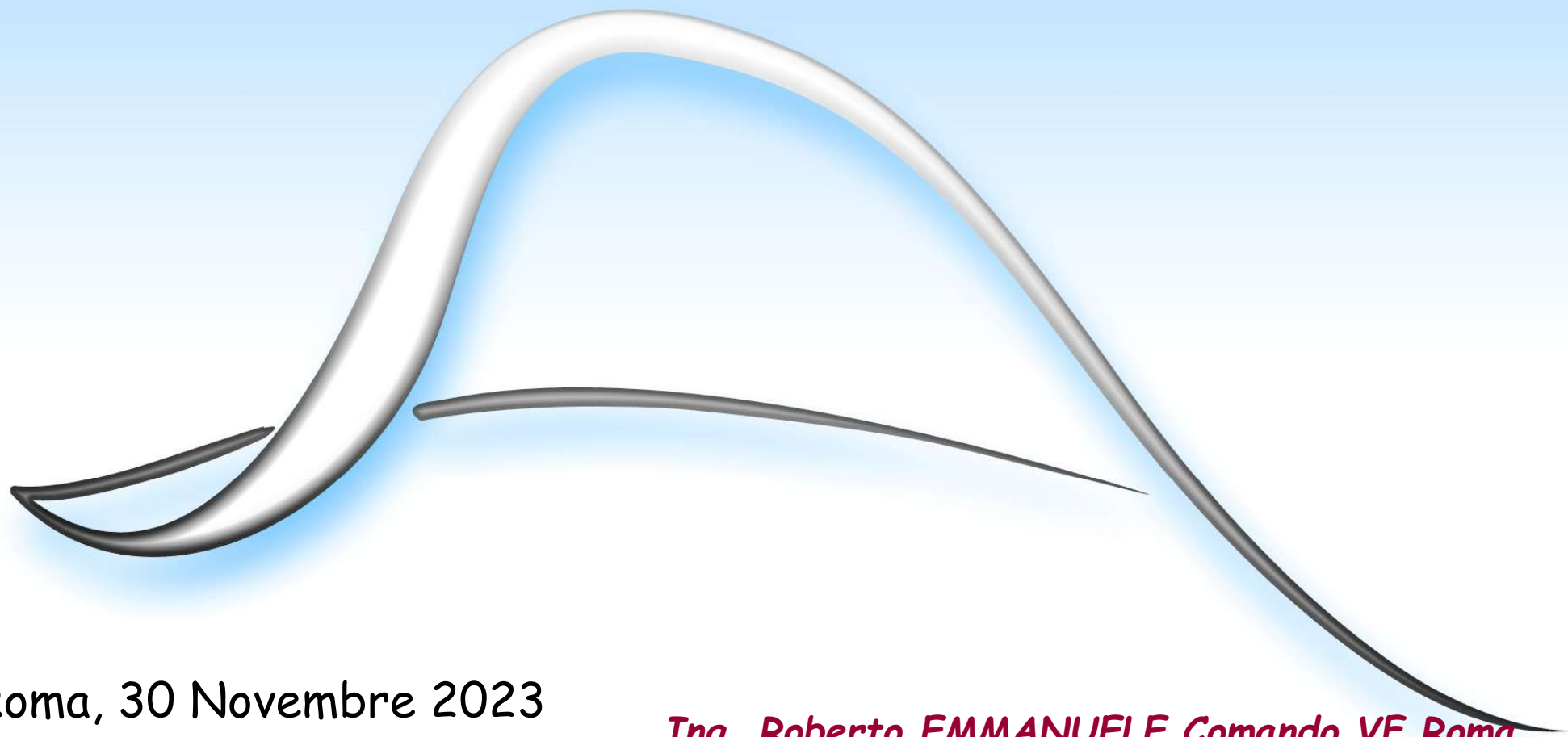


Incidenti a seguito di eventi naturali: inquadramento storico e normativo



Roma, 30 Novembre 2023

Ing. Roberto EMMANUELE Comando VF Roma

NaTech

Con l'acronimo di **NaTech** vengono individuati nella letteratura internazionale gli eventi nei quali un pericolo o un disastro **Naturale** induce uno o più disastri **Tec(h)**nologici.

