



Utilizzo della piattaforma ArcGIS nella pianificazione e realizzazione di rilievi con UAS all'interno di aree industriali complesse. Il caso dell'ex ILVA di Taranto.

Francesco Astorri - ISPRa francesco.astorri@isprambiente.it

Fernando Pensosi - ISPRa fernando.pensosi@isprambiente.it

Paolo M. Guarino - ISPRa paolomaria.guarino@isprambiente.it

Valerio Vitale - ISPRa valerio.vitale@isprambiente.it

Fabio Ferranti - ISPRa fabio.ferranti@isprambiente.it

Marco Amanti - ISPRa marco.amanti@isprambiente.it

Parole chiave: Gestione del rischio; Droni; UAS; Controlli ambientali; Autorizzazione Integrata Ambientale, ADI Taranto

ABSTRACT

L'ISPRa è l'Autorità Nazionale preposta al controllo dell'esercizio degli stabilimenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale di competenza statale. ISPRa svolge anche i compiti di monitoraggio dello stato di avanzamento nonché di verifica di ottemperanza delle prescrizioni connesse con la realizzazione dei lavori del Piano di Adeguamento Ambientale dello stabilimento strategico nazionale ex Ilva di Taranto. Nell'ambito delle attività di controllo del siderurgico sono stati effettuati rilievi con apparecchi a controllo remoto (droni) finalizzati alla certificazione dell'avvenuta realizzazione dei lavori di completamento delle coperture dei parchi primari e di chiusura dei nastri trasportatori. È stata utilizzata la piattaforma ARCGIS sia nella fase di predisposizione della richiesta di autorizzazione al Comando Marittimo Sud, definendo con accuratezza le coordinate dei punti di decollo e atterraggio e gli spazi aerei comprendenti gli obiettivi della verifica, sia nella fase di definizione delle condizioni di pericolosità, analizzando diversi livelli informativi (Ortofoto, DTM, vie di comunicazioni, planimetrie delle strutture ecc.) e integrando in tal modo le informazioni fornite dalla Struttura Tecnica dello Stabilimento. Questo contributo spiega le modalità e i criteri utilizzati per definire, con un livello di accuratezza adeguato, le criticità operative e predisporre i conseguenti piani di volo finalizzati alla ripresa di video e scatti fotografici delle strutture oggetto di verifica presenti all'interno dello stabilimento.

1. Introduzione

L'ISPRa è l'Autorità Nazionale preposta al controllo dell'esercizio degli stabilimenti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) di competenza statale. Al medesimo Istituto sono attribuiti i compiti di monitoraggio dello stato di avanzamento nonché di verifica di ottemperanza delle prescrizioni connesse con la realizzazione dei lavori del Piano di Adeguamento Ambientale dello stabilimento strategico nazionale Acciaierie d'Italia Spa di Taranto (ex Ilva) ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 2017.

Tale piano di adeguamento ambientale prevede per la Società l'obbligo di ottemperare a più di 80 prescrizioni entro precise scadenze prestabilite distribuite su un arco temporale di 5 anni. Il piano è giunto oltre l'85% della sua realizzazione e se ne prevede l'ultimazione nell'agosto del 2023 con il raggiungimento di quasi tutti gli obiettivi ambientali già da dicembre 2022.

Tra le prescrizioni previste dal sopracitato decreto spiccano, per rilevanza nonché per l'attesa mitigazione dell'impatto ambientale, i lavori di adeguamento per la realizzazione delle coperture dei parchi di stoccaggio dei minerali di ferro e di carbon fossile (codifica della prescrizione: n. 1-UA7) e la chiusura completa dei nastri trasportatori (codifica della prescrizione: n.6). Si tratta di opere civili che hanno richiesto costi e tempi di realizzazione considerevoli il cui effetto di contenimento dell'emissione diffusa di polveri, soprattutto durante i cosiddetti wind-days, è significativo considerando l'imponenza in termini di dimensioni in 2D e in 3D di tali strutture. Per tale ragione la verifica di ottemperanza alle due prescrizioni ha richiesto un'analisi documentale preventiva e più sopralluoghi, finalizzati al monitoraggio continuo della congruenza dei cronoprogrammi con l'effettivo stato di avanzamento dei lavori e funzionali al rilascio del rapporto conclusivo attestante sia l'avvenuta realizzazione che la verifica dell'efficacia di tali opere secondo le previsioni del piano. Per tale ragione, l'uso del drone si è rivelato fondamentale anche per l'individuazione di potenziali non conformità connesse con l'azione di contenimento della diffusione di polveri. È opportuno evidenziare infine che qualsiasi piano di adeguamento ambientale, come quello dell'ex Ilva di Taranto, si pone come obiettivo la mitigazione degli impatti ambientali generati dalle sorgenti emissive diffuse e convogliate quantitativamente significative. Ciò non implica l'azzeramento totale di tutte le emissioni ma la sostanziale riduzione di quelle primarie e secondarie oltre la quale si potrà intervenire ai fini di un'ulteriore mitigazione dell'impatto causato da quelle residuali a valle di una loro puntuale identificazione anche tramite l'uso dei sistemi UAS e nella prospettiva del miglioramento continuo.





