

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
AW139 marche di identificazione I-COLK,
in località Sassofortino (GR),
26 agosto 2015

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	VI
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	1
1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE	2
1.4. ALTRI DANNI	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	2
1.5.1. Equipaggio di condotta	2
1.5.2. Equipaggio di cabina	3
1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE	3
1.6.1. Informazioni generali	3
1.6.2. Informazioni specifiche	4
1.6.3. Informazioni supplementari	5
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	6
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	7
1.9. COMUNICAZIONI	7
1.9.1. Servizio mobile	7
1.9.2. Servizio fisso	8
1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni	8
1.10. INFORMAZIONI SULL'ELISUPERFICIE	8
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	9
1.11.1. Generalità	9
1.11.2. Stato di rinvenimento	9
1.11.3. Dati scaricati	9
1.11.4. Trascrizione del CVR	12
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	13
1.12.1. Luogo dell'incidente	13
1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami	15

1.12.3.	Esame del relitto	15
1.12.4.	Dinamica di impatto	16
1.12.5.	Avarie connesse con l'evento	16
1.13.	INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	17
1.14.	INCENDIO	17
1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	17
1.16.	PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	18
1.17.	INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	18
1.18.	INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	20
1.19.	TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	27
CAPITOLO II - ANALISI		30
2.	GENERALITÀ	30
2.1.	CONDOTTA DEL VOLO	30
2.1.1.	Qualifiche dell'equipaggio	30
2.1.2.	Procedure operative	30
2.1.3.	Condizioni meteorologiche	30
2.2.	AEROMOBILE	31
2.2.1.	Manutenzione	31
2.2.2.	Sistemi di bordo	31
2.3.	FATTORE UMANO	32
2.4.	FATTORE AMBIENTALE E ORGANIZZATIVO	35
CAPITOLO III - CONCLUSIONI		37
3.	GENERALITÀ	37
3.1.	EVIDENZE	37
3.2.	CAUSE	39
CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA		40
4.	RACCOMANDAZIONI	40
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV-2/2316-15/1/A/17	40
ELENCO ALLEGATI		41

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai paragrafi 1 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

Per inchiesta di sicurezza si intende un insieme di operazioni comprendente la raccolta e l'analisi dei dati, l'elaborazione delle conclusioni, la determinazione della causa e/o di fattori concorrenti e, ove opportuno, la formulazione di raccomandazioni di sicurezza.

L'unico obiettivo dell'inchiesta di sicurezza consiste nel prevenire futuri incidenti e inconvenienti, non nell'attribuire colpe o responsabilità (art. 1, paragrafo 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come ad esempio quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, paragrafo 3, regolamento UE n. 996/2010).

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, paragrafo 2, regolamento UE n. 996/2010).

GLOSSARIO

- AGL:** Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.
- AM:** Aeronautica militare italiana.
- AMSL:** Above Mean Sea Level, al di sopra del livello medio del mare.
- ANSV:** Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
- AOC:** Air Operator Certificate, certificato di operatore aereo (COA).
- AOM:** Aircraft Operating Manual, manuale di impiego dell'aeromobile.
- ATC:** Air Traffic Control, controllo del traffico aereo.
- ATPL:** Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.
- BRIEFING:** descrizione preventiva di manovre o procedure.
- CAI:** carta aeronautica italiana.
- CAVOK:** visibilità, nubi e tempo presente migliori dei valori o delle condizioni prescritti.
- CHECK LIST:** lista dei controlli.
- CIGA:** Centro informazioni geotopografiche aeronautiche dell'Aeronautica militare.
- COA:** certificato di operatore aereo, vedi anche AOC.
- COCKPIT:** cabina di pilotaggio.
- COD. NAV.:** codice della navigazione.
- CPL:** Commercial Pilot Licence, licenza di pilota commerciale.
- CVR:** Cockpit Voice Recorder, registratore delle comunicazioni, delle voci e dei rumori in cabina di pilotaggio.
- EASA:** European Aviation Safety Agency, Agenzia europea per la sicurezza aerea.
- ENAC:** Ente nazionale per l'aviazione civile.
- FDR:** Flight Data Recorder, registratore dei dati di volo.
- FT:** foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
- GND:** Ground, suolo.
- GPS:** Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.
- (H):** Helicopter.
- HEC:** Human External Cargo.
- HEMS:** Helicopter Emergency Medical Service, servizio medico di emergenza con elicotteri.
- HDG:** Heading, prua.
- HHO:** Helicopter Hoist Operation, operazione al verricello con elicottero.
- IAS:** Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.
- ICAO/OACI:** International Civil Aviation Organization, Organizzazione dell'aviazione civile internazionale.
- IR:** Instrument Rating, abilitazione al volo strumentale.
- IRI:** Instrument Rating Instructor, abilitazione di istruttore di volo strumentale.
- KT:** knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
- LMA:** licenza di manutentore aeronautico.
- METAR:** Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
- MPH:** miles per hour, unità di misura, miglia statutarie (1609 metri) per ora.
- MSL:** Mean Sea Level, livello medio di mare.
- MTOM:** Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
- NM:** nautical miles, miglia nautiche (1 nm = 1852 metri).
- OM:** Operations Manual.
- PF:** Pilot Flying, pilota che aziona i comandi.
- PIC:** Pilot in Command, pilota con le funzioni di comandante.
- P/N:** Part Number.
- PNF:** Pilot Not Flying, pilota che assiste il PF.
- QTB:** quaderno tecnico di bordo.
- RPM:** giri al minuto.

SKC: Sky Clear, cielo sereno.

S/N: Serial Number.

T/B/T: comunicazioni radio terra-bordo-terra.

TRI: Type Rating Instructor, qualifica da istruttore.

TSBC: Transportation Safety Board of Canada, Autorità investigativa canadese per la sicurezza dei trasporti.

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

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

PREMESSA

L'incidente è occorso il 26 agosto 2015, alle ore 10.14' UTC (12.14' locali), in località Sassofortino (GR), ed ha interessato l'aeromobile tipo AW139 marche di identificazione I-COLK.

Durante una missione HEMS per l'effettuazione di un intervento primario per conto del Servizio 118 della Regione Toscana, con l'elicottero in *hovering* e mentre l'operatore stava calando attraverso il verricello un medico ed un infermiere su una piazzola erbosa prossima al luogo di intervento, il cavo del verricello veniva a contatto con i cavi di un elettrodotto a media tensione, causando la rottura sia del cavo del verricello, sia di uno dei cavi costituenti la linea elettrica, con conseguente caduta al suolo dei due sanitari da una altezza di circa 7/8 metri. Gli stessi nella caduta riportavano gravi lesioni, venivano soccorsi da personale sanitario accorso sul luogo dell'incidente via terra e successivamente trasferiti presso l'Ospedale di Siena con altro elicottero (Pegaso 1), proveniente dalla base HEMS di Firenze.

L'ANSV è stata informata dell'incidente lo stesso giorno, sia dalla società esercente dell'elicottero, sia dalla Compagnia Carabinieri di Massa Marittima (GR).

L'ANSV ha effettuato il sopralluogo operativo nei giorni 26 e 27 agosto 2015.

L'ANSV ha provveduto ad inviare la notifica dell'evento in questione, in accordo alla normativa internazionale e UE in materia (Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, regolamento UE n. 996/2010), al seguente soggetto: TSBC, in rappresentanza dello Stato di costruzione del propulsore dell'aeromobile.

Il predetto TSBC non ha accreditato alcun proprio rappresentante nell'inchiesta di sicurezza condotta dall'ANSV.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in ora UTC (Universal Time Coordinated, orario universale coordinato), che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno 2 ore.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITÀ

Di seguito vengono illustrati gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta di sicurezza.

