

**UTILIZZO DI STRUMENTI DELLA FIRE ENGINEERING
PER L'ANALISI DI INCENDIO DI UN NATANTE**

Luca Fiorentini ^a, Vincenzo Puccia ^b

^a *TECSA S.r.l.*

^b *Vigili del Fuoco – Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Padova*

ABSTRACT

Il presente studio è relativo ad una ricostruzione post incidentale di un natante incendiatosi in mare, e successivamente affondato. In particolare sono stati utilizzati strumenti offerti dalla fire engineering per analizzare il ventaglio di scenari plausibili in base a quanto noto attraverso le testimonianze e la documentazione relativa al sinistro.

Gli scenari analizzati vertevano attorno ad un incendio di compartimento verificatosi nel vano sala macchine, ed alla modellazione matematica dell'incendio ivi prodottosi, al fine di individuare un eventuale evento di backdraft, a seguito del quale si è verificata la perdita del natante. Sono stati a tal fine utilizzati modelli di complessità crescente, dal modello semplificato di pozza, ad un modello bizona per l'incendio di compartimento, a simulazioni di fluidodinamica computazionale su un dominio di calcolo ad hoc, al fine di ricostruire la probabile dinamica degli eventi.

Uno studio simile è stato in passato condotto a seguito dell'indagine su un evento di backdraft verificatosi in area urbana (Bukowski, R. (1996). Modeling a backdraft: The 62 Watts Street incident) dimostrando la possibilità dell'utilizzo di modelli semplificati per lo studio predittivo delle condizioni necessarie per il verificarsi di fenomeni di fiamma premiscelata, come appunto un backdraft.

Infatti, sebbene tale fenomeno includa una propagazione del fronte di fiamma, che riesce ad imporre la propria di manica al sistema, le condizioni iniziali per tale evento risultano indagabili anche attraverso un modello semplificato come CFAST del NIST, sebbene di gran lunga meno complesso di un pacchetto CFD.

Peraltro lo stesso strumento FDS, sempre prodotto dal NIST, sebbene estremamente più complesso, non risulta pienamente idoneo, per le ipotesi iniziali semplificative adottate, al fine della previsione di fenomeni complessi coinvolgenti la dinamica di innesco e propagazione di fiamme premiscelate.

Di contro, la robustezza di CFAST consente la conduzione di un numero molto più grande di simulazioni, nella quali si indagano le due principali variabili che condizionano la successiva dinamica del sistema, ovvero il quantitativo iniziale di liquido combustibile innescatosi in forma di incendio di pozza, e la reale dimensione di ventilazione dell'ambiente interessato dall'incendio di compartimento.

La caratterizzazione iniziale del focolaio, modellato come una pozza circolare con diametro equivalente variabile, è stata effettuata utilizzando i modelli di pozza forniti dal NUREG (Ente per la regolamentazione ed il controllo degli impianti nucleari in US), utilizzando poi l'Heat Release Rate risultante in condizioni di perfetta ventilazione come variabile di ingresso nella modellazione di incendio di compartimento, ove la ridotta disponibilità di ossigeno interveniva, limitando l'energia effettivamente rilasciata nell'ambiente.

I valori di incombusto generati dal programma, associati alla valutazione delle condizioni di temperatura nel compartimento e a varie ipotesi di pozze, ha condotto ad identificare le condizioni compatibili con l'instaurazione di un backdraft.



Valutazioni simili sono state fatte, attraverso i risultati di simulazioni CFD tramite il software FDS, con uno sforzo computazionale decisamente superiore, ottenendo risultati compatibili.

Lo studio evidenzia l'efficacia di strumenti di modellazione di incendio a zone in condizioni di limitazione del comburente anche per scenari più complessi, associate a valutazioni ingegneristiche dal contorno, rispetto a quelli normalmente intesi per i modelli a zona.

TOPIC(s)

- Sicurezza nei trasporti, nell'approvvigionamento, nello stoccaggio e nelle grandi infrastrutture
- Nuove tecnologie e strumenti per il supporto alle decisioni nelle situazioni di crisi

KEYWORDS:

Fire investigation, fire simulation, performance based fire engineering, backdraft