Fulmini, Alluvioni, Terremoti, Fenomeni vulcanici, Uragani
Forte vento, Trombe d'aria

1989

Pre D.Lgs 105/2015: DCPCM 31/3/1989

1.C.1.3.2. Specificare, ove disponibile, una cronologia delle perturbazioni geofisiche, meteomarine e cerauniche del luogo quali terremoti, inondazioni, trombe d'aria, fulmini.

2003

Pre D.Lgs 105/2015: O.P.C.M..3274/2003 Art. 2 co.3

È fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ai sensi delle norme di cui ai suddetti allegati, sia **degli edifici di interesse strategico** e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia **degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso**. Le verifiche di cui al presente comma dovranno essere effettuate entro **cinque anni dalla data della presente ordinanza** e riguardare in via prioritaria edifici ed opere ubicate nelle zone sismiche 1 e 2, secondo quanto definito nell'allegato 1.

2009

O.P.C.M..3274/2003 Art. 3 co.3

4. In relazione a quanto previsto al comma 3, entro sei mesi dalla data della presente ordinanza il Dipartimento della protezione civile e le regioni provvedono, rispettivamente per quanto di competenza statale e regionale, ad elaborare, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, il programma temporale delle verifiche, ad individuare le tipologie degli edifici e delle opere che presentano le caratteristiche di cui al comma 3 ed a fornire ai soggetti competenti le necessarie indicazioni per le relative verifiche tecniche, che dovranno stabilire il livello di adeguatezza di ciascuno di essi rispetto a quanto previsto dalle norme.

O.P.C.M..3274/2003 Delibera 1661/2009 Regione Emilia Romagna

**B2.3 - STRUTTURE CON ATTIVITA'
PERICOLOSE PER L'AMBIENTE**

provvedimenti di protezione civile


B2.3.1 - Stabilimenti a rischio di incidente rilevante ai sensi del DLgs n. 334 del 17 agosto 1999, individuati nei piani provinciali di protezione civile

B2.3.2 - Altre strutture individuate nei piani provinciali di protezione civile (quali discariche, inceneritori, impianti di trattamento delle acque reflue) il cui collasso può determinare gravi conseguenze in termini di danni ambientali

2010

Pre D.Lgs 105/2015

MODULARIO INTERNO - 261 MOD. 4 VFC


Ministero dell'Interno
DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE PREVENZIONE E SICUREZZA TECNICA
AREA RISCHI INDUSTRIALI

Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
DCPREV
REGISTRO UFFICIALE - USCITA
Prot. n. 0016960 del 29/11/2010
773/032101.01.15.04A4RI. Prevenzione Incendi per attività R.I.R.


Alla Direzione Regionale Emilia Romagna
fax 051-32.30.30


e, per conoscenza: Al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Divisione VI - Rischio Industriale
fax 06-5722.5087

OGGETTO: Verifiche di vulnerabilità sismica in stabilimenti a rischio di incidente rilevante.
Quesito Direzione Regionale VVF Emilia Romagna.

Con riferimento alla con nota prot. 14581 del 27/09/2010, si ritiene che il CTR, quale autorità di controllo per le attività a rischio di incidente rilevante, debba chiedere al gestore di analizzare gli scenari incidentali aggiuntivi generati dal sisma. In tale ambito, il CTR può chiedere, a titolo esemplificativo, di:

- effettuare verifiche sismiche sugli elementi degli impianti pericolosi per tipologia e quantitativo di sostanza contenuta, o per caratteristiche geometriche (elementi snelli quali camini, torri, antenne, tubazioni)
- effettuare un'analisi dinamica, per determinare le deformazioni, oltre alle tensioni
- analizzare il comportamento di tubazioni e linee elettriche colleganti strutture a diversa resistenza e deformabilità.

