

Aeroporto	Riporto "WS" in METAR/SPECI
LIBD ⁵⁷	39
LIBP	8
LICA	15
LICC	111
LICD	3
LICJ	114
LIEA	10
LIEE	63
LIEO	88
LIMC	84
LIME	36
LIMF	31
LIMJ	41
LIML	63
LIMP	2
LIPB	5
LIPE	27
LIPO	4
LIPQ	19
LIPX	5
LIPY	1
LIPZ	39
LIRA	6
LIRF	53
LIRN	47
LIRQ	57
LIRZ	4
	975

Tavola fonte ENAV SpA.

Delle segnalazioni pervenute all'ANSV, 33 sono relative alla categoria WSTRW⁵⁸. In alcuni casi, a seguito dei riporti di *wind shear* effettuati via radio ai competenti enti di controllo del traffico aereo, gli equipaggi degli aeromobili in atterraggio hanno effettuato delle procedure di mancato avvicinamento, a seguito delle quali hanno deciso di atterrare su altri scali o riposizionarsi per altra pista dello stesso aeroporto.

⁵⁷ LIBD: Bari Palese; LIBP: Pescara; LICA: Lamezia Terme; LICC: Catania Fontanarossa; LICD: Lampedusa; LICJ: Palermo Punta Raisi; LIEA: Alghero Fertilia; LIEE: Cagliari Elmas; LIEO: Olbia Costa Smeralda; LIMC: Milano Malpensa; LIME: Bergamo Orio al Serio; LIMF: Torino Caselle; LIMJ: Genova; LIML: Milano Linate; LIMP: Parma; LIPB: Bolzano; LIPE: Bologna Borgo Panigale; LIPO: Brescia Montichiari; LIPQ: Ronchi dei Legionari; LIPX: Verona Villafranca; LIPY: Ancona Falconara; LIPZ: Venezia Tessera; LIRA: Roma Ciampino; LIRF: Roma Fiumicino; LIRN: Napoli Capodichino; LIRQ: Firenze; LIRZ: Perugia.

⁵⁸ WSTRW: *Wind Shear/Thunderstorms*.

In linea con le iniziative assunte negli anni passati e di cui è stata data informazione nei rispettivi *Rapporti informativi*, l'ANSV ha ritenuto opportuno avere dall'ENAV SpA, in un'ottica di collaborazione, un aggiornamento sulle iniziative tecniche intraprese per il monitoraggio del fenomeno in questione a fini di prevenzione e di conseguente allertamento del personale di volo. Al riguardo, l'ENAV SpA ha trasmesso una estesa nota riepilogativa, della quale si riportano, qui di seguito, gli elementi più significativi:

Il primo programma per l'installazione di sensoristica meteorologica per il monitoraggio del *wind shear* sull'aeroporto di Palermo risale alla prima metà del decennio scorso. Nella visione di allora, l'ENAV SpA decise di fare di Palermo un *test site* per i sistemi *wind shear*, dotando l'aeroporto di un sistema che integrasse tutta la sensoristica allora disponibile sul mercato, fornendo un unico allarme (per l'appunto, integrato) alle varie postazioni operative (osservatore meteo, Torre di controllo). Tale programma (cosiddetto PWDS: Palermo Windshear Detecting System) prevedeva, tra gli altri sensori, la presenza di un sistema LLWAS⁵⁹, cioè di una rete di anemometri disposti esternamente all'aeroporto (trattasi di *upgrade* di una preesistente rete anemometrica) e di un radar meteorologico in banda C, la cui antenna doveva essere posta sul sedime di Isola delle Femmine, ma che alla fine non venne mai installato per l'opposizione del Comune medesimo. Di tale programma rimane oggi la rete anemometrica LLWAS, il cui ammodernamento ha richiesto un lungo periodo, a causa della necessità di realizzare tre piattaforme marine per il riposizionamento di altrettanti anemometri in mare aperto; il collaudò finale di questa rete, alla data di chiusura del presente *Rapporto informativo*, non è stato ancora effettuato.

Parallelamente a tale attività, specifica per l'aeroporto di Palermo, l'ENAV SpA commissionò, all'Istituto di Scienze Atmosferiche del CNR, una serie di studi climatologici su tutti i propri principali aeroporti soggetti al *wind shear*, avviando, inoltre, nel 2007 un proprio programma di monitoraggio statistico degli eventi registrati su tutti i propri aeroporti. Scopo di tali attività di studio e analisi era fornire all'utenza aeronautica una caratterizzazione climatologica di come il fenomeno del *wind shear* si presentasse su ciascun aeroporto, con particolare riferimento ai fenomeni di tipo *secco* o *in aria chiara*, provocati dall'interazione tra le condizioni meteorologiche a grande e piccola scala e la conformazione morfologica dell'aeroporto stesso, soprattutto in termini orografici. I risultati delle attività di caratterizzazione climatologica degli aeroporti ENAV SpA furono pubblicati in AIP Italia⁶⁰, sia come specifica circolare, che come descrizione di dettaglio all'interno delle pagine riservate a ciascun aeroporto interessato.

⁵⁹ LLWAS: Low Level Wind Shear Alert System.

⁶⁰ AIP Aeronautical Information Publication.

Nel 2013, preso atto dell'impossibilità di riportare a conclusione l'originale programma PWDS, l'ENAV SpA decise di rivedere i propri orientamenti originari in materia, facendo, *in primis*, un'analisi dello stato dell'arte dei sistemi per il rilevamento e il monitoraggio del *wind shear* sui principali aeroporti esteri, tradizionalmente noti per essere soggetti a questa tipologia di fenomeno atmosferico, con particolare riguardo all'esperienza americana. Dall'insieme dei *case study* aeroportuali analizzati emersero le seguenti considerazioni.

- La *performance* di alcuni sistemi ha obbligato a introdurre regole di verifica incrociata con i riporti dei piloti per risolvere i casi di maggior ambiguità.
- Per migliorare la *performance* di alcuni sistemi integrati si è dovuto intervenire ridondando i sensori (2 TDWR⁶¹ e 1 LLWAS a Dallas) o con un massiccio spiegamento dei sensori stessi (Hong Kong).
- Nei casi di aeroporti affetti da diverse tipologie di *wind shear*, la percentuale di rilevamento rimane attestata al 90%, (Hong Kong), anche a fronte del notevole investimento economico sostenuto.

