008 ha messo in risalto come alle lavorazioni a caldo (in questa indagine sono state considerate la posa di guaina bituminosa, le operazioni di saldatura, le operazioni

di taglio con attrezzatura ossiacetilenica) sia possibile associare il 54% degli incendi. Anche in questi casi, come nei precedenti, il contributo del legno strutturale è risultato molto evidente.

Tutte condizioni che pongono in risalto l'importanza di considerare le lavorazioni a caldo con maggior

attenzione, una circostanza che permetterebbe di ridurre gli incendi nei cantieri di quasi il 50%.

### Lavori a caldo e indicazioni normative

Il generico problema delle lavorazioni a caldo è stato posto nel D.Lgs. n. 81/2008 nell'ambito della

valutazione dei rischi e delle scelte conseguenti, ma è certamente il D.M. 10 marzo 1998, «*Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro*», che le tratta in modo più strutturato, considerandole nell'Allegato II, «*Misure intese a ridurre la probabilità di insorgenza degli incendi*», in particolare, sono i punti 2.4 e 2.8 a esprimersi nel merito (si veda il riquadro 1). Prima ancora, al punto 2.2, ha identificato tra le cause e i pericoli d'incendio più comuni la «*negligenza relativamente all'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore*».

### Le procedure di lavoro a caldo in un ambiente di lavoro generico

In un ambiente di lavoro generico l'utilizzo di fiamme libere o di altre fonti di calore per operazioni di tipo temporaneo deve essere posto primariamente in relazione con il profilo di rischio incendio dell'attività, con l'obiettivo di valutare se e come queste possano determinare condizioni di pericolo (si veda il riquadro 2).

A seguito di un'attenta valutazione che metta in evidenza questo e definite le conseguenti misure di sicurezza, il datore di lavoro, ovvero la figura incaricata nell'ambito dell'organizzazione aziendale della sicurezza, rilascerà un formale permesso di lavoro a caldo (si veda il riquadro 3).

In merito alle fasi operative di sicurezza, queste sono sviluppate a partire dal preventivo controllo dello scenario nel quale deve essere effettuata l'operazione, per identificare e rimuovere eventuali elementi combustibili, ovvero proteggerli qualora non fosse possibile spostarli (si vedano gli schemi 1 e 2 e il riquadro 4). Durante le lavorazioni dovranno essere impiegate

#### RIQUADRO 1

### ALLEGATO II AL D.M. 10 MARZO 1998, PUNTI 2.4 E 2.8

#### «2.4. Utilizzo di fonti di calore

*I generatori di calore devono essere utilizzati in conformità alle istruzioni dei costruttori. Speciali accorgimenti necessitano quando la fonte di calore è utilizzata per riscaldare sostanze infiammabili (per esempio l'impiego di oli e grassi in apparecchi di cottura).*

*I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma devono essere tenuti liberi da materiali combustibili ed è necessario tenere sotto controllo le eventuali scintille.*

*I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe e molatrici devono essere tenuti puliti per evitare l'accumulo di grassi o polveri.*

*I bruciatori dei generatori di calore devono essere utilizzati e mantenuti in efficienza secondo le istruzioni del costruttore.*

*Ove prevista, la valvola di intercettazione di emergenza del combustibile deve essere oggetto di manutenzione e controlli regolari» (omissis)*

#### «2.8. Lavori di manutenzione e di ristrutturazione

*A titolo esemplificativo si elencano alcune delle problematiche da prendere in considerazione in relazione alla presenza di lavori di manutenzione e di ristrutturazione:*

- a) accumulo di materiali combustibili;
- b) ostruzione delle vie di esodo;
- c) bloccaggio in apertura delle porte resistenti al fuoco;
- d) realizzazione di aperture su solai o murature resistenti al fuoco.