2. L'esigenza

La verifica di ottemperanza a tali prescrizioni, dunque, ha reso necessario disporre di strumenti che permettessero di visionare ovvero di riprendere nel dettaglio per successive analisi, elementi strutturali (Fig.1) aventi peculiari caratteristiche di estensione e di posizione. In effetti la rete di nastri trasportatori si sviluppa linearmente per circa 60km distribuiti su tutta la superficie di AdI SpA, con rilevanti porzioni posizionate in quota ed attraversamenti stradali su tratti ad elevata percorrenza ed altre zone non facilmente raggiungibili.

Altrettanto complessa la verifica da effettuare sulle 2 coperture dei parchi primari, data la loro imponente lunghezza di 500 m ma soprattutto la loro altezza di circa 80 m. L'utilizzo di un drone (UAS) come strumento per le riprese video e fotografiche delle attrezzature oggetto della verifica si è configurato come un'alternativa efficace per le esigenze che si ponevano. Va ricordato che tale strumento non risultava essere stato precedentemente utilizzato in attività di Controllo Ambientale AIA statale, men che meno in impianti di tale complessità da tutti i punti di vista.

Data l'occasione fornita, si è provveduto, in sede di pianificazione di volo, ad aggiungere alle verifiche previste inizialmente (Prescrizione 6 sui nastri e 1-UA7 sui parchi primari) anche il controllo dello stato di avanzamento dei lavori connessi con la sistemazione a verde delle aree antistanti i 2 nuovi capannoni, prescritta dal MiTE su proposta di ISPRA a seguito di diffida erogata al Gestore per un sollevamento di polveri causato da un evento meteo estremo inatteso che ha colpito l'area di Taranto nel luglio 2020. Anche in questo caso, la notevole estensione e le modalità costruttive da verificare hanno suggerito il ricorso all'UAS.



a)



b)

Figura 1. a) Esempi di chiusura di nastri trasportatori in quota e di torri di caduta dei materiali a grana fine. b) I due capannoni gemelli di chiusura dei parchi primari (minerale e fossile) di 80 m in altezza x 500 m di lunghezza con la posa degli strati di terreno per la sistemazione a verde delle aree antistanti le strutture

3. La soluzione

Si è prospettata, sin dalla scelta dell'utilizzo dello strumento UAS, una serie importante di tappe obbligate, concernenti innanzitutto la formazione ed addestramento del personale ISPRA, nonché l'identificazione di tutti quegli Enti che dovessero autorizzare o essere potenzialmente coinvolti nel sorvolo filmato ad opera di droni di quella specifica zona geografica, ove confluiscono interessi e precauzioni assai disparate. Concretamente, l'attività di controllo svolta con UAS all'interno del siderurgico più grande di Europa ha richiesto circa 6-8 mesi di preparazione e pianificazione necessari per lo svolgimento delle seguenti imprescindibili attività:

- formazione e certificazione di piloti UAS (brevetto A1/A3 ed A2) in possesso della qualifica di Ispettore Ambientale ISPRA;
- collaborazione ed acquisizione di informazioni tecniche con le strutture interne di ISPRA (Servizio Geologico d'Italia) già in possesso delle attrezzature e del personale esperto dotato di brevetto di volo;
- registrazione di ISPRA come operatore UAS;
- richiesta delle specifiche autorizzazioni alla autorità di regolamentazione del volo (Marina Militare) in spazi aerei soggetti a restrizioni;
- pianificazione del volo e coordinamento con il soggetto responsabile del controllo dell'area industriale (Gestore);
- volo in area industriale complessa in presenza di centinaia di ostacoli in elevazione costituiti da edifici industriali e impianti in esercizio (altoforni, camini, torri di raffreddamento, nastri trasportatori, stock-house, ecc.).