Nel contempo, dalla medesima esperienza internazionale risultò nuovamente evidenziata la necessità, per una miglior copertura dei volumi di spazio aereo interessati, di poter ampiamente disporre di zone di rispetto esterne ai sedimi aeroportuali. Problema, questo, con cui l'ENAV SpA aveva già avuto modo di scontrarsi proprio su Palermo (con l'annosa vertenza con il Comune di Isola delle Femmine per il posizionamento del già citato radar in banda C) e che si veniva a delineare, con altrettanta gravità, anche su Reggio Calabria, ove il forte grado di urbanizzazione presente nelle immediate vicinanze aeroportuali aveva costretto la stessa ENAV SpA ad un posizionamento non ottimale dei 9 sensori anemometrici esterni (su un totale di 11) del locale sistema LLWAS, dei quali 3 sulla sommità di edifici privati, e con elevazioni dei siti di installazione variabili da 3 a oltre 150 metri. Fu proprio la inadeguatezza dell'installazione a portare, nel maggio 2014, alla disininstallazione del sistema LLWAS di Reggio Calabria, risultato inefficace ai fini di un adeguato rilevamento operativo dei fenomeni di *wind shear* dopo una campagna di misure durata oltre un anno.

Proprio alla luce delle pregresse esperienze, tenuto conto delle difficoltà di procedere all'installazione di sistemi o apparati esternamente al sedime aeroportuale di Palermo, l'ENAV SpA decise di orientarsi verso l'utilizzazione di sensori di classe LIDAR⁶² (tipici per il rilevamento del *wind shear* in aria chiara) posizionati in interno campo, in grado di effettuare scansioni volumetriche, eventualmente da abbinare alle scansioni della rete anemometrica LLWAS, una volta

⁶¹ TDWR: Terminal Doppler Weather Radar.

⁶² LIDAR: Light Detection And Ranging. Sensori in grado di effettuare scansioni volumetriche.

che questa avesse terminato il proprio iter di ammodernamento. A tale filosofia si ispirò il requisito tecnico operativo, che diede poi origine al programma cosiddetto di “Completamento dei sistemi di rilevamento *wind shear*” per l’aeroporto di Palermo Punta Raisi. Tale requisito richiedeva per l’aeroporto di Palermo l’acquisto di un sensore LIDAR, con l’opzione per un secondo apparato, nel caso si fosse riscontrata l’inadeguatezza di un unico sensore per la copertura dell’intero volume aeroportuale (con particolare riferimento al dettaglio delle due piste). In tale contesto, a seguito di alcune intervenute difficoltà riscontrate nella fase di adeguamento infrastrutturale, si evidenziava la possibilità di un ampliamento del requisito medesimo, soprattutto per quanto riguarda la possibilità di aggiungere al sensore LIDAR, già previsto per la componente secca del fenomeno, anche adeguati sensori per la componente umida. Tale possibilità, esclusa nel 2013 dopo l’esperienza di Isola delle Femmine, derivava dai nuovi sviluppi tecnico-scientifici nel frattempo emersi, che hanno reso disponibili tipologie più ridotte di apparati radar, operanti a diversa lunghezza d’onda (banda X) e installabili direttamente in interno campo. Peraltro, precisa l’ENAV SpA, l’utilizzo combinato di un radar meteorologico in banda X e di un LIDAR permetterebbe di compensare i reciproci punti di debolezza, quali la ridotta portata dei LIDAR in caso di precipitazioni e la mancanza di traccianti per i radar X in aria secca.

In particolare, per quanto concerne l’aeroporto di Palermo Punta Raisi, il programma, rivisto, prevede quanto segue: il collaudo (la cui data, al momento della chiusura del presente *Rapporto informativo*, non è stata ancora definita) della rete anemometrica LLWAS, che, in attesa della disponibilità di LIDAR e radar X, dovrebbe permettere un adeguato monitoraggio del *wind shear* su tutto il volume interessato dalle operazioni aeroportuali; il successivo conferimento dei dati della rete LLWAS in un unico software di integrazione (tali dati, uniti a quelli provenienti da LIDAR e radar X, produrrà un unico allarme, destinato agli operatori interessati).

Nel periodo intercorso dal 2013 ad oggi l’ENAV SpA ha anche avviato attività orientate ad integrare, all’interno dei sistemi meteorologici aeroportuali di classe E-AWOS⁶³, la gestione e la visualizzazione di dati e prodotti provenienti da sensori o apparati dislocati in ambito aeroportuale e non, quali si configurano per l’appunto sia i LIDAR che i radar in banda X.

L’ANSV ha iniziato a seguire metodicamente il fenomeno del *wind shear* a partire dal 2006. Pur prendendo positivamente atto dei chiarimenti forniti dall’ENAV SpA, deve tuttavia rilevare che, ad oggi, ci si trova ancora sostanzialmente in una fase di sperimentazione delle tecnologie necessarie per dare opportune informazioni agli equipaggi di volo.

⁶³ E-AWOS: ENAV AWOS (Automated Weather Observing System).

7.4. Uso improprio di illuminatori laser

Le segnalazioni correlate all'improprio uso di illuminatori laser⁶⁴ contro aeromobili sono continue anche nel 2015, rappresentando ormai una problematica di estese dimensioni. Nel 2015, infatti, l'ANSV ha registrato 843 segnalazioni della categoria SEC⁶⁵, dove sono appunto allocate prevalentemente (se non esclusivamente come nel caso proprio del 2015) le segnalazioni correlate all'improprio uso di illuminatori laser.

Come per il passato, l'ANSV ha ritenuto opportuno continuare la raccolta delle segnalazioni in merito, pervenute pressoché esclusivamente dai fornitori dei servizi di assistenza al volo (essenzialmente dall'ENAV SpA), ancorché la problematica in questione non abbia comportato, ad oggi, l'apertura di inchieste di sicurezza da parte dell'ANSV, stante la insussistenza dei presupposti di legge.