*All'inizio della giornata lavorativa occorre assicurarsi che l'esodo delle persone dal luogo di lavoro sia garantito. Alla fine della giornata lavorativa deve essere effettuato un controllo per assicurarsi che le misure antincendio siano state poste in essere e che le attrezzature di lavoro, sostanze infiammabili e combustibili, siano messe al sicuro e che non sussistano condizioni per l'insorgenza di un incendio.*

*Particolare attenzione deve essere prestata dove si effettuano lavori a caldo (saldatura o uso di fiamme libere). Il luogo ove si effettuano tali lavori a caldo deve essere oggetto di preventivo sopralluogo per accertare che ogni materiale combustibile sia stato rimosso o protetto contro calore e scintille. Occorre mettere a disposizione estintori portatili e informare gli addetti al lavoro sul sistema di allarme antincendio esistente. Ogni area dove è stato effettuato un lavoro a caldo deve essere ispezionata dopo l'ultimazione dei lavori medesimi per assicurarsi che non ci siano materiali accesi o braci. Le sostanze e infiammabili devono essere depositate in luogo sicuro e ventilato. I locali ove tali sostanze vengono utilizzate devono essere ventilati e tenuti liberi da sorgenti di ignizione. Il fumo e l'uso di fiamme libere devono essere vietati quando si impiegano tali prodotti. Le bombole di gas, quando non sono utilizzate, devono essere depositate all'esterno del luogo di lavoro. Nei luoghi di lavoro dotati di impianti automatici di rivelazione incendi occorre prendere idonee precauzioni per evitare falsi allarmi durante i lavori di manutenzione e ristrutturazione. Al termine dei lavori il sistema di rivelazione e allarme deve essere provato. Particolari precauzioni vanno adottate nei lavori di manutenzione e di sistemazione su impianti elettrici e di adduzione del gas combustibile».*

apparecchiature idonee a questo scopo e nell'esecuzione deve essere posta particolare attenzione al coinvolgimento dei materiali vicini. Dovrà seguire, quindi, un'accurata verifica per valutare l'eventuale presenza di elementi caldi prodotti

nella lavorazione. La gestione di queste condizioni risulta strettamente connessa con la capacità d'intervenire, in modo efficace, al manifestarsi di un inizio d'incendio, così che dovrà essere elaborata una specifica procedura d'inter-

vento su questi aspetti nell'ambito del piano di emergenza generale e, conseguentemente, coinvolto il personale incaricato. Ovviamente in prossimità della postazione lavorativa dovranno essere presenti idonei presidi antincendio.

## RIQUADRO 2

### PROCEDURE DI SICUREZZA PER LE LAVORAZIONI A CALDO

Nella definizione delle procedure di sicurezza dovranno essere considerate le azioni che dovranno essere svolte prima di iniziare la lavorazione, durante la lavorazione stessa e alla fine, per verificare l'esistenza di elementi caldi che potrebbero innescare un incendio. Occorre definire, quindi, le modalità che devono essere considerate ed eventualmente adattate in funzione degli scenari, quali:

• **le procedure da seguire prima dell'inizio della lavorazione:**

- verificare che le apparecchiature siano in buono stato (tensione corretta, collegamenti elettrici a regola d'arte, buono stato dei tubi di adduzione, delle valvole, presenza dei dispositivi con il ritorno di fiamma ecc.);
- verificare che non siano presenti residui combustibili di altre lavorazioni e, in ogni caso, effettuare un'attenta pulizia dell'area;
- allontanare i materiali combustibili presenti entro un raggio di 10 m dal punto della lavorazione, ovvero, qualora questo non fosse possibile, proteggerli con coperte ignifughe o schermi. Se necessario, bagnare il pavimento e gli schermi di protezione;
- nel caso sia necessario effettuare operazioni su tubazioni metalliche, allontanare da queste, lungo il loro percorso, materiali combustibili o infiammabili eventualmente a contatto. Deve essere posta attenzione qualora queste siano avvolte con materiale isolante combustibile;
- per operazioni in ambienti di volume limitato o su contenitore (serbatoi, tubazioni ecc.), prima di iniziare il lavoro effettuare le necessarie operazioni di bonifica e di aerazione;
- otturare aperture e interstizi in pavimenti, pareti ecc., per evitare il passaggio di particelle incandescenti;
- predisporre la presenza di almeno due estintori per fuochi compatibili con il materiale combustibile presente, comunque almeno da 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 13A 89BC;
- attivare la presenza sul posto di personale formato sull'uso delle attrezzature antincendi e sulla gestione di un'emergenza incendio;
- acquisire il permesso di lavoro a caldo;