L'Attraversamento o «permeazione» di zone soggette a restrizione con UAS per riprese video in VLOS (Visual Line Of Sight) implica l'individuazione delle zone soggette a restrizioni al volo che ricadono dentro l'area in esame per l'invio alla autorità per la regolamentazione del volo dei modelli di richiesta di autorizzazione previsti dalla Circ. ENAC ATM-05 (considerato equivalente nel caso specifico alla ENAC-ATM-09 per la riserva dello Spazio Aereo per operazioni UAS).

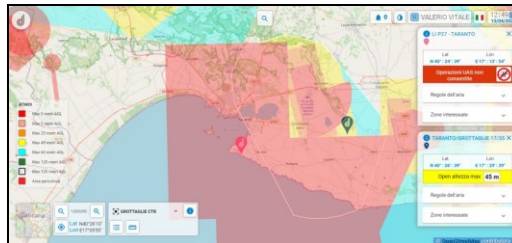


Figura 2. Aree soggette a restrizioni di volo con UAS da sito d-flight

3.1 Utilizzo della Piattaforma ArcGIS

Le funzioni di analisi spaziale di ArcGIS di intersezione (*overlay*) tra il poligono dell'area in esame e le zone soggette a restrizione presenti sul sito *d-Flight* hanno permesso di ricostruire agevolmente e fedelmente la geometria e le coordinate dei vertici delle due aree di attraversamento (Fig. 2) da inserire obbligatoriamente nel modello ATM-05:

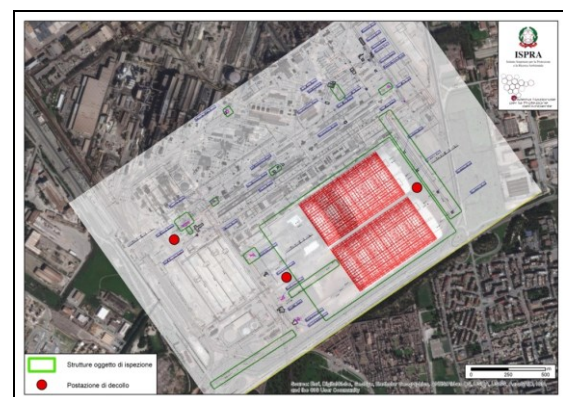
1. GROTTAGLIE-CTR
2. LI/P27 TARANTO

La pianificazione del volo ha richiesto necessariamente anche il coordinamento con la Struttura HSE (*Health, Safety & Environment*) di Acciaierie d'Italia Spa, per la raccolta degli elementi di dettaglio utili per la redazione del piano da comunicare all'autorità di regolamentazione del volo, almeno 48 ore prima dell'inizio delle operazioni, con particolare riferimento a (Fig.3a):

- selezione a campione su *basemap* (ortofoto satellitare) e planimetria georiferita degli elementi oggetto del controllo;
- costruzione delle aree di *buffer* (Fig.3b) intorno agli elementi selezionati per l'individuazione di dettaglio degli spazi aerei comprendenti gli obiettivi della verifica e delle potenziali condizioni di pericolosità causate dalla interferenza con ostacoli e personale tecnico (*mash-up* con Ortofoto, DTM, vie di comunicazione, planimetrie delle strutture impiantistiche) presenti all'interno;
- identificazione delle aree idonee per atterraggio e decollo dell'UAS.



a)



b)

Figura 3. a) Aree oggetto della missione di volo ottenute tramite overlay tra area in esame e aree soggette a restrizioni
b) Identificazione elementi e costruzione buffer

A compimento di questo lungo percorso di analisi, coordinamento ed ottenimento delle autorizzazioni, dei 60 km di strutture sono stati selezionati a campione, compresi i capannoni e le aree da sistemare a verde, in totale 16 elementi, ritenuti particolarmente critici da un punto di vista dell'impatto ambientale. Sono stati altresì individuati 3 punti di atterraggio/decollo in sicurezza, tutti inclusi nell'area a caldo del siderurgico (Tab.1).

Va sottolineata l'importanza del fattore meteo nella pianificazione ed esecuzione delle operazioni di volo. Nella richiesta di riserva dello spazio aereo effettuata col Modello ATM-05, è necessario infatti indicare un intervallo





temporale entro cui svolgere la missione di volo da selezionare sulla base delle previsioni meteo di lungo periodo nonché in base alle esigenze operative e di coordinamento del personale ISPRA.