Soltanto su un caso verificatosi alla fine del 2015 l'ANSV ha ritenuto comunque opportuno condurre degli approfondimenti, avendo pre-classificato la segnalazione pervenuta come *Inco Major*. L'evento in questione è occorso il 31 dicembre 2015, alle ore 18.05 locali, ed ha interessato l'Airbus A321 marche di identificazione EI-IXV in volo da Roma Fiumicino a Cagliari Elmas. L'equipaggio ha riportato nella segnalazione fatta al competente ente di controllo del traffico aereo che, mentre era stabile in finale per RWY 32, a 3 NM dall'aeroporto di Cagliari Elmas, rilevava attività laser non autorizzata proveniente dal centro della città, aggiungendo che il fascio aveva interferito sulla navigazione in maniera grave, colpendo gli occhi dei piloti per tutto il tratto finale dell'avvicinamento, a partire da 700 piedi fino al suolo. A seguito degli approfondimenti condotti dall'ANSV è emerso quanto segue: il comandante era il PF⁶⁶; il fascio del laser proveniva dalle "ore 2"; il comandante, mentre stava pilotando, ha dovuto spostare lo sguardo per evitare il fastidio causato dal citato fascio laser; il copilota, avendo l'attenzione rivolta agli strumenti, non ha riscontrato il medesimo fastidio. L'atterraggio, comunque, è avvenuto regolarmente.

Nella pressoché totalità dei casi, le segnalazioni in questione pervenute all'ANSV dai fornitori dei servizi di assistenza al volo rappresentavano il rilancio di riporti ricevuti, a loro volta, dagli equipaggi di condotta degli aeromobili interessati dal fenomeno in esame.

Poiché l'improprio uso dei citati illuminatori laser può avere ripercussioni negative anche gravi sulla *safety*, l'ANSV, mediante la pubblicazione dei seguenti dati/informazioni, ritiene doveroso mantenere desta l'attenzione sul fenomeno in questione.

⁶⁴ LASER: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

⁶⁵ SEC: Security Related.

⁶⁶ PF: Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.

L'attenzione che la comunità aeronautica pone nei confronti della citata problematica deriva dalle conseguenze che l'impropria utilizzazione degli illuminatori laser può avere sulla operatività degli equipaggi di condotta e del personale preposto al controllo del traffico aereo (soprattutto del personale delle TWR⁶⁷). Sono infatti note le gravi conseguenze in termini di capacità visiva che, in casi estremi, possono derivare all'occhio, urtano da un raggio laser che lo colpisce.

La gravità del disturbo/danno predetto all'occhio umano dipende da diversi fattori, tra cui la distanza intercorrente tra il punto di emissione ed il soggetto colpito e la potenza del laser utilizzato. Il fatto che spesso i puntatori laser utilizzati impropriamente siano di dimensioni estremamente ridotte (tipicamente quelle di una penna) e quindi di facile trasportabilità ed uso rende estremamente difficile lo svolgimento, da parte delle competenti forze dell'ordine, di una efficace azione di controllo e repressione del fenomeno, che può essere penalmente qualificato come attentato alla sicurezza dei trasporti.

Escludendo quelle pervenute dagli ACC⁶⁸, le segnalazioni hanno interessato, principalmente, i seguenti aeroporti: Napoli (101), Firenze (57), Bergamo (54), Bologna (50), Torino (44), Roma Fiumicino (38), Roma Ciampino (31).

Le azioni di contrasto sino ad oggi adottate dalle Forze dell'ordine, nonostante l'impegno profuso, sono risultate di limitata efficacia, anche perché probabilmente non adeguatamente supportate, a livello italiano, dalla normativa penale vigente.

8. Le raccomandazioni di sicurezza

Come già anticipato, nel 2015 l'ANSV ha predisposto – a fini di prevenzione – 8 raccomandazioni di sicurezza (tre delle quali correlate all'attività di studio su specifiche tematiche inerenti la sicurezza del volo). In un'ottica di massima diffusione delle informazioni a fini di prevenzione, le raccomandazioni di sicurezza ritenute di maggior interesse generale sono pubblicate dall'ANSV nel proprio sito web (www.ansv.it, cartella “Raccomandazioni di sicurezza”). Le citate 8 raccomandazioni di sicurezza sono riportate in allegato al presente *Rapporto informativo* (allegato “A”).

Peraltro, le raccomandazioni di sicurezza emanate dall'ANSV vengono pure inserite nella banca dati europea SRIS (Safety Recommendations Information System). Al riguardo, va segnalato che il WG 6 dell'ENCASIA (di cui si è parlato nella Parte prima del presente *Rapporto informativo*) conduce

⁶⁷ TWR: Aerodrome Control Tower, Torre di controllo dell'aeroporto.

⁶⁸ ACC: Area Control Centre o Area Control, Centro di controllo regionale o Controllo di regione.

annualmente uno studio finalizzato ad individuare le raccomandazioni di sicurezza di maggior interesse comune a livello UE (SRUR, Safety Recommendations of Union-wide Relevance).

Una raccomandazione di sicurezza – secondo la definizione data dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale e dal regolamento UE n. 996/2010 – si identifica in una proposta, formulata dall'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile (in Italia, l'ANSV) sulla base dei dati emersi da una inchiesta di sicurezza o da altre fonti (come studi in materia di sicurezza), finalizzata alla prevenzione di incidenti e di inconvenienti.

Sulla base di quanto previsto dai citati Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale e regolamento UE n. 996/2010, le raccomandazioni di sicurezza devono essere indirizzate alle competenti autorità (nazionali, estere, sovranazionali); esse possono peraltro essere emanate in qualunque momento di un'inchiesta, quando ritenuto necessario per migliorare la sicurezza del volo.

Le medesime fonti normative sopra menzionate precisano che il destinatario di una raccomandazione di sicurezza debba – entro 90 giorni dal ricevimento di una raccomandazione di sicurezza – informare l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile che l'ha emessa sulle azioni adottate o adottande per attuarla, oppure sulle motivazioni della mancata adozione.

9. Il volo da diporto o sportivo (VDS)

Il volo da diporto o sportivo (VDS) consiste nell'attività di volo svolta con apparecchi VDS per scopi ricreativi, diportistici o sportivi, senza fini di lucro.

Sono apparecchi per il volo da diporto o sportivo quelli aventi le caratteristiche tecniche contemplate dall'allegato alla legge 25 marzo 1985 n. 106⁶⁹.