• **le procedure che devono essere seguite durante la lavorazione:**

- per tutta la durata delle operazioni garantire la presenza, nelle immediate vicinanze del luogo in cui sono effettuate le lavorazioni, di personale formato sull'uso delle attrezzature antincendio e sulla gestione di un'emergenza;
- sorvegliare l'eventuale proiezione di particelle incandescenti e i relativi punti di caduta;
- deporre le parti calde delle attrezzature utilizzate su appositi supporti, ponendo attenzione che non entrino in contatto con materiale combustibile;

• **le procedure da seguire una volta terminata la lavorazione:**

- ispezionare accuratamente il luogo di lavoro e le aree esposte alla caduta di particelle incandescenti o a surriscaldamenti;
- mantenere una rigorosa sorveglianza per almeno 1 ora dopo la fine dei lavori. Qualora la sorveglianza non possa essere assicurata, tutte le operazioni a fiamma libera dovranno cessare almeno 1 ora prima della fine della lavorazione.

## RIQUADRO 3

### IL PERMESSO DI LAVORO A CALDO

Il permesso di lavoro a caldo rappresenta una modalità organizzativa per affrontare questa tipologia di lavorazione e gestirne i rischi connessi. Costituisce un documento scritto che concede il formale permesso di eseguire una lavorazione dopo che sono state effettuate le più idonee valutazioni sulla sua compatibilità con il profilo di rischio incendio presente nell'ambiente. In sostanza, prima di intraprendere l'attività, la persona che effettua la lavorazione lo deve compilare con la collaborazione del Servizio di prevenzione e protezione dell'azienda di riferimento, che a sua volta provvederà a sottoscriverlo per approvazione. In molti casi, il permesso è strutturato in due copie, di cui una la trattiene il lavoratore incaricato che la espone come avviso delle operazioni in svolgimento.

## RIQUADRO 4

## TEMPERATURE DELLE LAVORAZIONI A CALDO E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COMBUSTIBILI

Sono presentati i valori indicativi delle temperature prodotte in alcune lavorazioni con l'impiego di attrezzature che producono calore e delle temperature di accensione di prodotti combustibili. Quest'ultima è intesa come la temperatura alla quale il prodotto inizia a bruciare in presenza di ossigeno.

TABELLA 1

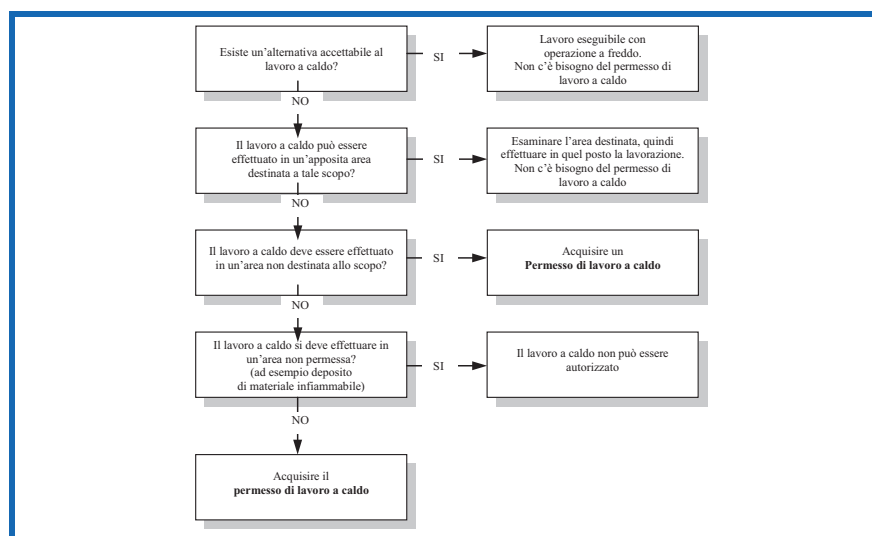
### TEMPERATURE RAGGIUNGIBILI IN ALCUNE LAVORAZIONI