1.1. STORIA DEL VOLO

L'elicottero AW139 marche I-COLK, dell'operatore INAER, di stanza presso la base HEMS dell'Ospedale della Misericordia di Grosseto, nominativo Pegaso 2, decollava dalla base alle ore 10.02'24" del 26 agosto 2015 a seguito della richiesta di intervento primario in località Sassofortino (GR) pervenuta dalla Centrale operativa del 118 di Grosseto.

Dopo circa 10' di volo, individuato il luogo dell'intervento primario e verificata l'impossibilità di atterrare nelle vicinanze dello stesso, il comandante decideva di effettuare una operazione speciale (verricellamento), individuando uno spiazzo erboso dove sbarcare i due membri sanitari a bordo.

Durante la calata di detto personale, il cavo del verricello veniva a contatto con i cavi di un elettrodotto sottostante, causando la rottura dello stesso e di uno dei cavi costituenti la linea elettrica, nonché la caduta a terra e grave ferimento dei due sanitari.

Non potendo atterrare per prestare soccorso ai due sanitari, l'equipaggio riusciva con gli altoparlanti di bordo ad attirare l'attenzione del personale sanitario già presente in loco e a sbarcare, ad alcune centinaia di metri, il tecnico di soccorso alpino.

Il volo proseguiva verso l'Ospedale di Grosseto, dove veniva prelevata una seconda équipe medica, che veniva trasportata e sbarcata in prossimità del luogo dell'evento.

I due sanitari feriti venivano prelevati da un diverso vettore HEMS (Pegaso 1) arrivato dalla base di Firenze e trasportati presso l'Ospedale di Siena.

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali				
Gravi	2			
Lievi				
Nessuna				
Totali			6	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL’AEROMOBILE

Rottura del cavo del verricello.

1.4. ALTRI DANNI

Rottura del cavo della linea elettrica.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

Durante il volo erano presenti a bordo l’equipaggio di condotta (comandante e copilota), l’equipaggio HEMS (tecnico di verricello, tecnico di soccorso alpino) e l’equipaggio sanitario (medico ed infermiere).

1.5.1. Equipaggio di condotta

Comandante

Generalità: maschio, età 40 anni, nazionalità italiana.

Licenza: ATPL (H) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: AW139 e IR.

Abilitazioni non in esercizio: IR ME MP, *Mountain Aerial Work, Off-shore operations*.

English proficiency level: livello 5 ICAO.

Controlli periodici: AW139 e IR 26 agosto 2014.

Controllo medico: prima classe in corso di validità.

Esperienza di volo del comandante: alla data dell’evento il comandante aveva totalizzato complessivamente sull’AW139 1296h 18’, di cui 79h 47’ negli ultimi 90 giorni.

Copilota

Generalità: maschio, età 33 anni, nazionalità italiana.

Licenza: ATPL (H) in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: AW139 e IR.

English proficiency level: livello 5 ICAO.

Controlli periodici: AW139 e IR 10 aprile 2015.

Controllo medico: prima classe in corso di validità.

Esperienza di volo del copilota: alla data dell’evento il copilota aveva totalizzato complessivamente sull’AW139 1098h 17’, di cui 69h 27’ negli ultimi 90 giorni.

1.5.2. Equipaggio di cabina (HEMS e sanitario)

Operatore di verricello

Generalità: maschio, età 40 anni, nazionalità italiana.

Licenza: LMA B1.3 in corso di validità.

Abilitazioni in esercizio: B1.3 su A109 e AW139.

English proficiency level: sufficiente.

Controllo medico: certificato di idoneità medica alla mansione di tecnico verricellista in corso di validità.

Esperienza di volo dell'operatore di verricello: dal 1° settembre 2013 al 1° luglio 2015 aveva effettuato 208 operazioni al verricello su AW139.

Membro sanitario (medico)

Generalità: maschio, età 56 anni, nazionalità italiana.

Qualifica: attestato di specializzazione membro di equipaggio HEMS-HCM (medico) con uso verricello, rilasciato da INAER il 23 aprile 2009.

Abilitazioni in esercizio: AW139.

Controllo medico: certificato di idoneità medica alle attività di elisoccorso e SAR rilasciato il 12 novembre 2012.

Addestramento ricorrente: ogni sei mesi a partire dal 14 gennaio 2010 al 28 maggio 2015.

Membro sanitario (infermiere)

Generalità: maschio, età 59 anni, nazionalità italiana.

Qualifica: attestato di specializzazione membro di equipaggio HEMS-HCM (infermiere) con uso verricello, rilasciato da INAER il 23 settembre 2009.

Abilitazioni in esercizio: AW139.

Controllo medico: certificato di idoneità medica alle attività di elisoccorso e SAR rilasciato il 12 novembre 2012.

Addestramento ricorrente: ogni sei mesi a partire dal 29 gennaio 2010 al 27 maggio 2015.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Informazioni generali

L'elicottero AW139, costruito dalla AgustaWestland SpA (oggi Leonardo Helicopters), è un elicottero medio, biturbina, polivalente a 15 posti, di costruzione mista (metallica e composito), con rotore principale pentapala, carrello triciclo retrattile, MTOM di 6400 kg,

con le seguenti dimensioni: lunghezza 16,66 m; diametro rotore principale 13,80 m; altezza (in assetto di volo) 4,98 m.



Foto 1: elicottero AW139 marche I-COLK.

1.6.2. Informazioni specifiche

Aeromobile

Costruttore: AgustaWestland SpA (oggi Leonardo Helicopters).

Modello: AW139.

Numero di costruzione: 31119.

Anno di costruzione: 2008.

Marche di naz. e immatricolazione: I-COLK.

Certificato di immatricolazione: ENAC rilasciato l'11 aprile 2008.

Esercente: INAER Aviation Italia SpA.

Proprietario: LEASINT SpA.

Certificato di navigabilità: n. 15987/a rilasciato da ENAC in data 9 aprile 2008.

Revisione certificato di navigabilità: INAER, rilasciato il 17 giugno 2015.

Ore totali: 3546h

Ore da ultima ispezione: 95h.

Ore da ultima manutenzione: 1h.

Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti: sì.

Motori

Costruttore: Pratt & Withney Canada.

Modello: PT6C-67C.

Posizione motore	S/N	Anno di costruz.	Data di installaz.	Ore totali (TSN)	Ore da ultima revisione (TSO)	Ore da ultima manutenzione programmata	Ore da ultima manutenzione non programmata
1	PCE-KB0210	2006	6 dicembre 2006	3079h 44'	-	194h 32'	31h 48'
2	PCE-KB0218	2006	4 dicembre 2014	2755h 52'	-	194h 32'	31h 48'

1.6.3. Informazioni supplementari

Carico e centraggio

Non rilevante.

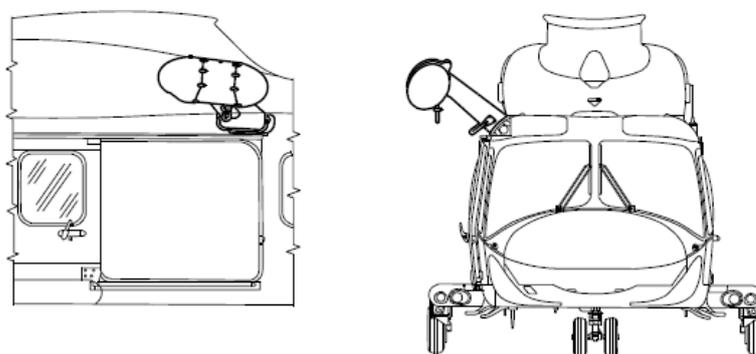
Registrazione inefficienze o malfunzionamenti

Non risultano esserci state inefficienze o malfunzionamenti di interesse, registrati sulla documentazione tecnica dell'elicottero.

Accessori e impianti dell'aeromobile

L'elicottero I-COLK è equipaggiato per operazioni HEMS. Fra gli impianti specifici si rinvencono l'equipaggiamento EMS P/N 139001-502, una incubatrice "Aviatore", un sistema radio ICS, denominato *Polycon Communication System* P/N 3G2350F00511, un verricello installato sul lato destro in corrispondenza della porta di carico.