⁶⁹ L'allegato attualmente in vigore è quello approvato con il decreto del Ministro delle Infrastrutture e Trasporti 22 novembre 2010, il quale prevede che gli apparecchi in questione debbano avere le seguenti caratteristiche.

- 1) Struttura monoposto, priva di motore, con una massa a vuoto non superiore a 80 kg.
- 2) Struttura biposto, priva di motore, con una massa a vuoto non superiore a 100 kg.
- 3) Struttura monoposto, provvista di motore, avente le seguenti caratteristiche:
 - a) massa massima al decollo non superiore a 300 kg;
 - b) massa massima al decollo non superiore a 315 kg, se dotati di sistema di recupero totale con paracadute montato sulla cellula;
 - c) massa massima al decollo non superiore a 330 kg per gli apparecchi VDS ad ala fissa, anfibi o idrovolanti, ed elicotteri con galleggianti;
 - d) velocità di stallo o velocità minima in volo stazionario in configurazione di atterraggio non superiore a 35 nodi di velocità calibrata per gli apparecchi VDS ad ala fissa.
- 4) Struttura biposto, provvista di motore, avente le seguenti caratteristiche:
 - a) massa massima al decollo non superiore a 450 kg;
 - b) massa massima al decollo non superiore a 472,5 kg, se provvisti di sistema di recupero totale con paracadute montato sulla cellula;
 - c) massa massima al decollo non superiore a 495 kg per gli apparecchi VDS ad ala fissa, anfibi o idrovolanti, ed elicotteri con galleggianti, purché, senza galleggiante installato, rispettino la massa massima di cui alla lettera a);
 - d) velocità di stallo o velocità minima in volo stazionario in configurazione di atterraggio non superiore a 35 nodi di velocità calibrata per gli apparecchi VDS ad ala fissa.

Il decreto del Presidente della Repubblica 9 luglio 2010 n. 133 contenente il “Nuovo regolamento di attuazione della legge 25 marzo 1985, n. 106, concernente la disciplina del volo da diporto o sportivo” distingue, in particolare, tra: *apparecchi VDS* (quelli equipaggiati con motore); *apparecchi avanzati* (gli apparecchi VDS che abbiano alcune specificità tecniche indicate espressamente dall’art. 8 del medesimo decreto del Presidente della Repubblica n. 133/2010); *apparecchi per il volo libero* (deltaplani, parapendio, ovvero ogni altro mezzo privo di motore con decollo a piedi). Pare opportuno rilevare, in questa sede, che il decreto del Presidente della Repubblica n. 133/2010 presenta, in realtà, moltepiù criticità e in alcuni casi non è neppure in linea con la legge n. 106/1985.

Fra i compiti che il decreto legislativo n. 66/1999 ha assegnato all’ANSV c’è anche quello di monitorare gli incidenti occorsi agli apparecchi per il volo da diporto o sportivo (VDS), ovvero a quei mezzi individuati dalla citata legge n. 106/1985 (deltaplani, ultraleggeri, parapendio, ecc.).

L’art. 743, comma 4, del codice della navigazione, così come modificato dall’art. 8 del decreto legislativo 15 marzo 2006 n. 151, ha previsto che «Agli apparecchi costruiti per il volo da diporto o sportivo, compresi nei limiti indicati nell’allegato annesso alla legge 25 marzo 1985, n. 106, non si applicano le disposizioni del libro primo della parte seconda del presente codice». Contestualmente è stato modificato l’art. 1, comma 1, della legge n. 106/1985. Pertanto, oggi, gli apparecchi per il volo da diporto o sportivo, diversamente dal passato, sono considerati aeromobili.

Il citato decreto legislativo 15 marzo 2006 n. 151, esentando gli apparecchi per il volo da diporto o sportivo dall’applicazione del libro I, parte II, del codice della navigazione, relativo all’ordinamento amministrativo della navigazione, ha continuato a sottrarli alla normativa codicistica in materia di inchieste di sicurezza sugli incidenti e sugli inconvenienti aeronautici.

Novità significative in materia ha introdotto l’art. 5, paragrafo 1, del regolamento UE n. 996/2010, il quale prescrive che siano sottoposti ad inchiesta di sicurezza gli incidenti e gli inconvenienti gravi occorsi ad aeromobili diversi da quelli specificati nell’allegato II del regolamento UE n. 216/2008 del 20 febbraio 2008. In sostanza, non è previsto l’obbligo di inchiesta per gli incidenti e per gli inconvenienti gravi occorsi ad alcune categorie di aeromobili, tra cui quelli con una massa massima al decollo non superiore ad un determinato valore indicato espressamente nel predetto allegato II (categoria in cui rientrano in Italia gli aeromobili appunto classificabili come apparecchi per il volo da diporto o sportivo ai sensi dell’allegato tecnico alla legge 25 marzo 1985 n. 106). Tuttavia, il paragrafo 4 del medesimo art. 5 rimette espressamente alle autorità investigative per la sicurezza

5) Autogiro monoposto e biposto aventi le seguenti caratteristiche:
a) massa massima al decollo non superiore a 560 kg.

dell'aviazione civile la decisione (la *discrezionalità*) se indagare anche su eventi occorsi ad aeromobili per i quali non sussista l'obbligo di inchiesta, quando ciò consenta di trarre insegnamenti sul piano della sicurezza.

Nello specifico, si evidenzia che, ancorché sia sempre più auspicabile, in un'ottica di prevenzione, poter effettuare le inchieste di sicurezza anche sugli incidenti e sugli inconvenienti gravi occorsi agli apparecchi per il volo da diporto o sportivo, le attuali risorse umane dell'ANSV non lo consentono; conseguentemente, qualora cambi il quadro di riferimento (cioè venga data all'ANSV la possibilità non soltanto di completare il proprio organico di tecnici investigatori, ma anche di incrementarlo), la stessa si attiverà per effettuare le inchieste di sicurezza anche sugli eventi occorsi a questa tipologia di mezzi. Alla luce di quanto testé rappresentato, l'ANSV, in virtù di quanto previsto dall'art. 5, paragrafo 1, del regolamento UE n. 996/2010, continuerà pertanto ad astenersi dall'effettuare inchieste di sicurezza sugli incidenti e sugli inconvenienti gravi occorsi ad apparecchi per il volo da diporto o sportivo, limitandosi al monitoraggio degli incidenti, a meno che in questi eventi non siano anche coinvolti altri aeromobili che non appartengano alla categoria degli apparecchi per il volo da diporto o sportivo.