Tabella 1. Codice Identificativo e nome della struttura esaminata

N. Progr.	Codice e Nome struttura
1.	Nastro conv Y/4
2.	Nastro CV 26-28-30 AFO4
3.	Nastro A1-23 Scossalina
4.	Nastro F8 (torre Lurgi)
5.	Nastri A1-11, A2-12, A3-1bis lato "trincerone"
6.	A5-1, A2-14 lato "trincerone"
7.	Nastri A1-11, A2-12, A3-1bis lato Appia
8.	Torre fossa nastri A1-13/A2-10
9.	Torre Caduta F8 su F9 più Torre Lurgi
10.	Torre TC S3 Bis
11.	Torre TC NF 2.9/2.10
12.	Torre TC NT1 su NT2
13.	Torre rinvio nastro 3.3
14.	Torre TC NF2 più tend. e trans. Nastro NF2 con nastro NF2
15.	Edifici di copertura del minerale e del fossile con riferimento alle tamponature e alla verifica dei pluviometri per la raccolta delle acque meteoriche da inviare al nuovo impianto di trattamento
16.	Aree antistanti gli edifici di copertura del minerale e fossile interessate dalle attività di stabilizzazione del piano campagna con "calcarino", geo-membrana, geotessile e terreno per le successive idro-semina e inerbimento

Tale scelta è ricaduta nella prima decade di dicembre 2021 per la quale si prospettavano fenomeni meteorologici compatibili con le attività da svolgere.

All'avvicinarsi di tali date, con previsioni meteo più precise disponibili, lo *slot* temporale selezionato è stato il 9 e il 10 dicembre 2021.

Così come richiesto dal Comando Marittimo SUD della M.M. Italiana, 48 ore prima della missione è stato inviato il piano di volo. Inoltre in ciascuno dei due giorni è stata effettuata la chiamata agli operatori del medesimo Comando per la conferma dell'avvio e della durata della missione di volo.

Durante lo svolgimento delle operazioni di volo poi, allo scopo mitigare le conseguenze di errori umani causati dalla potenziale insorgenza di condizioni di stress nei piloti dovute alla presenza di numerosi ostacoli e di condizioni meteo avverse (vento) è stata decisa, preventivamente, l'alternanza del personale ISPRA addetto al comando del UAS ed è stata stabilita una durata di ciascun volo/ripresa non superiore ai 5 minuti.

Il 26 gennaio 2022 ISPRA ha trasmesso al Ministero della Transizione Ecologica e al Gestore il rapporto di verifica di ottemperanza delle prescrizioni 1-UA7 e n. 6 del Piano di Adeguamento Ambientale dell'ex Ilva di Taranto contenente l'esito dei controlli e le richieste di adozione di prescrizioni migliorative.

4. Il cambiamento

Far volare un drone su un impianto industriale complesso come il siderurgico ADI Spa di Taranto implica un considerevole lavoro di pianificazione e uno stretto coordinamento tra più soggetti istituzionali coinvolti, incluso il Gestore dell'impianto, per finalizzare l'articolato iter autorizzativo, mitigare i rischi e operare in condizioni di massima sicurezza. L'uso congiunto della piattaforma ArcGIS e degli UAS hanno permesso di fornire in tempi rapidi supporto decisionale alla pianificazione del volo e del controllo ambientale migliorandone l'efficacia grazie alla riduzione dei tempi di verifica in considerazione delle dimensioni rilevanti degli elementi da sottoporre a verifica.

Questa attività, svolta per la prima volta da ISPRA durante le fasi di esercizio del complesso industriale più grande d'Europa apre la strada a future ulteriori applicazioni aventi prospettive di sviluppo immediato che possono incidere significativamente nel miglioramento dell'efficacia dei controlli ambientali eseguiti dalle autorità preposte come, ad esempio, il monitoraggio delle emissioni diffuse e fuggitive (comprese quelle odorigene), il rilievo di cumuli di materiali nonché la realizzazione del "timelapse" di opere di adeguamento ambientale ecc.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Comando Marittimo Sud della Marina Militare Italiana, la Prefettura di Taranto e l'ENAC per le preziose informazioni fornite per finalizzare in tempi rapidi la pianificazione della missione, le strutture interne di ISPRA - Servizio Geologico d'Italia per il prezioso supporto profuso nonché la struttura HS&E di Acciaierie d'Italia Spa per la collaborazione prestata ai fini della gestione del rischio connesso con le operazioni di volo.