Cannelli da taglio ossiacetilenico	3.000 °C
Saldatrici ad arco elettrico	4.000 °C
Saldatura ossidrica	2.500 °C
Scorie di saldatura	> 1.000 °C
Cannelli a propano	2.000 °C
Seghe circolari per taglio metalli	> 500 °C
Mole	> 500 °C
Generatori di calore elettrici	700 °C

TABELLA 2

### TEMPERATURE DI ACCENSIONE

Carta - Cartone	260 °C
Stirolo	490 °C
Bitume - Membrane impermeabilizzanti	485 °C
Schiuma poliuretanic	440 °C
Oli lubrificante (motore/minerale)	260-370 °C
Prodotti in legno	420 °C



▲ Schema 1 - Diagramma di flusso delle operazioni per una lavorazione a caldo

### Il caso: la posa di guaina bituminosa su copertura

La posa di guaina bituminosa con l'ausilio di un cannello alimentato a GPL costituisce la lavorazione a fiamma libera “per eccellenza” in un cantiere e spesso fonte d'incendio (si veda la *figura 1*). Le modalità presentano le generiche fasi operative per i lavori a caldo, ma devono essere contestualizzate alle specifiche condizioni di cantiere e, quindi, coordinate con gli altri rischi che lo caratterizzano. Durante l'operatività, infatti, sono solitamente considerati i seguenti rischi per la sicurezza e la salute:

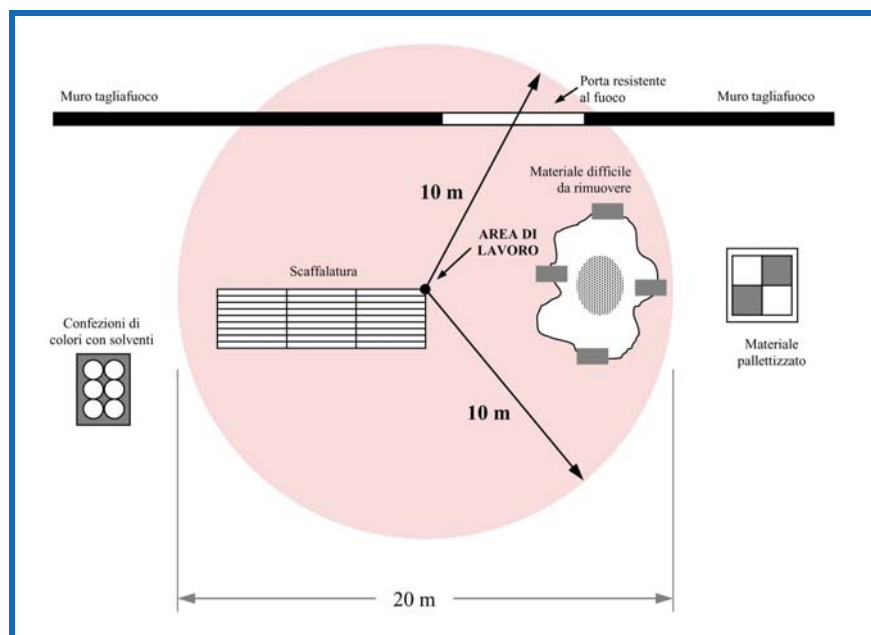


- la caduta accidentale dall'alto, con possibili gravi conseguenze di danno e/o di pericolo di vita;
- la scottatura e le ustioni per contatto accidentale con la fiamma del cannello;
- l'innescio accidentale d'incendio e di esplosione nel caso, per esempio, di perdite di gas o per caduta della bombola con conseguente urto violento;
- l'inalazione di fumi nocivi durante il fissaggio a caldo delle guaine bituminose;
- l'esposizione a irraggiamento di calore, condizione significativa nel caso di utilizzi prolungati del cannello.