Ciò premesso, va comunque rappresentato, anche in occasione del presente *Rapporto informativo*, che avere un quadro completo ed esatto della situazione della sicurezza del volo nel settore in questione continua a non essere agevole per molteplici ragioni.

La difficoltà di una raccolta capillare dei dati è dovuta anche al fatto che tale attività si svolge al di fuori degli aeroporti, in aree o campi di volo difficilmente assoggettabili ad una vigilanza di tipo istituzionale. Gli unici eventi di cui pertanto è possibile venire sempre a conoscenza sono di solito quelli che abbiano comportato decessi o lesioni gravi.

Per avere comunque un quadro indicativo, anche se parziale, della situazione, l'ANSV ha ritenuto opportuno, in un'ottica di collaborazione, confrontare i dati in proprio possesso con quelli dell'Aero Club d'Italia, istituzione pubblica cui fa riferimento, per legge, il settore in questione ed a cui compete, in particolare, rilasciare gli attestati di idoneità al pilotaggio, identificare i mezzi, sovrintendere all'attività preparatoria⁷⁰.

⁷⁰ Alla fine del 2015 il numero di attestati di idoneità al pilotaggio complessivamente rilasciati dall'AeCI ammontava a 52.248 (di cui 3253 per il pilotaggio di VDS "avanzati"). In particolare, nel solo 2015, sono stati rilasciati 1230 attestati di idoneità al pilotaggio. Per quanto concerne invece i mezzi, alla stessa data ne erano stati identificati (il dato riguarda soltanto gli apparecchi provvisti di motore, che sono assoggettati a registrazione presso l'AeCI) 12.388, di cui 1174 nella categoria degli apparecchi qualificati "avanzati". In particolare, nel solo 2015, sono stati identificati 289 apparecchi.

Le dimensioni della realtà VDS sono ancor più apprezzabili se confrontate con i numeri dell'aviazione da turismo "tradizionale", quella, cioè, che non beneficia del regime normativo più favorevole introdotto dalla citata legge n. 106/1985. Stando sempre ai dati dell'AeCI, gli aeromobili (velivoli a motore, alianti, motoalianti, elicotteri) di proprietà o in esercenza agli aero club federati allo stesso AeCI ammontano a 414 unità, che, nel 2015, hanno svolto 67.325 ore di volo (69.227 nel 2014).

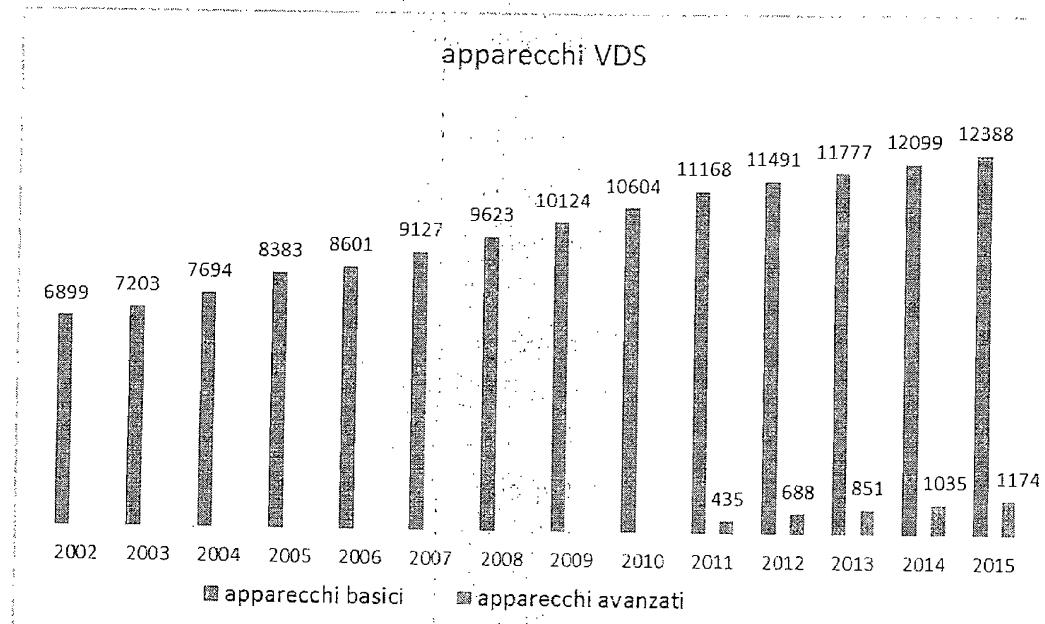
Per quanto concerne i dati in materia, si segnala che quelli presenti nella banca dati ANSV si basano sulle segnalazioni pervenute dalle Forze dell'ordine (soprattutto da parte dell'Arma dei Carabinieri) e dai fornitori dei servizi ATS, mentre quelli disponibili presso l'Aero Club d'Italia si basano, come da quest'ultimo sottolineato, su informazioni informali.

L'ANSV, nel 2015, ha ricevuto complessivamente 38 segnalazioni di eventi in cui sono stati coinvolti apparecchi VDS: di queste segnalazioni, la maggior parte ha riguardato eventi classificabili come incidenti occorsi ad apparecchi VDS con motore. Negli incidenti segnalati all'ANSV sono decedute 7 persone.

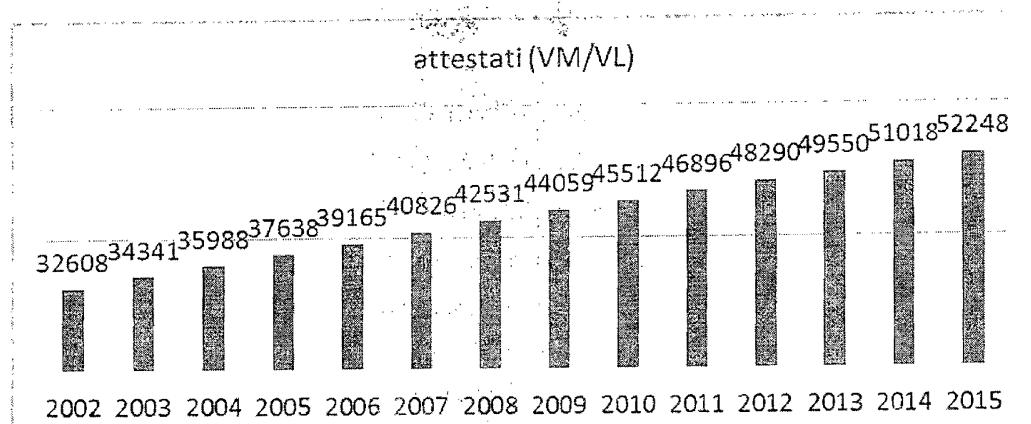
L'Aero Club d'Italia, con riferimento al 2015, ha fornito i seguenti dati, con la precisazione fatta in premessa:

- VDS con apparecchi provvisti di motore: incidenti mortali 11, persone decedute 14;
- VDS con apparecchi sprovvisti di motore (volo libero): incidenti mortali 2, persone decedute 2.