IL CAPO DEL CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
(PIND)


PD 

1

IL SISMA

Con riferimento alla con nota prot. 14581 del 27/09/2010, si ritiene che il CTR, quale autorità di controllo per le attività a rischio di incidente rilevante, debba chiedere al gestore di analizzare gli scenari incidentali aggiuntivi generati dal sisma. In tale ambito, il CTR può chiedere, a titolo esemplificativo, di:

- effettuare verifiche sismiche sugli elementi degli impianti pericolosi per tipologia e quantitativo di sostanza contenuta, o per caratteristiche geometriche (elementi snelli quali camini, torri, antenne, tubazioni)
- effettuare un'analisi dinamica, per determinare le deformazioni, oltre alle tensioni
- analizzare il comportamento di tubazioni e linee elettriche colleganti strutture a diversa resistenza e deformabilità.

2011

Terremoto e maremoto di Tohoku (11/03/2011)

Alle 14.46 dell'11 marzo 2011 un terremoto di magnitudo 8.9 colpisce il Giappone settentrionale. L'epicentro viene localizzato in mare, vicino alla costa nord orientale di Honsu, l'isola più grande del Giappone, a circa 130 km dalla città di Sendai e 373 km da Tokio. La scossa innesca uno tsunami con onde di oltre dieci metri che colpisce un tratto della costa del Tohoku lungo 400 chilometri. Le prefetture maggiormente interessate sono Iwate, Miyagi e Fukushima. La potenza dello tsunami è impressionante: l'area sommersa è estesa quasi quanto la città di Tokio.

Ad un mese dall'evento si contano oltre 13mila morti e 14mila dispersi: oltre il 90% sono annegati per la forza dello tsunami. I danni alle infrastrutture sono ingenti.

2011

Centrale nucleare di Fukushima (immagine del 16/03/2011)



2011

Raffineria di Ichihara nella prefettura di Chiba (11/03/2011)




2012

Linee di indirizzo VVF per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio

Prot. n.

Roma,

 Dipartimento dei Vigili del Fuoco del
Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
STAFFCNVVF

REGISTRO UFFICIALE - INGRESSO

Prot n 0004621 del 16/04/2012

03. Ufficio del Dirigente Generale Capo del
C.N.VV.F.

Alle Direzioni Regionali ad Interregionali VV.F.

Ai Comandi Provinciali VV.F.

LORO SEDI

LETTERA - CIRCOLARE

OGGETTO: Pubblicazione della guida tecnica "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio"

Il Comitato Centrale Tecnico Scientifico di prevenzione incendi ha recentemente approvato le Linee di indirizzo in oggetto indicate, aventi come obiettivo quello di indicare misure tese a ridurre la vulnerabilità sismica degli impianti antincendio presenti negli edifici strategici o di rilievo per il pubblico interesse.

Il documento è scaricabile dal sito istituzionale www.vigilfuoco.it.

Il Capo del Corpo Nazionale
dei Vigili del Fuoco
(PINI)

Linee di indirizzo VVF per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio

1. Inquadramento della problematica

Recenti terremoti occorsi sia all'estero che sul territorio nazionale - e tra questi anche quello che ha colpito l'Abruzzo il 6 aprile 2009 - hanno evidenziato che i danni registrati dai componenti non strutturali, quali impianti meccanici, elettrici, sanitari e antincendio, hanno determinato l'inagibilità di molti edifici, anche quando le strutture erano rimaste integre. In alcuni casi, il danneggiamento delle tubazioni di impianti ha comportato ingenti perdite d'acqua e conseguenti allagamenti nonché l'interruzione di servizi essenziali, quali la protezione antincendio oppure fughe di gas con pericolo di incendi ed esplosioni.

