

ICARO



Gli effetti del D.Lgs. 105/2015 sulle attività degli stabilimenti a rischio di Incidente Rilevante
Attuazione della direttiva 2012/18/UE – SEVESO III

Eventi naturali come potenziali cause di incidenti rilevanti (NaTech)

Cortona 29 Settembre 2015

ICARO

Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

“NaTech”



“Natural Hazard Triggering Technological Disasters”
European Commission JRC, 2004

Alcuni eventi naturali possono essere la causa di incidenti industriali definiti NaTech, (Natural-Technological), ad indicare la loro doppia origine, naturale e tecnologica.



Tornado

Alluvioni

Tsunami

Sisma

Fulminazioni

Sisma

Pag. 2

PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

D.Lgs. 105/2015: riferimenti a cause naturali di incidente rilevante

Allegato II - Dati e informazioni minimi che devono figurare nel RdS

4. Identificazione e analisi dei rischi di incidenti e metodi di prevenzione:
 ... eventi che possono svolgere un ruolo nell'innescare tali scenari, con cause interne o esterne all'impianto, comprendente anche **cause naturali, ad esempio terremoti o inondazioni.**


Allegato C (art. 15) – Criteri, dati e informazioni per la redazione e la valutazione del RdS

C.3
 Cronologia degli Eventi meteorologici, geofisici, meteomarinari, ceraunici e dissesti idrogeologici.

C.4
 Sequenze incidentali in termini di conseguenze e probabilità e sintesi degli eventi con un ruolo nel loro innesco quali cause naturali, ad esempio terremoti o inondazioni.

C.7
 Criteri progettuali, Costruttivi e precauzioni adottate anche sulla base di leggi, regolamenti o norme di buona tecnica.

Pag. 3




PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Elementi da considerare per lo studio di eventi NaTech

- Dati storici sulla frequenza di eventi naturali e sulle loro conseguenze .
- Individuazione delle strutture industriali potenzialmente esposte agli effetti di eventi naturali e con potenzialità di rilascio di sostanze ed energia.
- Rispetto dei criteri di progettazione e di protezione, in base alle norme disponibili e applicabili.
- Valutazione della probabilità che gli eventi naturali possano generare effetti sulle strutture individuate ,tali da provocare incidenti rilevanti – Studio delle conseguenze, per gli incidenti risultati «credibili».
- Individuazione di misure di prevenzione e protezione.

Pag. 4



PEGASO

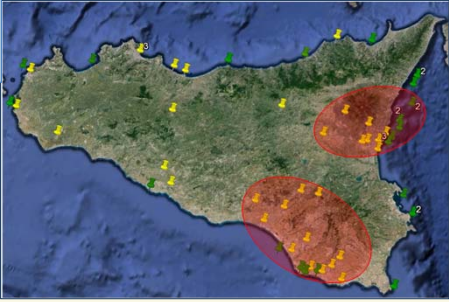
ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Tornado

Ricerca ed analisi dei dati storici

Fonti di dati:
European Severe Weather Database
 (www.eswd.eu).
 Integrazione con dati locali,
 se disponibili.

Distribuzione ed intensità degli eventi occorsi nell'area di studio.



Stima della Frequenza base:
 $N^{\circ}\text{eventi/anno/km}^2$

Pag. 5 PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Tornado

Ricerca ed analisi dei dati storici

Intensità degli eventi - Strutture potenzialmente esposte
Scala Enhanced Fujita: definisce l'intensità del tornado in 6 livelli.
 Si basa su 28 Indicatori di danno relativi ad altrettante tipologie di strutture tipo. Per ogni indicatore è fornita la relazione tra velocità del vento (ossia livello di intensità del tornado) e grado di danno.

Grado di Danno

Velocità del vento

Es. capannoni con coperture metalliche

➔

DOD*	Damage description	EXP	LB	UB
1	Threshold of visible damage	67	54	83
2	Inward or outward collapsed of overhead doors	89	75	108
3	Metal roof or wall panels pulled from the building	95	78	120
4	Column anchorage failed	117	96	135
5	Buckling of roof purlins	118	95	138
6	Failure of X-braces in the lateral load resisting system	138	118	158
7	Progressive collapse of rigid frames	143	120	168
8	Total destruction of building	155	132	178

* Degree of Damage

Pag. 6 PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Tornado

Applicazione ad uno stabilimento industriale

Stima della frequenza attesa per lo stabilimento:

Fonti autorevoli [1] riportano dati sull'estensione delle aree interessate dai tornado limitate in larghezza (100-150 metri) e di lunghezza molto variabile, in funzione dell'intensità dell'evento (da poche centinaia di metri a qualche chilometro).

[1]: NOAA e National Severe Storms Laboratory, USA

Stima della superficie potenzialmente interessabile, S, considerando cautelativamente la larghezza di riferimento di 150 m e la lunghezza massima dello stabilimento.

Calcolo della frequenza attesa: $F = S \times \text{Frequenza base}$.

Se $F <$ soglia di credibilità, non c'è necessità di ulteriori analisi. Se $F >$ soglia di credibilità, approfondimenti sulle possibili conseguenze.




