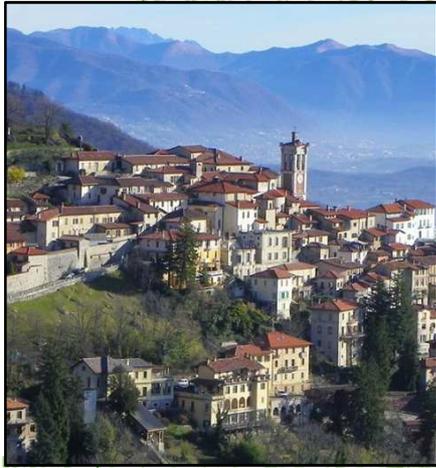


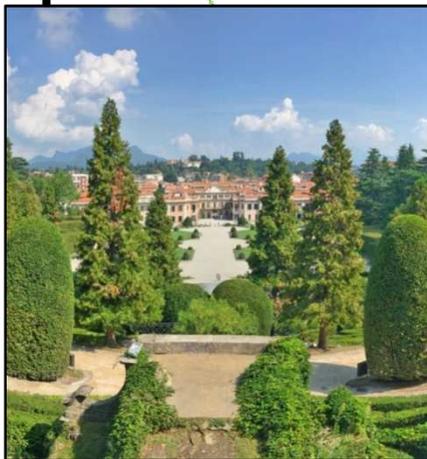


COMUNE DI
VARESE

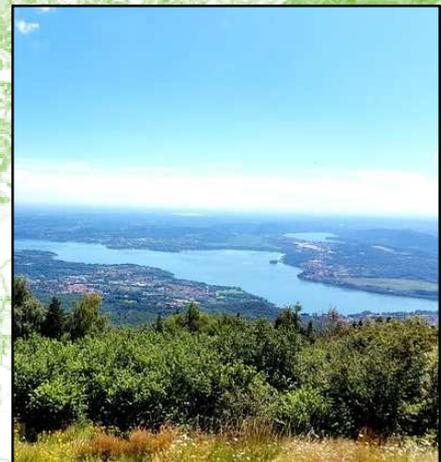


INDUNO OLONA

Piano di Protezione Civile 2022



**Rischio da rientro
incontrollato di oggetti e
detriti spaziali**





Rischio da rientro incontrollato di oggetti e detriti spaziali

Per detrito spaziale, s'intende qualsiasi rottame artificiale e abbandonato nello spazio. Nella fattispecie parti di razzi usati per lanciare satelliti, interi satelliti non più attivi, o parti di essi, oppure frammenti risultanti da precedenti collisioni o dalla distruzione di satelliti. Ogni volta che si lancia un razzo per inviare un satellite nello spazio, vengono prodotti detriti. Nel corso degli ultimi cinquant'anni sono stati lanciati oggetti nello spazio regolarmente, con picchi di 140 oggetti all'anno durante la guerra fredda.

Si stima che intorno alla Terra orbitino circa 16.000 oggetti di dimensioni superiori ai 10 cm, tra 300.000 e 600.000 oggetti di oltre 1 cm e più di 300 milioni di oggetti superiori a 1 mm.

La grande maggioranza di questi oggetti non gravita nello spazio profondo, bensì nelle orbite utilizzate per le telecomunicazioni, la navigazione e i satelliti di osservazione della Terra.

I detriti spaziali hanno un alto potenziale distruttivo.

Alla velocità di 10 km/h, la collisione di un oggetto superiore a 1 cm contro un satellite provocherà, come minimo, danni o distruzione dei sottosistemi o degli strumenti di bordo, mentre la collisione di un oggetto superiore a 10 cm provocherà inevitabilmente la distruzione del satellite. Si stima che, attualmente, l'incidenza dei casi di collisione che comportano una perdita totale o parziale di un satellite è di 1 ogni 3 anni (nel caso di detriti spaziali compresi tra 1 e 10 cm). Le stime sul numero di collisioni con frammenti di dimensioni inferiori a 1 cm sono decisamente più alte, fino a 170 collisioni all'anno. Questo tipo di collisione può comportare solo lievi malfunzionamenti, che tuttavia possono sortire l'effetto di accorciare la vita utile di un satellite.

Inoltre, i satelliti inattivi e i detriti spaziali rientrano nell'atmosfera terrestre in modo incontrollato e possono rappresentare un rischio per le infrastrutture terrestri, gli edifici e le persone.

Secondo una ricerca effettuata negli Stati Uniti, dall'inizio del 1957 più di 22.000 oggetti sono rientrati nell'atmosfera: più di un oggetto al giorno in media. Per fortuna, siccome il 75% della superficie del nostro pianeta è ricoperta d'acqua, la maggior parte dei detriti colpiscono la Terra in zone non abitate.