Il verricello esterno, P/N BL-20200-421, S/N 478, realizzato dalla ditta Breeze Eastern, (figura 1), soddisfa i requisiti richiesti per l'HEC.



ICN-39-A-155011-A-00003-00410-A-01-1

Figura 1 : installazione verricello.

Esso è essenzialmente costituito da un motore elettrico e da un cavo comprensivo di gancio di vincolo; ha la possibilità di essere operato in salita e in discesa, per una lunghezza utile

del cavo di 75 m ed un peso massimo vincolato di 272 kg (600 lbs), sia dai piloti, sia dall'operatore al verricello. Sono presenti due dispositivi, uno elettrico e l'altro manuale, di tranciamento in emergenza del cavo.

Il comando del dispositivo di tranciamento cavo operato elettricamente è disponibile sia ai piloti, sul comando collettivo, sia all'operatore del verricello sul pannello di controllo di quest'ultimo. Il sistema manuale di tranciamento del cavo è invece costituito da una cesoia stivata nella cabina passeggeri.

Al sistema verricello è associato un sistema di comunicazione – rappresentato da radio, da un pannello di controllo e da ricetrasmittenti portatili (figure 2 e 3) – connesso al sistema ICS di bordo. Attraverso questo sistema il personale verricellato può comunicare, attraverso la radio portatile, con tutti i membri dell'equipaggio che avranno selezionato il canale HOIST sul relativo ICS Control Panel (figura 4).

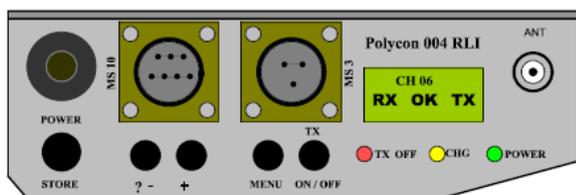


Figura 2: pannello controllo Polycon.



Figura 3: radio portatile Polycon.

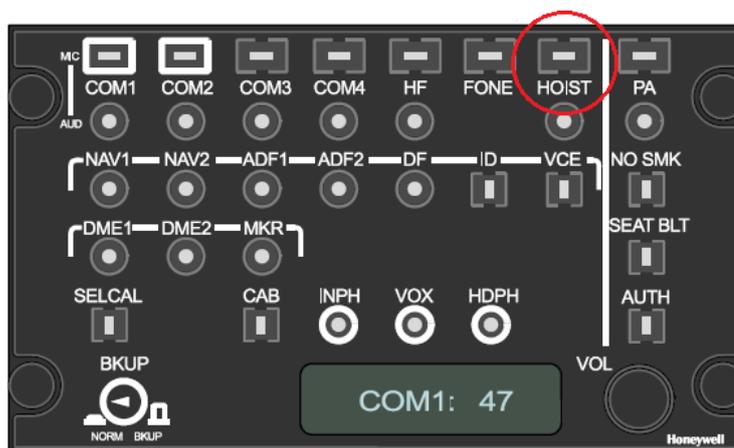


Figura 4: ICS control panel.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Il bollettino METAR dell'aeroporto di Grosseto, relativo alle ore 09.55', indicava un vento proveniente da 020° con una intensità di 3 nodi e la presenza di cielo sereno:

METAR 260955/Z 02003KT CAVOK 29/11 Q1017 RMK SKC WIND THR21 350/05KT.

Dall'esame dei dati registrati dal FDR durante le operazioni al verricello si evince la presenza di un vento proveniente prevalentemente da Nord, con intensità fino a 2 nodi.

La posizione del sole durante le operazioni al verricello era di 48° di elevazione e 131° di azimuth.

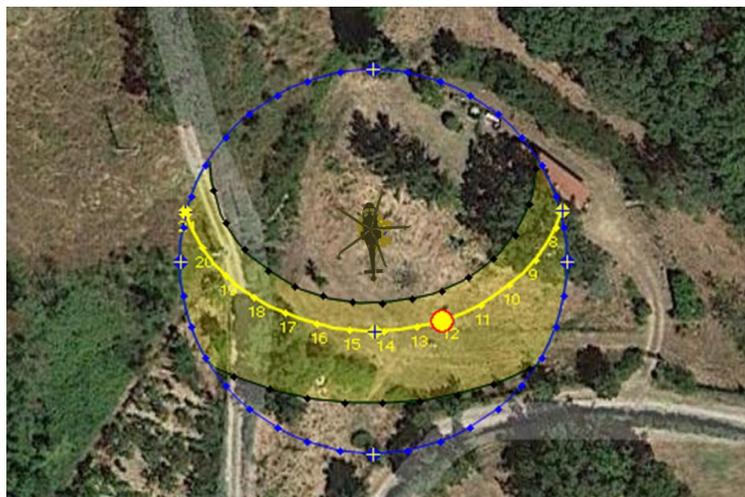


Figura 5: posizione del sole al momento dell'evento.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente.

1.9. COMUNICAZIONI

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative ai mezzi disponibili per le comunicazioni e sul relativo stato di efficienza.

1.9.1. Servizio mobile

In volo, l'equipaggio della missione Pegaso 2 ha scambiato comunicazioni con la Centrale operativa del 118 di Grosseto e con i competenti enti del controllo del traffico aereo (Grosseto TWR e Radar).

Dalle comunicazioni T/B/T con Grosseto TWR e Radar emergono i seguenti elementi:

- la missione Pegaso 2 è decollata da Grosseto alle 10.02'24" e si è portata in finale sul luogo dell'intervento alle 10.11'43";
- alle 10.26'29" la missione Pegaso 2 dichiara di essere in rientro all'ospedale lasciando Sassofortino;

- l'ospedale viene raggiunto dall'elicottero alle 10.32' circa, da cui decolla nuovamente alle 10.36'30" per dirigersi nuovamente a Sassofortino, con a bordo una nuova équipe medica;
- il comandante comunica l'intenzione di sbarcare l'équipe sanitaria a 500 piedi ad Ovest del luogo originario di intervento e di raggiungere il punto di sbarco alle 10.44'30".

Le comunicazioni con la Sala operativa del 118 di Grosseto si limitano essenzialmente alla comunicazione delle coordinate su cui effettuare l'intervento primario (43° 2' 00"N, 11° 7' 59"E).

1.9.2. Servizio fisso

Dalle comunicazioni telefoniche intercorse fra la TWR ed il Radar di Grosseto non emergono elementi utili all'investigazione.

1.9.3. Trascrizione delle comunicazioni

Non rilevante.

1.10. INFORMAZIONI SULL'ELISUPERFICIE

L'elicottero aveva come base operativa una elisuperficie in prossimità dell'Ospedale della Misericordia di Grosseto.



Figura 6: base HEMS, in basso a destra, presso l'Ospedale della Misericordia di Grosseto.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

In questo paragrafo sono riportate le informazioni di maggiore interesse relative agli apparati di registrazione presenti a bordo.

1.11.1. Generalità

L'elicottero aveva installato a bordo, all'interno del trave di coda, un Multipurpose Flight Recorder, prodotto dalla società Penny &Giles, P/N D51615-102, S/N 3590005-001, che integra, nello stesso apparato, FDR e CVR.

L'apparato, con tecnologia a memorie solide, è in grado di registrare 621 parametri dell'elicottero per un tempo di 25h e le comunicazioni nel *cockpit* per un periodo fino a 120 minuti.

1.11.2. Stato di rinvenimento

L'apparato è stato rinvenuto all'interno del trave di coda, in apparenti perfette condizioni, ancora vincolato alla superficie inferiore del vano (foto 2 e 3).



Foto 2 e 3: posizionamento del registratore di volo e suo stato esterno di rinvenimento.