Pag. 7

PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Alluvioni

Dati storici


Frane e inondazioni avvenute in Italia
(Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche – SICI)

Mappe della pericolosità di alluvione


Aree geografiche potenzialmente allagabili in relazione a scenari di inondazione con differenti tempi di ritorno. Informazioni essenziali:

- a) estensione dell'inondazione,
- b) altezza idrica o livello,
- c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

(D.Lgs. 49/2010)



In mancanza di queste si fa riferimento ai Piani di Assetto idrogeologico (PAI)



Pag. 8

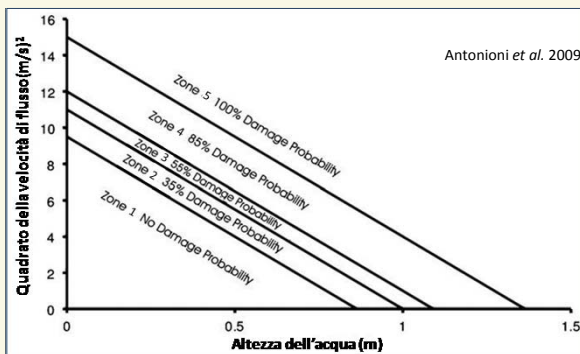
PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Alluvioni

Potenziali effetti sulle strutture: serbatoi di stoccaggio
 Condizioni soglia di altezza e velocità dell'onda.
 Probabilità di danneggiamento.

Pag. 9

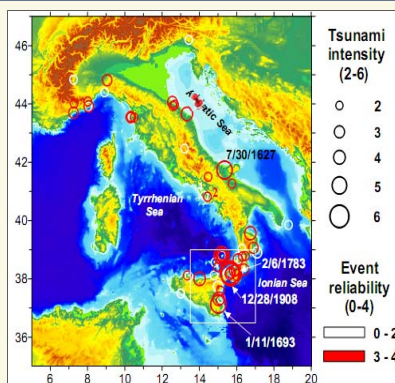


ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Tsunami

Dati storici
 Catalogo dei Maremoti italiani
(Tinti e Maramai)

Pag. 10



- Cause principali**
- Terremoti
 - Eruzioni Vulcaniche
 - Frane sottomarine

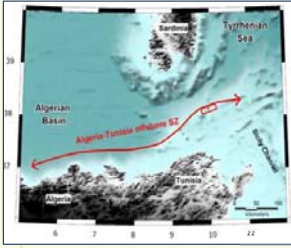
Attendibilità attribuita alla fonte di dati

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

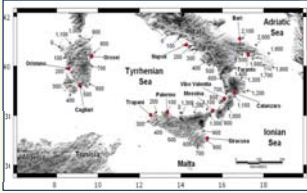
Tsunami

Impatti sulle coste italiane
 Studio modellistico: INGV - *Earthquake-generated tsunamis in the Mediterranean Sea*
 (Lorito et al., 2008)

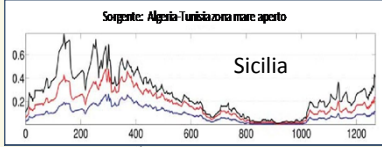
1. Individuazione sorgente tsunamigenica



2. Chilometriche costiere



3. Altezze d'onda stimate (livello medio e altri livelli statistici)



Considerare le protezioni fisiche (bacini di contenimento...)

Pag. 11

PEGASO

ICARO Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)

Sisma

Dati storici
Bollettino Sismico Italiano: fornisce dati sui terremoti con aggiornamento in tempo quasi-reale.
 (Italian Seismic Instrumental and parametric Data-base)

Selezione strutture potenzialmente esposte
 Indice di rischio determinato con il "Metodo a indici" :

- Indice di rischio generale di incendio ed esplosione intrinseco (G)
- Indice di esplosione in aria intrinseco (A)
- Indice di tossicità intrinseco (T)

Normativa
 Le **NTC 2008** forniscono i criteri per la progettazione e la verifica di strutture esistenti. Se le strutture potenzialmente esposte sono «verificate», non occorrono ulteriori analisi. In caso contrario, occorrono approfondimenti sulle possibili conseguenze.

Pag. 12

PEGASO

ICARO
Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)


Fulminazioni

Dati storici
 Valori medi di densità di fulminazioni al suolo per il territorio italiano
(Applicazione CEI ProDiSTM)

Normativa di Riferimento
D.Lgs. 81/08 e s.m.i. **Articolo 84** - Protezioni dai fulmini
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) 2013 Protezione contro i fulmini Parte 2:
 Valutazione del rischio

↩

La valutazione del rischio permette di verificare la necessità di una protezione contro i fulmini stabilendo quale sia dal punto di vista tecnico ed economico la misura di protezione ottimale.


Pag. 13
PEGASO

ICARO
Studio delle potenziali cause naturali di incidenti rilevanti (NaTech)


SINTESI

Tornado: utilizzando i dati presenti nel Database Europeo è possibile individuare una frequenza di occorrenza di tornado per km² nel territorio italiano e di calcolare una frequenza applicabile allo stabilimento.
 È inoltre possibile ricondurre alcune strutture presenti in impianto agli indicatori di danno utilizzati per la classificazione così da evidenziarne i possibili danni a seguito di tornado con differenti intensità.

Inondazioni: in generale le aree soggette a inondazioni sono preventivamente individuabili nelle mappe di pericolosità di esondazione (Alluvione) e per gli tsunami possono essere individuate mediante studi specialistici. Sulla base dei dati relativi alle altezze d'onda e velocità di flusso, è possibile effettuare valutazioni della vulnerabilità delle strutture di impianto esposte.

Sisma: il territorio italiano è classificato sismicamente. La Normativa Sismica Italiana impone verifiche di resistenza al sisma per le strutture ed edifici Strategici e Rilevanti individuabili con criteri basati sul metodo ad Indici. In caso di verifica positiva, o di adeguamento se necessario, la struttura è considerata resistente al sisma atteso per la propria zona.

Fulminazioni: Gli standard tecnici disponibili permettono una valutazione del rischio da fulminazione puntuale per le strutture di impianto, con possibilità di individuare ed attuare le misure di protezione eventualmente necessarie.


Pag. 14
PEGASO