Le procedure di sicurezza dovranno considerare, pertanto, queste necessità, ovvero altre che dovessero emergere da un'accurata analisi dei rischi. Le specifiche procedure connesse con il rischio incendio sono:

- trasportare le bombole sul posto utilizzando appositi carrelli o analoghi dispositivi;
- controllare la funzionalità del riduttore di pressione posto sulla bombola;
- controllare l'integrità delle tubazioni in gomma con particolare riguardo ai punti di connessione con la bombola e il cannello (si veda il riquadro 5);
- controllare l'efficienza del cannello;
- verificare che nelle vicinanze non vi siano materiali infiammabili;
- effettuare un'accurata pulizia della superficie di posa, ponendo attenzione alla eliminazione di scarti di lavorazione (trucioli, polvere ecc.) che potrebbero accendersi;
- distendere le tubazioni in curve ampie lontano dai punti di passaggio, proteggendole da calpestio, scintille, fonti di calore e dal contatto con attrezzature o rottami taglienti.

Le procedure che devono essere se-



▲ Schema 2 - Rappresentazione schematica della "regola" dei 10 m per definire l'area d'influenza di una lavorazione a caldo

guite durante la lavorazione sono:

- non utilizzare la fiamma libera in corrispondenza del tubo e della bombola del gas;
- tenere la bombola in posizione verticale e lontano da fonti di calore;
- porre attenzione a non lambire con la fiamma altri elementi combustibili presenti nella copertura, come lucernai in materiale plastico, legno strutturale e non di pezzatura minuta ecc.;
- nelle pause di lavoro spegnere la fiamma chiudendo le valvole d'afflusso del gas sul cannello e sulla bombola e porre il cannello caldo su apposito supporto e non in adiacenza a materiale combustibile;
- non sottoporre le tubazioni di alimentazione del cannello a trazione;
- non piegare le tubature di alimentazione per interrompere il flusso del gas;
- accendere i cannelli utilizzando appositi accenditori (non usare mai fiammiferi, torce di carta, scintille prodotte da mole o altri sorgenti di fortuna);

- per evitare pericoli di esplosione, se il cannello non si accende tempestivamente, verificare che non si sia accumulato gas in sacche o interstizi o nell'ambiente di lavoro, prima di effettuare altri tentativi;
- in caso di principio di incendio o di fuga di gas, chiudere immediatamente le bombole agendo sulla valvola principale.

Le procedure che devono essere seguite una volta terminata la lavorazione sono:

- spegnere la fiamma chiudendo le valvole d'afflusso del gas sul cannello e sulla bombola;
- rimuovere la bombola dal luogo della lavorazione per riportarla nell'apposito deposito di cantiere;
- non abbandonare l'attrezzatura sul luogo di lavoro;
- sorvegliare accuratamente l'area operativa per almeno un'ora dopo aver completato le operazioni.

### Deposito temporaneo di gas in cantiere

Anche il deposito temporaneo dei gas combustibili è regolamentato

## RIQUADRO 5

## IL CONTROLLO DELLA TUBAZIONE DI ADDUZIONE DEL GAS DALLA BOMBOLA AL CANNELLO

La tubazione impiegata per il trasporto del GPL gassoso al cannello e i suoi collegamenti costituiscono un elemento di rilevante criticità in queste lavorazioni a caldo. Queste sono soggette, infatti, a un certo deterioramento causato dal gas che scorre al loro interno, dalle sollecitazioni meccaniche connesse con il loro utilizzo e dall'aggressività di eventuali agenti ambientali. In questi casi il rischio è la fuoriuscita del gas e la sua accensione.

Quindi, è necessario porre attenzione alle seguenti condizioni:

- evitare di lasciare non protette le tubazioni nei luoghi dove sono prodotte scintille in quantità considerevoli;
- garantire che i collegamenti siano realizzati con le apposite fascette stringi-tubo;
- organizzare il controllo periodico per la ricerca di fughe, impiegando acqua saponata, in corrispondenza degli attacchi del cannello e del riduttore, oltre che sulle stesse tubazioni;
- intervenire tempestivamente con la loro sostituzione qualora deteriorate.