Nel fornire i citati dati l'Aero Club d'Italia sottolinea come non sia possibile calcolare il rateo degli incidenti mortali rispetto alle ore di volo svolte, in quanto non è prevista la loro registrazione.



Apparecchi VDS con motore identificati dall'Aero Club d'Italia (grafico Aero Club d'Italia).



Attestati VDS rilasciati dall'Aero Club d'Italia (grafico Aero Club d'Italia).

10. Attività dei laboratori ANSV

I laboratori tecnologici dell'ANSV forniscono supporto all'attività investigativa dell'Ente attraverso lo svolgimento di molteplici attività, che si possono così sintetizzare:

- estrazione dei dati dai registratori di volo (FDR/CVR⁷¹) e relativa analisi;
- estrazione dei dati da apparati non protetti e relativa analisi;
- *failure analysis* di componenti meccanici;
- consulenze tecniche per il personale tecnico investigativo ANSV;
- coordinamento e gestione delle attività di analisi devolute a laboratori esterni all'ANSV (es. laboratori dell'Aeronautica militare e di Università).

Gli stessi laboratori forniscono supporto anche alle autorità investigative straniere omologhe dell'ANSV che lo richiedano per le proprie inchieste.

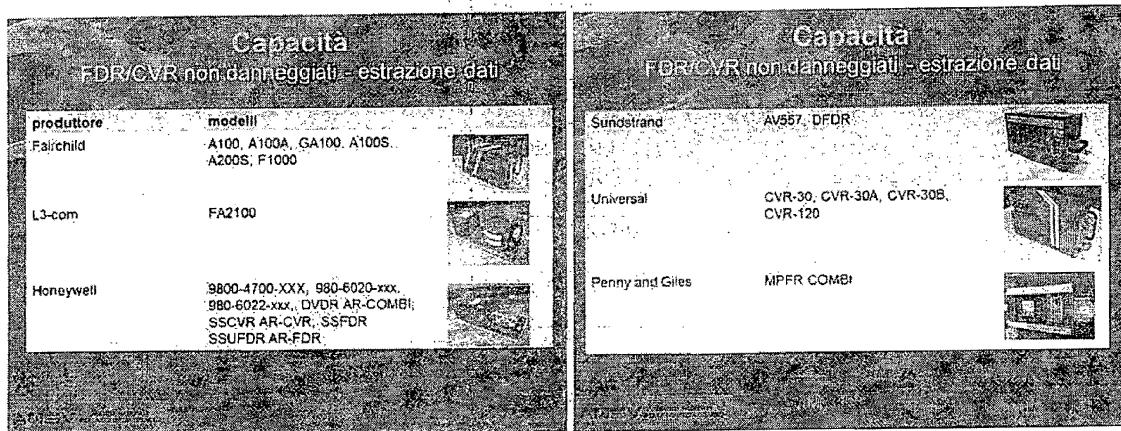
Capacità attuali dei laboratori ANSV.

Le capacità attuali dei laboratori dell'ANSV si possono così riassumere.

1. Estrazione dati dai registratori di volo (FDR/CVR), che equipaggiano la maggior parte degli aeromobili civili operanti in Italia. Tale attività presuppone una conoscenza approfondita degli apparati e avviene mediante specifici *accident tool kit*. Nel dettaglio si dispone di attrezzature specifiche per lo scarico dei dati dai seguenti apparati⁷².

⁷¹ FDR: Flight Data Recorder, registratore dei parametri di volo. CVR: Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.

⁷² Al riguardo si veda anche quanto precisato nella successiva nota 73.



2. Estrazione dati dai registratori di volo (FDR/CVR), anche in condizioni di danneggiamento. Tale attività presuppone una conoscenza approfondita degli apparati e viene svolta mediante l'ausilio di specifici *accident tool kit* e di ulteriori apparecchiature di laboratorio (forno industriale, multmetro digitale, calibri, attrezzi per il taglio, pennelli con setole in fibra di vetro, ecc.). Nel dettaglio si dispone di attrezzature specifiche per lo scarico dei dati dai seguenti apparati⁷³.

Produttore	Modello
Fairchild	A100, A100A, GA100, A100S, A200S, FA1000, FA800
L3.com	FA2100
Honeywell	9800-4700-XXX, 980-6020-XXX, 980-6022-XXX, DVDR AR-COMBI, SSCVR AR-CVR, SSFDR, SSUFDAR AR-FDR
Sundstrand	AV557, DFDR, UFDR
Universal	CVR-30, CVR-30A, CVR-30B, CVR-120
Penny and Giles	MPFR COMBI
Plessey PV1584/Lockheed	L319, L209