Lo stesso è stato rimosso il giorno 27 agosto 2015 a cura del personale tecnico della società esercente l'elicottero, posto sotto sequestro da parte dell'autorità giudiziaria e quindi affidato all'ANSV, che, successivamente, ha effettuato, con successo, lo scarico dei dati contenuti nel medesimo.

1.11.3. Dati scaricati

I dati di volo sono stati decompressi ed analizzati tramite il software Flight Analysis System (FAS).

Sono state effettuate verifiche per valutare l'integrità e la qualità dei dati scaricati, riscontrando una sostanziale discrepanza delle coordinate GPS: il punto di decollo della

missione Pegaso 2 è stato la piazzola della base HEMS di Grosseto, in coordinate $42^{\circ} 46' 32.25''N$ $11^{\circ} 07' 44.23''E$, mentre le coordinate registrate a inizio missione sono state le seguenti $42^{\circ} 46' 31.9''N$ $11^{\circ} 07' 41.8''E$ (figura 7), pari ad un errore lineare di circa 55 m.



Figura 7: errore GPS di bordo.

La presenza di questo errore è stata comunicata al costruttore dell'aeromobile ed è stato corretto in sede di realizzazione dell'animazione del volo, di cui si tratterà in seguito.

Tra i parametri del FDR registrati manca un parametro specifico di funzionamento del verricello: si è pertanto preso in considerazione l'assorbimento dei due generatori dell'aeromobile. Questi parametri mostrano infatti, nel periodo di utilizzazione del verricello, un lieve innalzamento dell'assorbimento (rettangolo rosso in figura 8). Tale assorbimento si interrompe improvvisamente alle 10.14'35" (tempo registrato dal FDR), tempo corrispondente al momento in cui viene registrata dal CVR una forte scarica elettrica (corto circuito fra cavo e due fasi della linea elettrica sottostante, linea verticale rossa in figura 9) ed in cui l'operatore verricellista, verificata la rottura del cavo, interrompe l'operazione di calata del personale sanitario per poi recuperare successivamente il cavo del verricello senza peso agganciato.

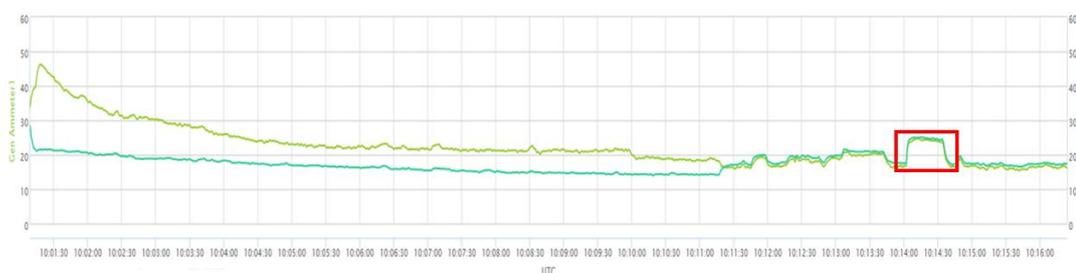


Figura 8: assorbimento dovuto all'impiego del verricello (dati FDR).

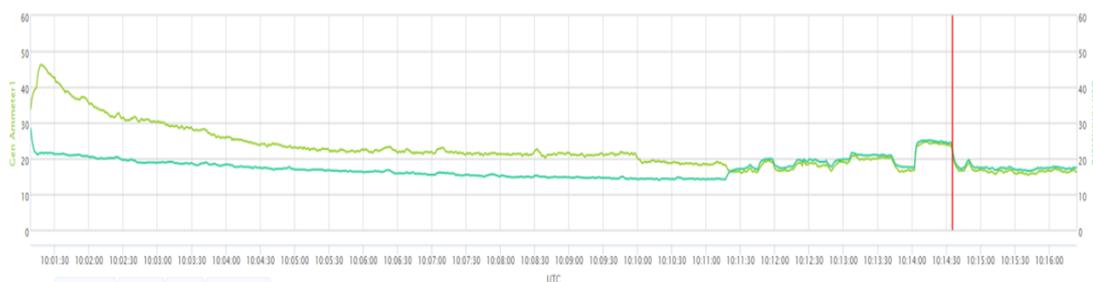


Figura 9: punto in cui viene registrata dal CVR una scarica elettrica.

Nei laboratori ANSV è stata prodotta una animazione in 2D del volo del Pegaso 2. L'animazione, basata sui dati del volo, ha confermato quanto riferito dall'equipaggio e previsto dall'OM della INAER: l'equipaggio (si veda linea rossa in figura 10, che ricostruisce il percorso dell'elicottero nell'area dell'intervento) ha effettuato, con tre virate di 360°, una ricognizione aerea sull'area dell'intervento, mirata anche alla individuazione di possibili ostacoli ivi presenti.



Figura 10: ricognizione effettuata dal Pegaso 2 sulla zona di verricellamento.

Nella ricostruzione del volo sono stati riportati i parametri di volo ritenuti utili (altitudine radar, variazione di velocità verticale, velocità al suolo, prua velivolo, tempo UTC registrato dal FDR), uniti all'andamento dell'assorbimento dei generatori elicottero e tracce audio registrate dal CVR.

Una sequenza di immagini ottenute dall'animazione e che vanno dalla fase di *hovering* stabilizzato fino all'allontanamento dell'elicottero dal luogo, post rottura del cavo verricello, sono riportate nell'allegato "B" alla presente relazione.

Due di queste immagini sono riportate di seguito e sono relative al primo avvistamento dell'elettrodotto da parte del personale sanitario ed al momento in cui il CVR registra il

rumore di una forte interferenza elettrica, con tutta probabilità causata dal corto circuito intervenuto fra cavo del verricello ed elettrodotto stesso.

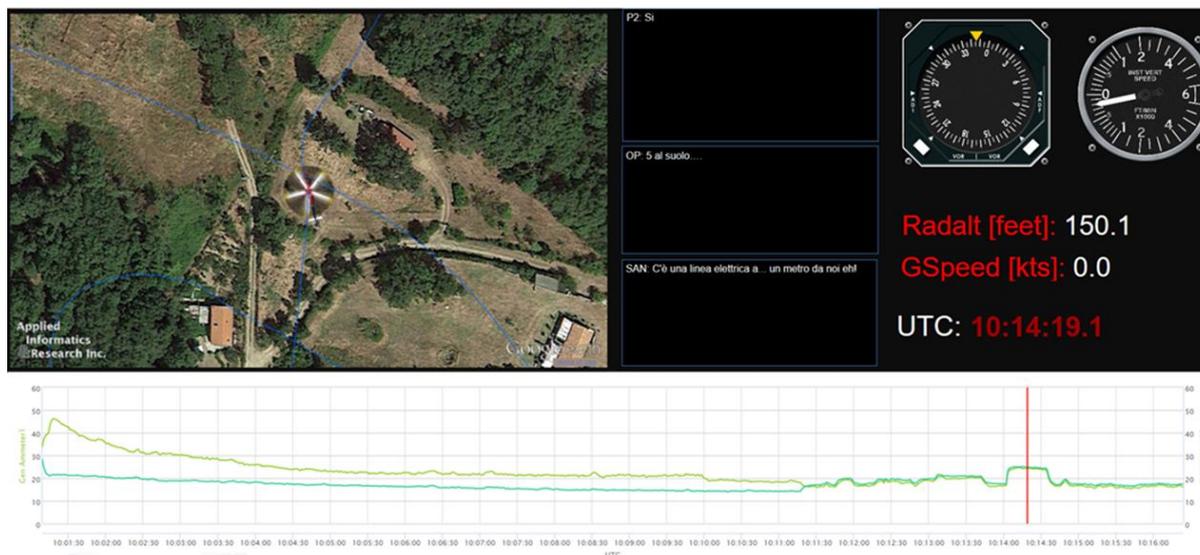


Figura 11: momento del volo in cui avviene l'avvistamento dell'elettrodotto.