Nelle infrastrutture e negli edifici strategici, in cui le funzioni essenziali devono poter esser erogate senza interruzione fin dall'immediato post-sisma, è pertanto necessaria una adeguata protezione sismica degli impianti antincendio finalizzata a garantire il mantenimento della loro operatività.

Devono, al tempo stesso, essere garantiti idonei livelli di sicurezza (ad esempio nessun componente deve crollare causando danni agli occupanti o ostruire le vie di fuga e gli impianti di adduzione del gas non devono determinare perdite) e gli impianti antincendio non devono, a causa del terremoto, attivarsi in assenza di incendio causando condizioni di inutilizzabilità degli edifici o di porzione di essi.

Le evidenze di danno sismico sugli elementi costruttivi non strutturali richiedono di porre maggiore attenzione, in fase pre-sisma, alla corretta progettazione degli impianti in generale e, tra questi, quelli collegati alla sicurezza antincendio.

2012

Allegato II: Dati e informazioni minime che devono figurare nel rapporto di sicurezza

Seveso II

Direttiva 96/82/CE

IV. Identificazione e analisi dei rischi di incidenti e metodi di prevenzione

A. Descrizione dettagliata dei possibili sviluppi di eventuali incidenti rilevanti e delle loro probabilità o delle condizioni in cui possono prodursi, corredata di una sintesi degli eventi che possono svolgere un ruolo nel determinare tali sviluppi, con cause interne o esterne all'impianto.

Seveso III

Direttiva 2012/18/UE

4. Identificazione e analisi dei rischi di incidenti e metodi di prevenzione:

- a) descrizione dettagliata dei possibili scenari di incidenti rilevanti e delle loro probabilità o delle condizioni in cui possono prodursi, corredata di una sintesi degli eventi che possono svolgere un ruolo nell'innescare tali scenari, con cause interne o esterne all'impianto, comprendente in particolare:
 - i) cause operative;
 - ii) cause esterne, quali quelle connesse con effetti domino, siti che non rientrano nell'ambito di applicazione della presente direttiva, aree e sviluppi edilizi che potrebbero essere all'origine di o aumentare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante;
 - iii) cause naturali, ad esempio terremoti o inondazioni;

ALLEGATO C AL D.LGS 105/2015

C.3 EVENTI METEOROLOGICI, GEOFISICI, METEOMARINI, CERAUNICI E DISSESTI IDROGEOLOGICI

Riportare le informazioni anche in relazione a quanto richiesto al successivo punto C.7 e alle precauzioni conseguentemente adottate nello stabilimento.

C.3.1 Fornire dati aggiornati sulle condizioni meteorologiche prevalenti per la zona con particolare riferimento alla velocità e alla direzione dei venti e alle condizioni di stabilità atmosferica e, ove disponibili, dati storici relativi ad un periodo di almeno 5 anni, evidenziando eventuali ripercussioni sulla sicurezza, motivando inoltre la scelta delle condizioni meteorologiche utilizzate nella valutazione delle conseguenze di cui al punto C.4.1.

C.3.2 Specificare, ove disponibile, una cronologia degli eventi geofisici, meteo marini, ceraunici e dei dissesti idrogeologici del luogo, quali ad esempio terremoti, inondazioni, trombe d'aria, fulmini, evidenziando le eventuali ripercussioni sulla sicurezza, con riferimento all'individuazione di eventuali scenari incidentali di cui al punto C.4.1, ovvero all'esclusione effettiva della possibilità di incidente indotto.

C.3.2.1 Relativamente agli eventi di cui al punto precedente fare riferimento alle classificazioni di legge vigenti, ovvero a quelle tecniche.