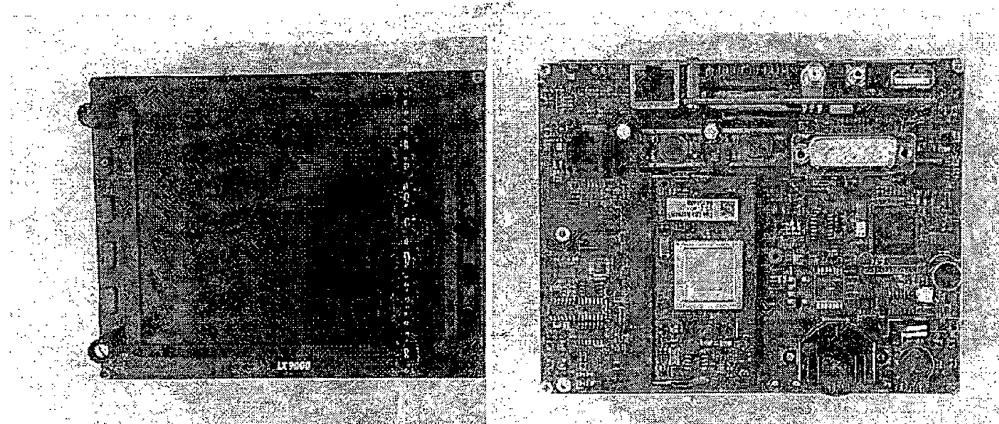
3. Estrazione dati da apparati non protetti e atti alla registrazione di parametri di volo. È il caso degli apparati basati sul sistema di localizzazione GNSS⁷⁴ e di alcune unità avioniche di gestione dei propulsori. Tali attività si svolgono acquisendo, di volta in volta, specifica conoscenza dell'apparato e mediante attrezzature di laboratorio. Non è possibile fare un elenco completo delle unità lavorabili, in quanto esiste una enorme varietà di apparati di questa tipologia e l'effettiva

⁷³ Per quanto concerne gli apparati Fairchild FA800, Sundstrand UFDR, Plessey PV1584/Lockheed L319 e L209 pare opportuno precisare quanto segue: per tali apparati di vecchia concezione la registrazione avviene mediante nastro magnetico. Pertanto, il recupero dei dati comporta sempre l'estrazione e lo svolgimento del nastro magnetico posto al loro interno: quindi, indipendentemente dall'effettivo stato di efficienza di tali specifici registratori di volo (non danneggiato o danneggiato), la procedura e le attrezzature da applicare sono sempre quelle relative ad un apparato in condizioni di danneggiamento.

⁷⁴ GNSS: Global Navigation Satellite System.

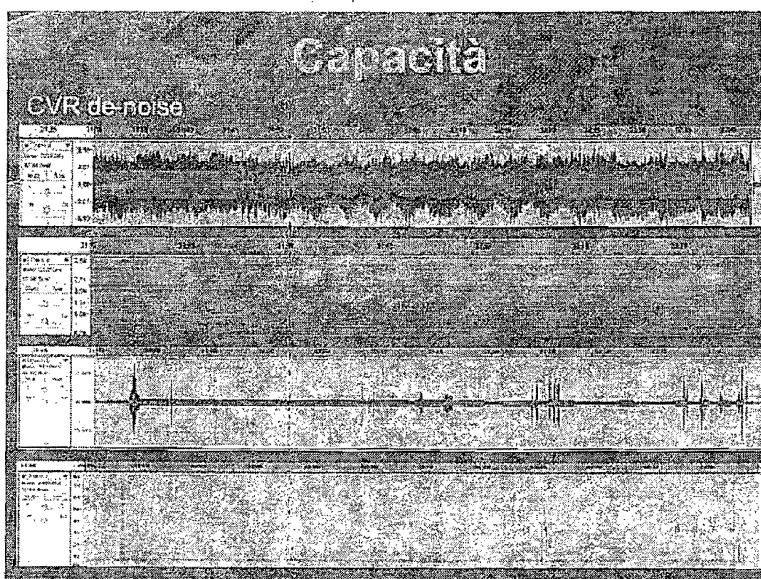
possibilità di estrarre dati dipende da molteplici variabili. Di seguito alcuni degli apparati recentemente trattati dall'ANSV nell'anno 2015.

Produttore	Modello
LX	9000
Garmin	G1000
Electronics International	CGR-30P
Spot	PT2

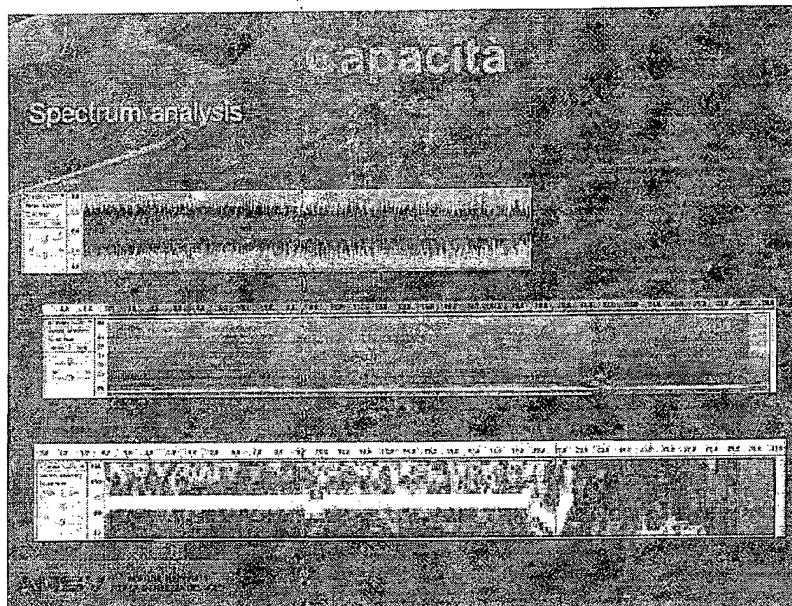


Alcune tipologie di apparati non protetti contenenti memorie per la registrazione dei parametri di volo.

4. *De-noise* di tracce audio contenute nei CVR ai fini della comprensione delle comunicazioni. Tale attività si volge partendo dalla conoscenza degli aeromobili, degli apparati da cui provengono le tracce e della fisica delle onde sonore. Vengono utilizzati software di natura commerciale.