In merito alle caratteristiche di una tubazione impiegata a questo scopo, c'è una disputa ancora non correttamente definita in merito alla corretta normativa di riferimento. Spesso sono riscontrate tubazioni conformi alla norma UNI 7140 (Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento), che risulta specificamente indirizzata agli impianti domestici. Questa, in particolare, ha imposto l'obbligo di porre sulla tubazione la data di scadenza della sua validità e, pertanto, nei controlli da effettuare dovrà essere posta attenzione anche a questa indicazione. In realtà, le condizioni di utilizzo in cantiere sono notevolmente differenti da quelle che caratterizzano l'ambiente domestico, sia per le sollecitazioni meccaniche che per quelle che derivano dagli agenti ambientali. Su questo aspetto risultano certamente più idonee le tubazioni regolamentate dalla norma UNI EN ISO 3821:2010 (Apparecchiature per saldatura a gas - Tubi di gomma per saldatura, taglio e procedimenti connessi). Rispetto alle altre queste sono caratterizzate non solo per una maggiore pressione di esercizio (2 MPa contro 1 MPa), ma anche per essere realizzate con sottostrato resistente a gas, olio ecc., e la copertura in materiale resistente agli agenti atmosferici, alla corrosione, all'abrasione ecc.

dal D.M. 10 marzo 1998, che ha definito le condizioni generali che devono essere rispettate; infatti, ai sensi del punto 2.3, Allegato II, il quantitativo dei materiali infiammabili o facilmente combustibili deve essere limitato a quello strettamente necessario per il normale svolgimento dell'attività e tenuto lontano dalle vie di esodo; inoltre, «Il deposito di materiali infiammabili deve essere realizzato in luogo isolato o in locale separato dal restante tramite strutture resistenti al fuoco e vani di comunicazione muniti di porte resistenti al fuoco». Al punto 2.8, invece, la norma ha stabilito che «Le bombole di gas, quando non sono utilizzate,

*devono essere depositate all'esterno del luogo di lavoro».*

Risulta evidente l'obiettivo di limitare il coinvolgimento di queste bombole in situazioni che potrebbero verificarsi nel cantiere quando è chiuso, oppure sono in corso altre lavorazioni. La presenza del gas infiammabile, infatti, potrebbe configurarsi come l'elemento di amplificazione di un eventuale incendio, aumentandone le conseguenze (si vedano le figure 2 e 3). La localizzazione di un'area o di un locale dove depositare queste bombole diventa, quindi, un aspetto di particolare importanza nella gestione in sicurezza del cantiere. Su questo argomento esistono pre-

cise direttive dei Vigili del Fuoco per quanto concerne i depositi di GPL in bombole, regolamentati con circolare 20 settembre 1956, n. 74, «Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di depositi di GPL contenuti in recipienti portatili e delle rivendite», che ha definito i criteri di sicurezza in funzione dei quantitativi detenuti (I<sup>a</sup> categoria fino a 5.000 kg, II<sup>a</sup> categoria fino a 1.000 kg e III<sup>a</sup> categoria fino a 300 kg). Nei cantieri solitamente sono presenti modesti quantitativi di questo gas, certamente inferiori a 300 kg, che possono essere detenuti in locali con le seguenti caratteristiche:

- posizionati a piano terra, non sovrastanti né sottostanti ad altri locali e aventi almeno due lati confinanti con spazi scoperti, mentre gli altri due lati potranno essere contigui ad altri locali che non siano adibiti ad attività pericolose;
- muri di separazione con altri ambienti privi di apertura e con resistenza al fuoco pari a REI120;
- muri prospicienti a spazi scoperti con distanza dal più vicino fabbricato e dai manufatti e dagli edifici esterni superiore a 8 metri, valore che deve essere raddoppiato quando gli edifici esterni sono destinati a particolari utilizzi (chiese, scuole, locali di pubblico spettacolo, alberghi, ospedali, caserme, mercati e in genere edifici destinati alla collettività, edifici di interesse artistico contenenti gallerie, musei ecc.).