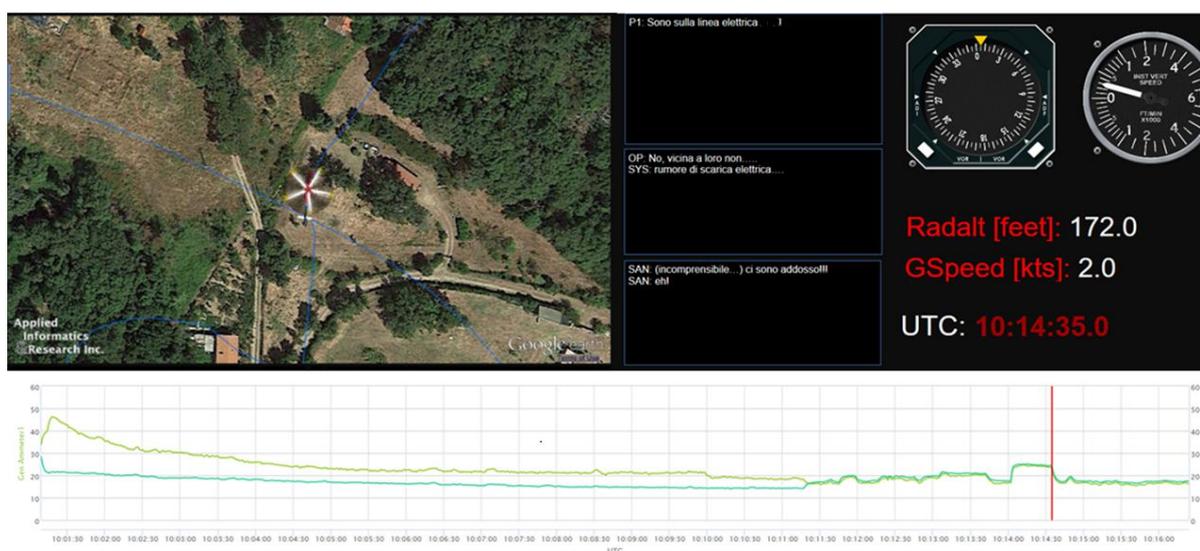


Figura 12: momento del volo in cui avviene il corto circuito, registrato come interferenza elettrica dal CVR.

1.11.4. Trascrizione del CVR

Le comunicazioni, ottenute dall'ascolto delle tracce registrate dal CVR, confermano sostanzialmente quanto riportato nelle testimonianze raccolte dall'equipaggio e dal personale sanitario. In volo l'equipaggio del Pegaso 2 riceve dalla Sala operativa 118 di Grosseto le seguenti coordinate, corrispondenti alla posizione di una ambulanza accorsa sul luogo di intervento: 43°2'00"N, 11°7'59"E.

Alle ore 10.11'43" il capo equipaggio acquisisce visivamente l'ambulanza prossima all'abitazione della persona che necessitava dell'intervento di urgenza; il copilota, in quel

momento PF, stabilisce di effettuare una virata a destra per acquisire visivamente anche lui l'ambulanza a terra.

Dall'esame delle comunicazioni intercorse tra i membri dell'equipaggio emerge che gli stessi, esaminata l'area dell'intervento, avevano optato per una operazione al verricello, con discesa dei due sanitari su una "selletta" (piccolo spazio libero) in prossimità dell'abitazione della paziente da prelevare. In questa fase avevano prestato attenzione anche alla esistenza di possibili "fili" (cavi elettrici), tanto che, avendone individuato uno, avevano leggermente modificato la posizione dell'elicottero.

Durante la discesa al verricello dei due sanitari, il medico, ad un tratto (ore 10.14'19-22"), dice: «C'è una linea elettrica a un metro da noi, eh!».

Seguono alcune comunicazioni tra i piloti e l'operatore al verricello per capire dove sia la linea elettrica segnalata dal medico:

- comandante: «L'hai vista...?»;
- tecnico verricellista: «Sì. No... vista indietro [*incomprensibile*];
- comandante: «Dice che c'è una linea elettrica ... l'hai vista?»;
- tecnico verricellista: «No, vicino a loro non...».

Tali comunicazioni sono interrotte, alle 10.14'32", da una esclamazione del medico, che dice: «[*incomprensibile*] ci sono addosso!». Dopo quest'ultima comunicazione si percepisce il rumore di una scarica elettrica. Seguono alcune comunicazioni concitate tra i piloti e l'operatore del verricello; quest'ultimo comunica ai piloti che il personale in discesa con il verricello è caduto e che il cavo dello stesso verricello si è tranciato, aggiungendo che i due sono caduti da una altezza di circa cinque metri.

Da questo momento le conversazioni successive fra i membri dell'equipaggio hanno come oggetto: la verifica delle condizioni del personale sanitario a terra, la necessità di avvisare il personale dell'ambulanza presente, la individuazione del luogo dove sbarcare il membro del soccorso presente a bordo, la necessità di avvisare la Centrale operativa 118 dell'accaduto.

Fra queste conversazioni emerge quella dell'operatore al verricello, che afferma di non aver mai visto l'elettrodoto, i cui cavi erano venuti a contatto con il cavo del verricello.

1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO

1.12.1. Luogo dell'incidente

Il luogo dell'incidente appartiene ad un'area collinare in località Sassofortino, nel Comune di Roccastrada (GR).

L'impatto del personale sanitario con il suolo è avvenuto in uno spiazzo erboso semi-pianeggiante, in un punto di coordinate $43^{\circ}2'1.91''N$ $11^{\circ}8'0.91''E$ ad una quota di 560 m AMSL, in prossimità dell'abitazione del destinatario dell'intervento primario.

L'area in questione è interessata dalla presenza di diverse linee elettriche di varie dimensioni e tipologie. La radura erbosa in cui è stato scelto di verricellare il personale sanitario è attraversata, con un orientamento Ovest-Nord Ovest Est-Sud Est (circa 300° - 120°), da un elettrodotto a media tensione (15000V), costituito da una campata di circa 140 m fra i due piloni, alti, mediamente, 12 m (foto 4) e costituito da tre cavi di treccia di rame (uno superiore, due inferiori) aventi gli inferiori una altezza media dal suolo di circa 9,5 m; il cavo superiore risulta interrotto a circa 35 m dal pilone posizionato a Nord Ovest (foto 5 e 6).



Foto 4: posizione dell'elettrodotto rispetto al punto di caduta del personale sanitario.



Foto 5: vista elettrodotto in direzione Ovest-Nord Ovest con assenza cavo superiore.

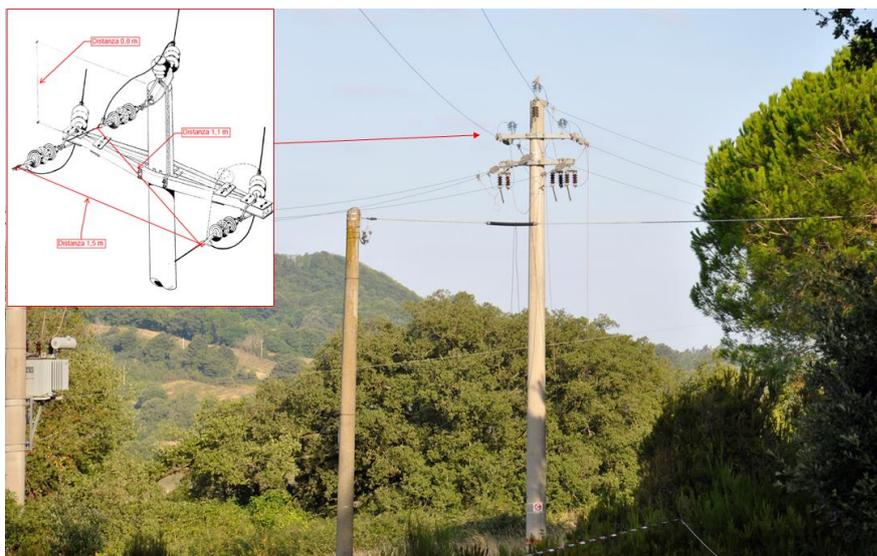


Foto 6: architettura cavi tre fasi elettrodotto e rottura cavo superiore.