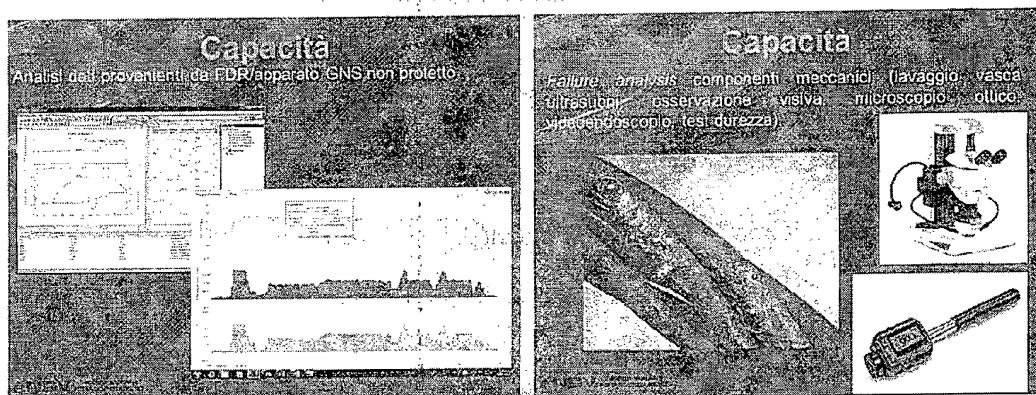
5. *Spectrum analysis* delle tracce audio provenienti da qualsivoglia fonte (CVR, video, registrazioni di altra natura) ai fini della valutazione dell'efficienza o meno degli organi rotanti presenti sull'aeromobile. Questi, difatti, emettono a specifiche frequenze che vengono investigate. Tale attività si svolge partendo dalla conoscenza degli aeromobili e degli apparati da cui provengono le tracce e della fisica delle onde sonore. Vengono utilizzati software di natura commerciale.



6. Analisi dei dati di volo provenienti da apparati FDR. Tale attività viene svolta partendo dalla conoscenza degli aeromobili e degli apparati da cui provengono i dati, unitamente alle conoscenze specifiche ingegneristiche e/o di navigazione aerea. Sono necessari software di analisi specifici per le *accident investigation*. Questi, per via del carico computazionale, operano su potenti *workstation* dedicate.

7. Analisi dei dati di volo provenienti da apparati non protetti. Tale attività viene svolta partendo dalla conoscenza degli aeromobili e degli apparati da cui provengono i dati, unitamente alle conoscenze specifiche ingegneristiche e/o di navigazione aerea. Vengono utilizzati software commerciali.

8. *Failure analysis* di componenti meccanici. Nel dettaglio è possibile eseguire presso i laboratori dell'ANSV l'analisi dei danneggiamenti delle parti meccaniche degli aeromobili mediante le seguenti tecniche: osservazione visiva, microscopia ottica, video-endoscopia, test di durezza. L'esecuzione di tali prove richiede, oltre al possesso delle attrezzature necessarie, conoscenza delle strutture aeronautiche, scienza dei materiali e delle pratiche di laboratorio.



Attività svolte dai laboratori ANSV nel 2015.

Le attività svolte nel 2015 dai laboratori dell'ANSV possono essere suddivise in:

- *download ed analisi dati registratori di volo;*
- *download ed analisi dati apparati avionici;*
- *analisi componenti meccanici;*
- *gestione analisi svolte presso organismi esterni;*
- *mantenimento, ammodernamento e acquisizione di capacità tecniche;*
- *addestramento del personale.*

Di seguito verrà fornito un consuntivo di quanto svolto per ciascuna area.

Download ed analisi dati FDR/CVR.

I registratori di volo analizzati nel 2015 dai laboratori dell'ANSV sono stati i seguenti:

- 9 apparati FDR;
- 9 apparati CVR;
- un set dati proveniente da QAR⁷⁵;
- un apparato combinato FDR/CVR;
- un apparato combinato FDR/CVR danneggiato (attività iniziata nel 2015 e terminata nel 2016).

Il numero complessivo delle attività di *download ed analisi* svolte nel 2015 è stato leggermente superiore a quello del 2014 ed in linea con quanto riscontrato per gli anni 2013 e 2012.

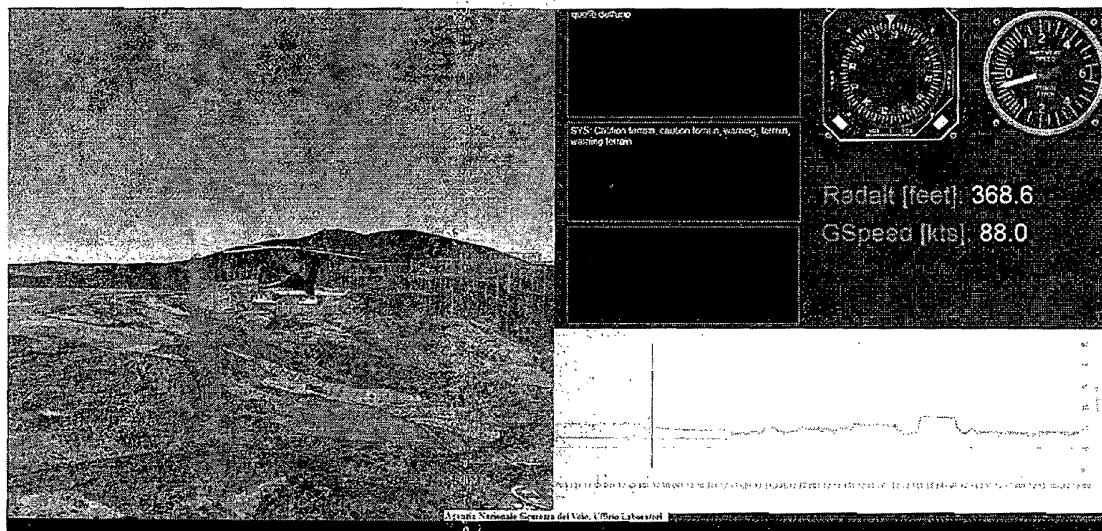
Nell'ambito di un incidente di un elicottero è risultata di particolare interesse l'analisi dei dati del regista di volo. È stato infatti possibile accettare i giri di ricognizione effettuati sull'area di lavoro prima dell'incidente.

⁷⁵ QAR: Quick Access Recorder, regista dei dati di volo utilizzato prioritariamente dalla manutenzione.



Traiettoria ricostruita a partire dai dati di volo registrati dal FDR.

La suddetta ricostruzione è il risultato di una estrazione bidimensionale di una più completa animazione 3D, sincronizzata con i dati di trascrizione audio provenienti dal CVR. Tale ricostruzione è stata effettuata per fornire all'investigatore incaricato dell'ANSV uno strumento in grado di facilitare la comprensione dell'evento mediante una rappresentazione realistica di quanto accaduto.



Rappresentazione grafica 3D con trascrizione CVR e dati di volo/parametri di interesse.