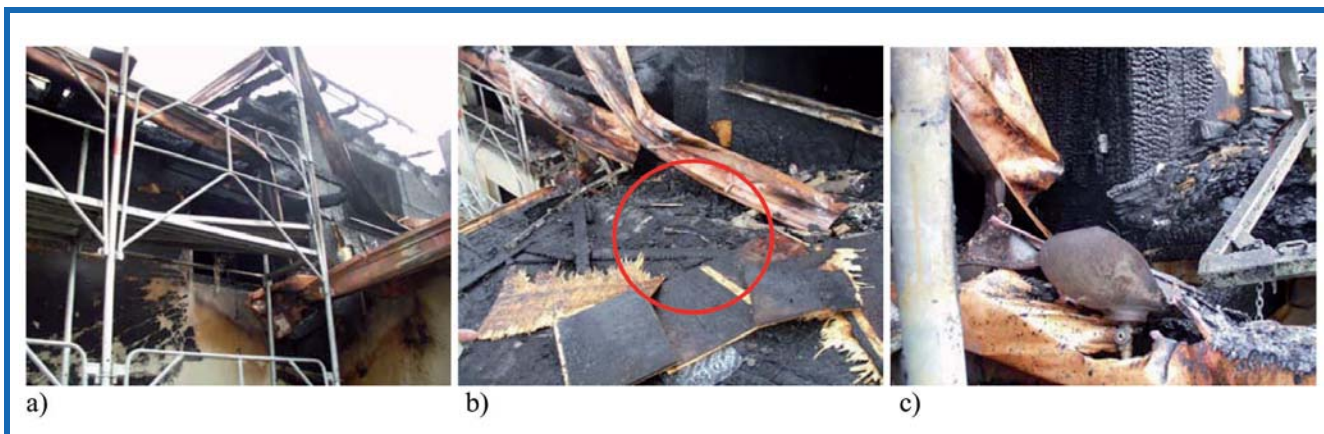
All'esterno del deposito dovrà essere posta la necessaria segnaletica di sicurezza finalizzata a segnalare la presenza di gas infiammabile e vietare la presenza di fonti d'innesco (vietato fumare, vietato utilizzare fiamme libere), oltre che posizionato un estintore da 6 kg e con capacità estinguente non inferiore a 13A 89BC.



▲ **Figura 1** - Operazione di posa di una guaina bituminosa



▲ **Figura 2** - Incendio di un cantiere. La particolare violenza dell'incendio è stata incrementata dall'esplosione di una bombola di GPL coinvolta.



▲ **Figura 3** - Contributo della bombola di GPL come elemento di amplificazione dell'incendio. La figura b) mostra quello che resta del canello, mentre la figura c) mostra la calotta superiore della bombola dopo la sua esplosione.

Non esistono, invece, analoghe direttive nel caso di depositi all'esterno, per i quali deve essere semplicemente posta l'attenzione che non siano collocati in luoghi a un livello più basso del terreno circostante, né comunicante con i piani interrati di un edificio, perché la densità del GPL risulta superiore a quella dell'aria. Deve essere posta attenzione anche affinché l'area in cui sono collocate non sia promiscua con depositi, anche temporanei, di altro materiale

combustibile (si veda la figura 4). Dovrà comunque essere presente la necessaria segnaletica di sicurezza finalizzata a segnalare la presenza di gas infiammabile e vietare la presenza di fonti d'innesco (vietato fumare, vietato utilizzare fiamme libere), oltre che un estintore da 6 kg e con capacità estinguente non inferiore a 13A 89BC. Le stesse modalità possono essere considerate nel deposito di altri gas usualmente impiegati nelle operazioni di taglio o di saldatura,

come le bombole di ossigeno e di acetilene. In merito a questi ultimi gas, dovrà essere posta attenzione affinché siano tenuti in depositi distinti e separati tra loro.