ALLEGATO C AL D.LGS 105/2015

C.4 ANALISI DEGLI EVENTI INCIDENTALI

C.4.1 Individuare, descrivere, analizzare e caratterizzare quantitativamente le sequenze incidentali che possono generare un incidente rilevante e gli scenari ragionevolmente prevedibili che ne possono evolvere, in termini di conseguenze e probabilità. Ognuno degli scenari incidentali individuati dovrà essere corredato da una sintesi degli eventi che possono avere un ruolo nel loro innesco, con cause interne o esterne allo stabilimento:

- cause operative,
- cause esterne, quali quelle connesse con effetti domino o con siti di attività non rientranti nell'ambito di applicazione del presente decreto o con aree e sviluppi urbanistici/insediamenti situati in prossimità dello stesso,
- cause naturali, come terremoti o inondazioni.

ALLEGATO C AL D.LGS 105/2015

C.7 CRITERI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI

Debbono essere riportate le informazioni relative agli standard di sicurezza adottati ed ai criteri di dimensionamento di strutture, sistemi e componenti.

C.7.1 Descrivere le precauzioni e i coefficienti di sicurezza assunti nella progettazione delle strutture con riferimento agli eventi e alle perturbazioni descritti al

precedente punto C.3, nonché i criteri di progettazione assunti per i componenti critici degli impianti e per le sale controllo per far fronte ad eventi quali esplosioni, irraggiamenti termici e rilasci tossici che, verosimilmente, possono originarsi nell'impianto in esame o in impianti ad esso limitrofi. In particolare, devono essere indicate le precauzioni e i coefficienti di sicurezza adottati anche sulla base di leggi, regolamenti o norme di buona tecnica, riguardanti ad esempio:

- le precauzioni adottate per garantire la sicurezza in caso di eventi sismici:
- gli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche;
- i rivestimenti di protezione delle strutture e delle apparecchiature ai fini dei requisiti di resistenza al fuoco;
- le sale di controllo a prova di esplosione esterna;
- le precauzioni adottate per garantire il mantenimento, in occasione degli eventi di cui al punto C.3, della funzionalità e/o messa in sicurezza delle apparecchiature critiche;
- le precauzioni adottate per resistere ad eventuali spinte idrostatiche sulle apparecchiature e sulle parti d'impianto.

EVENTI NATURALI

- **Potrebbero incrementare la frequenza di accadimento associata agli eventi incidentali**
- **Potrebbero comportare un'estensione delle aree di danno che può essere determinata sia dal contemporaneo verificarsi di eventi incidentali sia dall'indisponibilità dei sistemi di protezione**

2018

Terremoti / classi d'uso NTC 2018

Classe I	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli
Classe II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso
Classe IV	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica

2018

NTC 2018

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale di progetto V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U \quad [2.4.1]$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Per le costruzioni a servizio di attività a rischio di incidente rilevante si adotteranno valori di C_U anche superiori a 2, in relazione alle conseguenze sull'ambiente e sulla pubblica incolumità determinate dal raggiungimento degli stati limite.

2019

Circolare NTC 2018 – 21 Gennaio 2019 n.7 C.S.LL.PP. Punto C.2.4.3

Per le costruzioni a servizio di attività a rischio di incidente rilevante si adotteranno valori di C_u anche superiori a 2, in relazione alle conseguenze sull'ambiente e sulla pubblica incolumità determinate dal raggiungimento degli stati limite.

Per i fini delle Norme Tecniche delle Costruzioni, le attività a rischio di incidente rilevante sono quelle effettuate in stabilimenti nei quali le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 2 della parte 1 o nella colonna 2 della parte 2 dell'allegato 1 al decreto Legislativo 26 giugno 2015, n.105.

Per le strutture il cui collasso può dar luogo ad incidente rilevante si adotteranno i seguenti valori di coefficienti d'uso:

- $C_u > 2$ per attività a rischio di incidente rilevante per i quali risultano essere presenti scenari incidentali con impatto all'esterno dell'attività stessa (sezione L dell'allegato 5 al D. Lgs 105/2015) con categorie di effetti di inizio letalità ed elevata letalità. I valori di soglia da prendere in considerazione per tali categorie di effetti sono quelli indicati nella tabella 2 del punto 6.2 del decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 9 maggio 2001. In attesa di più specifiche successive indicazioni normative è possibile assumere cautelativamente $C_u = 2,5$.
- $C_u = 2$ per tutti gli altri casi;

Tale valore si intende riferito ad attività, che per il loro elevato contenuto tecnologico sono soggette ad aggiornamento e rinnovamento costruttivo tale da determinare una vita nominale delle strutture, tipicamente non maggiore di 50 anni.