1.12.2. Tracce al suolo e distribuzione dei rottami

Le tracce al suolo disponibili sono relative al punto di caduta dei due sanitari ed al cavo dell'elettrodotto tranciatosi. Sulla verticale del punto di impatto, i conduttori inferiori dell'elettrodotto distano da terra circa 9,5 m (foto 7).



Foto 7: posizione elettrodotto rispetto al punto di caduta del personale sanitario.

1.12.3. Esame del relitto

L'elicottero ha riportato la rottura del cavo del verricello ad una distanza dal gancio di vincolo del personale di circa 95 cm.

Non sono presenti ulteriori danneggiamenti a carico dell'elicottero.

Per quanto concerne il cavo del verricello, a varie distanze dal punto di rottura (foto 8, 9 e 10) sono presenti ulteriori segni di sfregamento e di sollecitazione termica del cavo.



Foto 8, 9 e 10: cavo verricello e punti di sfregamento, sollecitazione termica e parziale rottura.

1.12.4. Dinamica di impatto

Da quanto si evince dalle tracce al suolo, sul cavo del verricello e sui cavi dell'elettrodotto, è possibile desumere che il cavo del verricello sia venuto a contatto inizialmente con il cavo inferiore dell'elettrodotto, posizionato verso valle; successivamente a questo primo contatto, il cavo del verricello è venuto a contatto anche con il cavo superiore dell'elettrodotto, realizzando un contatto "franco" fra due fasi dell'elettrodotto e causando, in tal modo, un corto circuito, che ha provocato la fusione del cavo superiore dell'elettrodotto e la rottura del cavo verricello.

La rottura del cavo del verricello ha comportato la caduta, da una altezza stimabile in circa 7/8 m dal suolo, del personale sanitario. I due sanitari hanno riportato gravi lesioni.

1.12.5. Avarie connesse con l'evento

L'evento ha causato la rottura del cavo del verricello. Lo stesso è stato quasi completamente recuperato dall'operatore al verricello e la parte danneggiata dello stesso è stata assicurata alla struttura del verricello (foto 11).

Risulta evidente la mancata attivazione del sistema di tranciamento d'emergenza del cavo verricello (foto 12).



Foto 11 e 12: cavo verricello assicurato alla struttura (a sinistra); sistema tranciamento cavo verricello non attivato (a destra).

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Non sono emerse evidenze di natura medica e patologica a carico dell'equipaggio di condotta e dell'operatore al verricello che possano aver influito sull'accadimento dell'evento.

A seguito della caduta, il personale sanitario riportava gravi lesioni traumatiche, dettagliate nel paragrafo 1.15.

1.14. INCENDIO

Non pertinente.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

Nel cadere al suolo, a seguito della rottura del cavo verricello, il personale sanitario riportava le seguenti lesioni:

- medico: frattura esposta tibia sinistra, frattura perone sinistro, frattura composta soma L2-L4;
- infermiere: politrauma e fratture vertebrali.

Entrambi venivano soccorsi inizialmente dall'infermiere presente presso l'abitazione della persona destinataria dell'intervento primario e successivamente da personale medico 118 accorso sul luogo dell'evento tramite un secondo elicottero dello stesso operatore, proveniente dalla base di Firenze.

Prima il medico e successivamente l'infermiere venivano trasportati all'ospedale di Siena, il medico veniva ricoverato nel reparto ortopedia, l'infermiere nel reparto rianimazione.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Il giorno 9 settembre, alle ore 11.15' locali circa e con l'elettrodotto ripristinato dall'operatore elettrico, sono state acquisite immagini aeree del luogo dell'incidente.

Dalle immagini aeree che seguono è evidente la scarsa, se non nulla, visibilità della linea elettrica in questione, sia in fase di ricognizione del luogo (foto 13 e 14), sia una volta sulla verticale dell'area prescelta per il verricellamento dei sanitari (foto 15 e 16).



Foto 13: vista aerea in fase di ricognizione.



Foto 14: vista aerea in fase di ricognizione.



Foto 15 e 16: vista aerea sulla verticale dell'area di verricellamento.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

L'elicottero appartiene alla flotta della società INAER, in possesso di COA rilasciato dall'ENAC il 28.10.2014.

L'elicottero è decollato dall'eliporto HEMS di Grosseto, presso l'Ospedale della Misericordia, provvisto delle dotazioni infrastrutturali previste dalla Circolare ENAC OPV 18A "Operazioni HEMS".

La società INAER disciplina in dettaglio, nell'OM, i voli HEMS. Al riguardo, si evidenziano, di seguito, alcune prescrizioni contenute nel *Manuale* in questione, in quanto di maggior interesse in relazione all'evento indagato.

Il personale sanitario di bordo, prima di ogni volo HEMS o serie di voli, deve ricevere un *briefing* inerente a:

- familiarizzazione col modello di elicottero operato;
- ingresso e uscita in condizioni normali e di emergenza per quanto riguarda lo stesso personale sanitario e i pazienti;
- uso del relativo equipaggiamento specialistico medico di bordo;
- necessità dell'autorizzazione del comandante prima dell'uso dell'equipaggiamento specialistico;
- metodi di supervisione del rimanente personale sanitario;
- uso dei sistemi interfonici di bordo.

L'equipaggio di condotta deve possedere, per operazioni *on-shore*, i seguenti requisiti:

- 500 ore di volo come PIC su elicotteri; oppure
- 500 ore come co-pilota in operazioni HHO, delle quali almeno 100 come PIC sotto supervisione;
- 200 (500 per operazioni HHO HEMS) ore di esperienza operativa su elicotteri maturata in un ambiente operativo simile a quello delle missioni previste;
- 50 cicli di verricello, dei quali 20 devono essere di notte se sono richieste operazioni notturne.

Fra i requisiti previsti per il personale sanitario HHO in operazioni HEMS/SAR, di particolare interesse risultano i seguenti:

- adeguato grado visivo non inferiore a 7/10, con o senza occhiali;
- aver superato il corso di addestramento previsto dall'OM, part D, cap. 2.4.4.

Fra i criteri relativi alla valutazione del sito su cui effettuare operazioni al verricello, il citato *Manuale* fissa i seguenti.

- Le dimensioni e la forma del sito devono consentire le operazioni con margini di sicurezza accettabili rispetto agli ostacoli.
- Lo sbarco di un passeggero e/o soccorritore deve avvenire in un sito HHO dalle dimensioni di almeno 1 m di raggio. Sbarchi o imbarchi da siti di dimensioni inferiori possono avere luogo solo durante le operazioni di soccorso in montagna e durante operazioni speciali nell'ambito HEMS HHO con personale addestrato per le specifiche

operazioni. Sbarchi e/o recuperi con verricello in ambiente boschivo devono avvenire in condizioni tali da mantenere sempre il gancio, e chi vi sia agganciato, in vista.

- La traiettoria di avvicinamento deve essere considerata quando si pianifica la missione. L'area delle operazioni deve essere esaminata mediante ricognizione dall'alto, per la presenza di materiali mobili che possano danneggiare le persone e le proprietà al suolo.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Testimonianze

Si è provveduto ad intervistare il comandante, il copilota, il tecnico verricellista ed il medico, che hanno fornito le seguenti informazioni.