La Commissione europea ha proposto un nuovo programma per aiutare gli Stati membri dell'UE a unire le proprie capacità in materia di sorveglianza spaziale e per fornire servizi in grado di localizzare e monitorare questi frammenti pericolosi, segnalando agli operatori satellitari i rischi di collisione e alle pubbliche amministrazioni i cosiddetti rientri incontrollati: questi servizi sono noti come "sorveglianza dello spazio e localizzazione".

Senza esserne consapevoli, i cittadini europei si servono di tecnologie spaziali quando utilizzano i propri telefoni cellulari, quando eseguono operazioni finanziarie, quando prendono un aereo, quando guardano le previsioni del tempo, o quando, in auto, cercano il ristorante più vicino. I sistemi spaziali sono essenziali per far fronte alle sfide della società e per il raggiungimento dei grandi obiettivi strategici in settori come l'ambiente, i cambiamenti climatici, l'agricoltura, i trasporti, lo sviluppo o la sicurezza. Qualsiasi interruzione dei servizi che si avvalgono di sistemi spaziali può comportare conseguenze economiche drammatiche. Attualmente, la minaccia più grave per il funzionamento dei satelliti e delle infrastrutture spaziali è il rischio di collisione con altri satelliti o detriti spaziali.



Il contributo della sorveglianza dello spazio e della localizzazione per prevenire i rischi.

Le azioni potenziali volte a mitigare i rischi di collisione devono concentrarsi innanzitutto sulla raccolta di informazioni sull'esatta entità dei rischi. Ciò comporta monitorare i satelliti e i detriti spaziali e catalogarne le posizioni. Quando viene identificato un potenziale rischio di collisione, la traiettoria dell'oggetto pericoloso viene tracciata e segnalata agli operatori satellitari in modo che possano spostare i propri satelliti. La capacità di prevedere lo spostamento dei detriti può contribuire anche a ridurre i rischi causati dal rientro di oggetti nell'atmosfera e dalla loro caduta sulla Terra. Questa attività, nota come sorveglianza dello spazio e localizzazione (SST), si basa attualmente soprattutto sull'uso di telescopi e radar di terra.

Ricordiamo che eventi di questo tipo e casi reali di impatto sulla Terra, e in particolare sulla terraferma, sono assai rari. Pertanto non esistono comportamenti di autotutela codificati in ambito internazionale da adottare a fronte di questa tipologia di eventi.

In Europa c'è il programma Space Situational Awareness dell'Agenzia spaziale europea, che si occupa di meteorologia spaziale, monitoraggio e follow-up di Neo, di satelliti e rifiuti spaziali e la Rete di sorveglianza spaziale e tracciamento EuSst dell'Unione Europea. Da notare che dal 2013, a Frascati, all'interno della sede Esrin dell'Esa, opera il Near-Earth Object Coordination Centre, deputato alla sorveglianza a livello europeo».

Asteroidi sotto controllo dalla Terra e dallo spazio.

I programmi di difesa planetaria sono prioritari per le agenzie spaziali di tutto il mondo e vedono l'Italia protagonista con l'ASI (Agenzia Spaziale Italiana), come si evince anche dalla partecipazione del nostro Paese al primo esperimento di deflessione orbitale degli asteroidi obiettivo delle missioni DART, LICIACube ed HERA. Un nuovo passo è stato compiuto l'11 ottobre 2021, con l'inaugurazione, nella sede dell'ESA/ESRIN di Frascati, del nuovo centro dell'ESA Near-Earth Object Coordination Center (NEOCC), che si occuperà di monitorare le orbite di asteroidi e comete nel Sistema Solare e valutare la minaccia rappresentata da eventuali rocce spaziali che si avvicinano alla Terra.

Sulla base delle informazioni attualmente rese disponibili dalla comunità scientifica, è possibile fornire, pur nell'incertezza connessa alla molteplicità delle variabili, alcune indicazioni utili alla popolazione, affinché adotti responsabilmente comportamenti di autoprotezione, qualora si trovi nei territori potenzialmente esposti all'impatto:

- è poco probabile che i frammenti causino il crollo di edifici, che pertanto sono da considerarsi più sicuri rispetto ai luoghi aperti. Si consiglia, comunque, di stare lontani dalle finestre e porte vetrate;
- i frammenti impattando sui tetti degli edifici potrebbero causare danni, perforando i tetti stessi e i solai sottostanti, così determinando anche pericolo per le persone: pertanto, non disponendo di informazioni precise sulla vulnerabilità delle singole strutture, si può affermare che sono più sicuri i piani più bassi degli edifici;
- all'interno degli edifici i posti strutturalmente più sicuri dove posizionarsi nel corso dell'eventuale impatto sono, per gli edifici in muratura, sotto le volte dei piani inferiori e nei vani delle porte inserite nei muri portanti (quelli più spessi), per gli edifici in cemento armato, in vicinanza delle colonne e, comunque, in vicinanza delle pareti;



- è poco probabile che i frammenti più piccoli siano visibili da terra prima dell'impatto;
- alcuni frammenti di grandi dimensioni potrebbero sopravvivere all'impatto e contenere idrazina. In linea generale, si consiglia a chiunque avvistasse un frammento, senza toccarlo e mantenendosi a un distanza di almeno 20 metri, di segnalarlo immediatamente alle autorità competenti.