Per le strutture il cui collasso non può dar luogo ad incidente rilevante, ancorché eventualmente presenti all'interno di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, si adottano le classi d'uso definite al §2.4.2 delle NTC e C2.4.2,

2021

UNI/TS 11816-1:2021

Linee guida per la gestione di eventi NaTech nell'ambito degli stabilimenti con pericolo di incidente rilevante - Parte 1: Requisiti generali e sisma

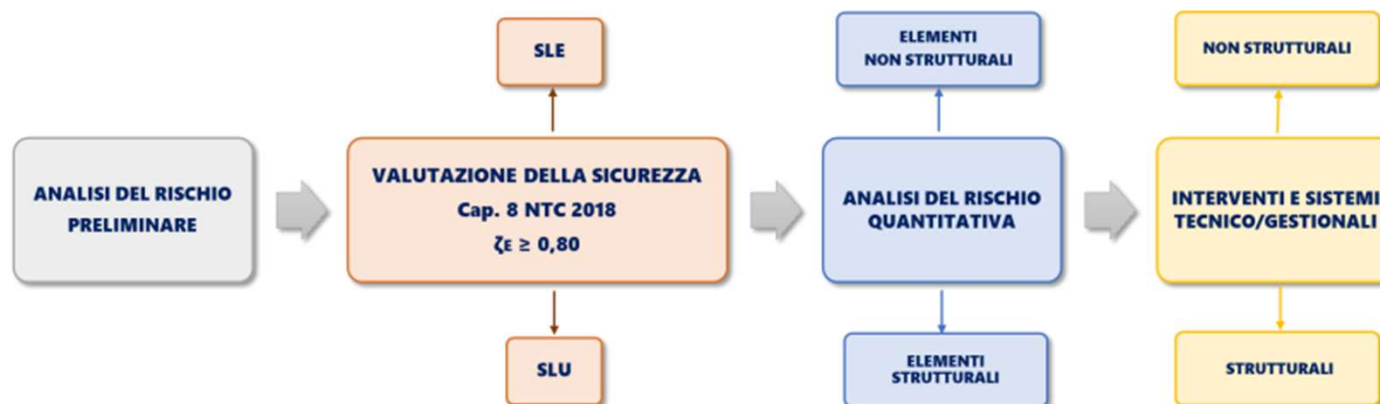
- Frequenza evento Natech;
- Definizione azione sismica;
- Verifica della sicurezza sismica;
- Vulnerabilità di un asset critico.

2023

RISCHIO NATECH DA SISMA PER STABILIMENTI SOGGETTI AL D.LGS.105/2015

- BOZZA PER LA CONSULTAZIONE -

STABILIMENTI INDUSTRIALI PIR ESISTENTI



2023

RISCHIO NATECH DA SISMA PER STABILIMENTI SOGGETTI AL D.LGS.105/2015

- BOZZA PER LA CONSULTAZIONE -

INDICE

1. Scopo del documento	1
2. Introduzione	1
3. Riferimenti normativi e codici nazionali e internazionali	2
4. Analisi e valutazione del pericolo da sisma	3
5. Valutazione della vulnerabilità dello stabilimento industriale e dei suoi elementi relativamente al pericolo sisma	4
6. Identificazione degli scenari ragionevolmente prevedibili in termini di conseguenze e probabilità	11
7. Misure di prevenzione/mitigazione tecniche e gestionali	12
8. Gestione dell'emergenza in caso di evento sismico	18
Appendice A.....	22
Appendice B.....	25

Grazie dell'attenzione

Ing. Roberto EMMANUELE
Comando VF Roma