- La missione Pegaso 2 decollava alle 10.02' (12.02' locali) dall'elisuperficie dell'Ospedale dell'Addolorata di Grosseto, dopo aver ricevuto richiesta di effettuazione di un "intervento primario" per codice rosso, in località Sassofortino (GR), con a bordo il comandante, il copilota, il tecnico operatore di verricello, il tecnico di soccorso alpino, un medico ed un infermiere, tutti al primo volo della giornata.
- Dopo circa 10' di volo veniva avvistata l'ambulanza già presente sul luogo dell'intervento; dopo circa 3 virate complete di ricognizione alla ricerca di un'area dove poter atterrare, tenuto conto della ridotta dimensione dell'area disponibile e dell'avvistamento di alcune linee elettriche, veniva prescelta un'area dove effettuare l'operazione speciale, ossia il verricellamento a terra del personale sanitario presente a bordo.
- Dopo una raccomandazione da parte del comandante ad effettuare con calma ed attenzione le operazioni relative all'avvicinamento, *hovering* e verricellamento, il copilota, in quel momento PF, effettuava l'avvicinamento all'area prescelta, posizionata a Nord rispetto all'abitazione della persona destinataria dell'intervento primario, con prua Nord e vento frontale, arrivando ad una condizione di *hovering* a circa 150/170 piedi AGL.
- Una volta stabilizzati in *hovering*, il tecnico verricellista chiedeva al comandante l'autorizzazione ad iniziare la calata del personale sanitario, ricevuta la quale iniziava a calare di pochi metri gli stessi sanitari con il verricello e istruiva, tramite radioguida, il PF a portare l'elicottero alcuni metri più a destra.
- La calata del personale sanitario avveniva in configurazione standard, ossia con i due sanitari l'uno di fronte all'altro, separati dai contenitori sanitari, impilati e disposti verticalmente, con il medico rivolto, con il viso, verso la prua dell'elicottero, l'infermiere, invece, con il viso rivolto verso la coda.

- Né durante la fase di avvicinamento al campo, né durante la fase di verricellamento dei sanitari, l'equipaggio di condotta ed il tecnico verricellista si avvedevano della presenza della linea elettrica posizionata inferiormente all'elicottero durante il verricellamento.
- Durante la fase iniziale di calata del personale sanitario, si generava un pendolamento di circa 6/7 metri, facilmente contrastato e fermato dal tecnico verricellista, che successivamente continuava la calata.
- A circa metà della calata, stimata dal tecnico verricellista in 15/20 m, il medico avvisava via radio di aver acquisito visivamente, a sue ore 11, cavi elettrici posizionati alla sua altezza, a breve distanza.
- Successivamente, all'annuncio di avvistamento dei cavi da parte del medico (e anche dell'infermiere, che si era limitato a comunicarlo al medico), il tecnico verricellista interrompeva la calata.
- Nel momento in cui la calata del personale sanitario veniva fermata dal tecnico verricellista, il medico percepiva il principio di un nuovo loro pendolamento e di lì a poco avveniva l'impatto con i cavi, accorgendosi, soltanto nel momento dell'impatto e successivamente alla frustata causata dal corto circuito, di trovarsi di fronte a più cavi e di precipitare al suolo.
- Il tecnico verricellista percepiva visivamente il bagliore generato dal corto circuito e la contemporanea rottura del cavo del verricello; solo a quel punto realizzava la presenza di cavi elettrici sottostanti, non visivamente, ma percependone la presenza dal corto circuito generato e dalla rottura del cavo del verricello.
- L'equipaggio di condotta manovrava in modo da avere in vista il personale sanitario oramai a terra, cercare di comprenderne le condizioni e fornire un primo soccorso.
- Stante l'impossibilità di atterrare nelle vicinanze, l'equipaggio si adoperava per ottenere l'attenzione, tramite gli altoparlanti di bordo, del personale sanitario dell'ambulanza presso l'abitazione ed indirizzarlo verso il personale sanitario caduto al suolo, ma senza successo.
- Lo sbarco del tecnico di soccorso alpino avveniva alcuni minuti dopo, atterrando in un'area ad alcune centinaia di metri dall'accaduto.
- Il personale sanitario ferito veniva inizialmente raggiunto dai volontari presenti sul luogo con l'ambulanza e dall'infermiera accorsa a prestare soccorso alla destinataria dell'intervento primario, da una persona abitante nelle vicinanze e che aveva assistito e fotografato le fasi del loro verricellamento, e successivamente anche dal tecnico di soccorso alpino.

- Il personale sanitario veniva successivamente trasferito all'ospedale di Siena tramite altro vettore aereo (Pegaso 1) proveniente dalla base di Firenze, di minori dimensioni rispetto al Pegaso 2 e per questo in grado di atterrare nelle vicinanze del luogo dell'evento.

Infine, è stato possibile acquisire, da una persona abitante nelle vicinanze del luogo dell'evento, una sequenza fotografica della calata del personale sanitario, fino alla rottura del cavo (sequenza fotografica in allegato "B"), che sostanzialmente conferma le testimonianze rese dall'equipaggio.

La normativa sulla segnalazione degli ostacoli per la navigazione aerea

L'incidente in questione ha riproposto l'annosa problematica della segnalazione degli ostacoli alla navigazione aerea, problematica sulla quale l'ANSV ha ripetutamente richiamato l'attenzione delle competenti istituzioni politiche ed aeronautiche con iniziative di vario tipo, già a partire dall'anno 2001: nel febbraio di quell'anno l'ANSV si fece infatti promotrice di un incontro con istituzioni, organismi ed associazioni del comparto aeronautico, finalizzato ad esaminare i rischi correlati all'attività di volo con elicotteri in presenza di cavi non segnalati. Nel corso di quell'incontro emerse che, a livello di ordinamento interno, non esisteva una normativa diretta ad assicurare l'adeguata segnalazione e ricognizione degli ostacoli per la navigazione aerea, strumentale ad evitare, soprattutto, l'impatto contro i cavi da parte degli aeromobili operanti, per esigenze istituzionali o di lavoro, a bassa quota. In materia, l'ANSV ha anche emanato delle specifiche raccomandazioni di sicurezza: la raccomandazione n. ANSV-40/74-00/1/A/04 (con destinatari il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e l'ENAC) e la raccomandazione n. ANSV-5/1032-09/2/A/11 (con destinatario l'ENAC).

Ciò premesso, pare opportuno riproporre, in questa sede, una ricognizione, anche di tipo storico, della normativa internazionale e nazionale in materia, integrandola con alcuni richiami ad iniziative di carattere legislativo nel frattempo assunte dalla Regione Veneto e dalla Provincia autonoma di Bolzano, che hanno cercato di individuare delle soluzioni nell'interesse della sicurezza del volo.

Allegato 4 "Aeronautical Charts" alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale.

L'Allegato in questione, trattando della carte di navigazione (scala 1:1.000.000 e 1:500.000), precisa quanto segue:

- gli ostacoli devono essere mostrati;
- gli elementi di altezza pari o superiore ai 100 m (300 piedi) dal suolo sono normalmente considerati come ostacoli;
- quando ritenute di importanza per il volo a vista, devono essere riportate le «prominent transmission lines, permanent cable car installations and wind turbines».

Circolare Ministero dei trasporti-Direzione generale dell'aviazione civile relativa agli "Ostacoli alla navigazione aerea" n. 42/1245/A1/2-5 del 25.6.1987, come integrata con la circolare n. 207378/24/CG4 del 18.8.1989.

Esse sostanzialmente definiscono le procedure inerenti la formalizzazione delle istruttorie per l'autorizzazione a erigere impianti e manufatti che possano costituire ostacolo alla navigazione aerea, «nelle more che in base alla legge 213/1983 si proceda al recepimento degli Annessi ICAO nell'ordinamento italiano».

In particolare, nella circolare n. 207378/24/CG4 del 18.8.1989 si prescrive quanto segue:

«OSTACOLI ERIGENDI IN AREE LONTANE DA AEROPORTI E AVENTI ALTEZZA INFERIORE A M 150 DAL SUOLO.