### Le procedure in caso di emergenza

Al verificarsi di un incendio durante le lavorazioni a caldo, le modalità d'intervento devono essere prioritariamente indirizzate verso l'intercettazione del gas, per evitare che alimenti l'incendio stesso, quindi,





▲ **Figura 4** - Deposito provvisorio di GPL in un cantiere. È evidenziato il quantitativo (4 bidoni da 25 kg ciascuno) e le vicinanze con altro materiale combustibile

sul focolare che si è determinato. Nel merito il personale coinvolto dovrà essere formato su queste problematiche seguendo corsi con programmi e durata definiti dal D.M. 10 marzo 1998 in funzione del livello di rischio dell'attività.

Particolare attenzione deve essere posta nel coinvolgimento di bombole contenenti gas, che sottoposte a calore potrebbero esplodere in modo devastante, per questo il piano di emergenza dovrà contenere specifiche modalità d'intervento in queste situazioni (si veda il riquadro 6)

#### RIQUADRO 6

### IL TRATTAMENTO DELLE BOMBOLE DI GAS IN CASO DI EMERGENZA\*

#### Il trattamento delle bombole di gas in caso di emergenza

Abbiate sempre dei preposti che conoscano perfettamente i gas utilizzati, i luoghi di lavoro dove sono depositate e manipolate le bombole e sappiano anche affrontare i principi d'incendio. Un'azione immediata e corretta può, in caso di emergenza, evitare danni più gravi.

#### Bombole di gas coinvolte in un incendio

Tutte le bombole di gas coinvolte in un incendio possono esplodere. I pericoli conseguenti possono provenire dalla proiezione di frammenti, dal contenuto infiammabile, tossico o corrosivo, dai gas caldi e dall'onda d'urto.

I frammenti di una bombola possono essere proiettati anche a considerevole distanza.

Le azioni seguenti sono importanti per evitare lo scoppio di una bombola o ridurre le possibili conseguenze:

- avvertire il personale ed evacuare la zona;
- chiamare i VVF;
- raccogliere informazioni relative al contenuto, il numero e la dislocazione delle bombole coinvolte;
- all'arrivo dei VVF fornire loro le informazioni raccolte e le raccomandazioni contenute in questo prospetto;
- in attesa dei VVF:
  - se possibile allontanare, dopo aver chiuso le valvole, le bombole posizionate in prossimità dell'incendio ma non quelle lambite dal fuoco
  - cominciare immediatamente a raffreddare le bombole che non è possibile spostare, bagnandole su tutta la loro superficie, da posizione protetta come, per esempio, da dietro grosse macchine o muri di calcestruzzo, ecc., fino a che il fuoco non sia estinto e che la superficie delle bombole non rimanga bagnata dopo che si è cessata l'irrorazione.
  - Se la superficie delle bombole si asciuga rapidamente o emette vapore, continuare a raffreddare irrorando fino a che la superficie non rimanga fredda e bagnata per almeno 10 minuti dopo che si è sospesa l'irrorazione.

Nel caso di bombole di acetilene può iniziare, all'interno di esse, una decomposizione spontanea. In questo caso le bombole possono riscaldarsi spontaneamente anche dopo diversi minuti e si deve continuare a bagnarle e trattare in modo speciale.

#### Gas infiammabili compressi o liquefatti e bombole con la valvola in fiamme

Tentare di chiudere le valvole, se possibile farlo immediatamente e usando i guanti. Questo arresterà sia l'erogazione del gas che la fiamma.

Se non si possono chiudere le valvole, lasciare bruciare il gas raffreddando la bombola e la zona circostante con acqua.

Del gas infiammabile che si diffonde in un locale mescolandosi con l'aria può provocare un'esplosione se si ha possibilità di innesco. Non si deve dunque estinguere la fiamma di una bombola salvo che:

- questa costituisca un particolare pericolo;
- la valvola si possa chiudere rapidamente
- la fuoriuscita di gas sia minima
- la bombola possa essere trasportata rapidamente all'esterno;
- siano evitate tutte le possibili sorgenti d'innesco.

Attenzione a non rovesciare, durante il raffreddamento o la manipolazione, le bombole di gas infiammabili liquefatti per evitare che fuoriesca del liquido dalle valvole.

\* Tratto da, di Stefano Marsella e Luigi Galli, *Guida alla prevenzione incendi nei cantieri edili*, Roma, 1998, su gentile concessione degli autori.