Il caso del rientro della stazione spaziale cinese Tiangong 2018

La stazione spaziale cinese Tiangong-1 è rientrata in atmosfera il 2 aprile 2018 disintegrandosi durante l'attraversamento dell'atmosfera e i frammenti che hanno raggiunto la superficie della Terra sono caduti alle 2.16 ora italiana nel sud dell'Oceano Pacifico.

In quell'occasione, il Dipartimento della Protezione civile, aveva istituito un comitato tecnico scientifico per seguire e monitorare il rientro, al quale hanno partecipato i rappresentanti dell'Agenzia spaziale italiana (il compito dell'agenzia era quello di tenere sotto controllo attraverso radar e telescopi il decadimento della stazione e per far questo ha coinvolto il proprio Centro di Geodesia Spaziale di Matera), dell'Istituto nazionale di astrofisica, dell'Istituto superiore per protezione e la ricerca ambientale (Ispra), dei Ministeri dell'Interno, degli Affari Esteri, delle Infrastrutture e Trasporti, dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (Enac) e dell'Enav. Ai lavori, in collegamento con le strutture di protezione civile delle Regioni interessate dall'evento, hanno preso parte anche le Forze Armate, con lo Stato Maggiore della Difesa, del Comando Operativo di Vertice Interforze e dello Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare.

Nel corso degli incontri del comitato tecnico scientifico, l'Asi aveva fornito i dati che hanno permesso al Dipartimento di elaborare le mappe con le traiettorie di Tiangong 1 sull'Italia e ad Ispra di predisporre una cartografia con i punti sensibili sul nostro territorio associabili a possibili scenari di crisi ambientale, finalizzate alla gestione di una eventuale emergenza.

L'Italia era stata una delle zone del pianeta, sebbene con probabilità molto basse, che avrebbe potuto essere coinvolta dalla caduta, con quattro orbite della Tiangong che la interessavano direttamente, dall'Emilia Romagna verso sud. Gli ultimi giorni hanno visto continui aggiornamenti dell'ora nominale della caduta e della forbice di previsione, ma la progressiva diminuzione dei passaggi ha permesso - poche ore prima dell'impatto nel Pacifico - al Capo Dipartimento di dichiarare che *"la percentuale di colpire il nostro territorio è scesa allo 0,1% e possiamo quindi escludere che l'Italia sia coinvolta direttamente dal rientro sulla Terra della stazione spaziale cinese"*.

A identificare il luogo dell'impatto era stato il Comando Strategico degli Stati Uniti, con l'aiuto di satelliti per la sorveglianza spaziale che hanno riconosciuto la traccia lasciata dal veicolo spaziale incandescente. Poiché l'impatto è avvenuto in un'area dove non c'era presenza umana, le scie di fuoco apparse nel cielo al momento della caduta non hanno avuto testimoni.

Lanciata nel 2011 per essere il 'Palazzo celeste', la prima casa in orbita per gli astronauti cinesi, Tiangong 1 avrebbe dovuto essere un veicolo dimostrativo e dismessa nel 2013. La struttura è rimasta in attività ancora per alcuni anni finché, all'inizio del 2016, è stato perso il controllo e il veicolo ha iniziato a scendere in maniera incontrollata verso la Terra.

La storia di Tiangong 1 si è conclusa quando al momento dell'ingresso nell'atmosfera il metallo ha cominciato a fondersi, si sono spezzati i pannelli solari e l'intera struttura ha ceduto. Probabilmente sono sopravvissuti i componenti fatti con i metalli più robusti, come i serbatoi e



parti dei motori. I frammenti sono caduti in mare in una zona dell'oceano Pacifico meridionale che si trova a circa 780 chilometri a Est delle isole Samoa.

I Volontari di Protezione Civile

L'intervento del Volontariato di protezione civile non è stato previsto espressamente, in ragione della portata degli eventi incidentali ipotizzati; pertanto non risulta possibile ricondurre la modalità di intervento ai classici livelli di criticità/Codici colore.

Tuttavia non si esclude l'impiego del volontariato di protezione civile per le attività, nelle zone considerate non pericolose, di supporto logistico, comunicazioni radio ed assistenza alla popolazione.

Per le aree di attesa e di ricovero (corredate da schede descrittive), qualora necessarie e le strutture strategiche e rilevanti, esistenti su tutto il territorio comunale (utilizzabili per il ricovero della popolazione coinvolta, es. scuole o palestre), si rimanda alle tabelle ed alle tavole specifiche.