Gli impianti e i manufatti in genere, il cui sito d'installazione ricade in aree distanti almeno km 15 dal perimetro del più vicino aeroporto e la cui altezza dal piano di campagna è inferiore a m 150, non devono essere sottoposti ad alcuna preventiva istruttoria autorizzativa da parte di questa Direzione Generale. Tali ostacoli, infatti, non interessano di norma i voli civili, ai quali è fatto esplicito divieto di operare a quote inferiori a m 150 dal suolo. Resta peraltro impregiudicata la necessità per gli ostacoli di cui trattasi sia interessata l'Aeronautica Militare tramite i Comandi di Regione Aerea competenti per territorio ed il Comando Militare Territoriale per le altre Forze Armate dello Stato, per le valutazioni e per le determinazioni inerenti il volo a bassa quota dei velivoli militari. Infine, tenuto conto che talora, in casi eccezionali, per esigenze umanitarie, di soccorso o di lavoro aereo risulta necessario anche per velivoli civili operare a quote inferiori a m 150, si raccomanda che gli Uffici Tecnici Comunali indichino costantemente sulle carte topografiche in loro possesso tutti gli impianti esistenti o in via di costruzione, carte che i piloti, incaricati di effettuare particolari voli a bassa quota, dovranno preventivamente consultare per acquisire tutte le possibili aggiornate informazioni circa gli ostacoli presenti sulla rotta di volo.».

Circolare dello Stato Maggiore della Difesa relativa alle "OPERE COSTITUENTI OSTACOLO ALLA NAVIGAZIONE AEREA – SEGNALETICA E

RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA”, allegata al foglio Stato Maggiore Difesa prot. n. 146/394/4422 del 9 agosto 2000.

Essa, come recita nel punto 2 “Campo di applicazione”, «tiene conto principalmente delle specifiche esigenze degli aeromobili in uso alle Forze Armate, ai Corpi Armati dello Stato, di altre Amministrazioni dello Stato e trova applicazione in ogni condizione, fatti salvi i vincoli previsti dal Capo III del Codice della Navigazione [omissis] in relazione agli ostacoli situati nelle aree aeroportuali e nelle immediate vicinanze degli aeroporti.».

Al punto 5 “Rappresentazione cartografica degli ostacoli” viene precisato che l’Organo cartografico dello Stato responsabile per la produzione e l’aggiornamento delle carte aeronautiche del territorio nazionale (legge 2 febbraio 1960, n. 68) si identifica con lo Stato Maggiore Aeronautica, tramite il Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA), Al punto 5 vengono anche individuate le opere di interesse ai fini cartografici.

Al punto 6 “Procedure” è previsto quanto segue: «Il proprietario dell’opera dovrà dotare l’impianto delle prescritte segnalazioni con immediatezza, notiziando formalmente l’Aeronautica Militare delle caratteristiche e dei dati tecnici dell’opera, ai fini dell’aggiornamento delle carte nautiche così come di seguito specificato [omissis]».

Decreto-legge 31 maggio 2005 n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 26 luglio 2005 n. 152, inerente “Disposizioni urgenti in materia di protezione civile”.

L’art. 1, comma 3, così recita: «Per garantire la sicurezza dell’attività di volo della flotta antincendio dello Stato, nonché per assicurare elevati livelli di prestazioni nella lotta attiva agli incendi boschivi, devono essere collocati idonei elementi di segnalazione, sia a terra che aerei, su impianti, costruzioni, piantagioni ed opere che possono costituire pericolo per il volo ed intralcio all’esecuzione dall’alto delle attività di spegnimento degli incendi boschivi, ovvero, ove possibile, procedere all’interramento delle predette opere. A tal fine il Presidente del Consiglio dei Ministri emana previamente, sentito l’Ente nazionale per l’aviazione civile, le linee guida operative di cui all’articolo 5 del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 novembre 2001, n. 401, anche individuando i soggetti tenuti all’adempimento degli obblighi di cui al presente comma, che non devono comportare nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.».

Le linee guida citate nella norma testé richiamata non risulterebbero essere state ancora emanate.

Art. 712 del codice della navigazione (Collocamento di segnali).

L'articolo – così come modificato dal decreto legislativo 9 maggio 2005 n. 96 e dal decreto legislativo 15 marzo 2006 n. 151 – prevede quanto segue: «L'ENAC, anche su segnalazione delle autorità e degli organismi locali e con oneri a carico del proprietario, ordina, anche con riguardo alle zone estranee a quelle delimitate ai sensi dell'articolo 707, il collocamento di segnali sulle costruzioni, sui rilievi orografici e in genere sulle opere che richiedono maggiore visibilità, nonché l'adozione di altre misure necessarie per la sicurezza della navigazione. [omissis]. I comuni territorialmente competenti segnalano all'ENAC eventuali inosservanze delle prescrizioni in materia di collocamento di segnali.».

Di segnalazione degli ostacoli per la navigazione aerea si parla anche:

- nel “Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti”, dove la materia, al capitolo IV (Valutazione e limitazione ostacoli), è trattata essenzialmente con riferimento agli ostacoli presenti all'interno del sedime aeroportuale o nelle sue immediate vicinanze;
- nella nota ENAC 0146391/IOP del 14.11.2011, avente ad oggetto “Decreto Legislativo 387/2003 – Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili – Procedimenti autorizzativi ex art. 12. Semplificazione delle procedure ENAC in materia di Valutazione dei progetti e rilascio nulla osta – Ostacoli e Pericoli per la navigazione aerea”, dove è specificato che «per impianti e/o manufatti aventi altezza superiore a 100 m dal piano campagna (o altezza superiore a 45 m sull'acqua), ancorché ubicati oltre 15 km dall'aeroporto più vicino, sussiste sempre l'obbligo della segnaletica cromatica e luminosa e della comunicazione all'ENAV per l'inserimento nelle pubblicazioni aeronautiche.».

Legge regionale (Regione Veneto) 8 giugno 2012 n. 19 “Norme per la sicurezza del volo nelle attività regionali di elisoccorso, di antincendio boschivo e di protezione civile”.

La legge regionale in questione, all'art. 4 (*Banca dati e cartografia digitale*), prevede quanto segue:

- «1. La Giunta regionale, sentita la Commissione e l'ENAC, predispose una banca dati e una cartografia digitale ricognitiva delle opere e degli impianti che possono costituire ostacoli al volo.
2. La banca dati e la cartografia digitale sono aggiornate e rese accessibili on line ad enti pubblici ed a soggetti privati, secondo le modalità stabilite dalla Giunta regionale.».

Nell'agosto 2015 i vertici della Protezione civile della Regione Veneto hanno raggiunto un accordo con la Provincia autonoma di Bolzano per la realizzazione delle mappe digitali. Al momento non è ancora disponibile la cartografia digitale della Regione Veneto, contenente gli ostacoli alla navigazione aerea.

Legge provinciale (Provincia autonoma di Bolzano) 31 gennaio 2006 n. 1 "Disciplina degli impianti a fune e prescrizioni per gli ostacoli alla navigazione aerea".

La legge in questione, all'art. 40 (*Ostacoli alla navigazione aerea, loro comunicazione e carte digitali*), prevede quanto segue:

«(1) Ostacoli alla navigazione sono costruzioni verticali come tralicci, antenne, sostegni, camini e costruzioni simili nonché infrastrutture lineari come funivie, elettrodotti, funi tese e infrastrutture simili che superano certe altezze dal suolo. Dette altezze sono fissate nel regolamento di esecuzione.

(2) La Ripartizione provinciale Foreste predispone le carte digitali degli ostacoli alla navigazione aerea e le rende accessibili anche tramite internet.

(3) Gli ostacoli alla navigazione aerea esistenti e di nuova costruzione nonché quelli smantellati devono essere comunicati dal proprietario/dalla proprietaria alla Ripartizione provinciale Foreste. Le relative modalità sono fissate con regolamento di esecuzione.»

In linea con le proprie prescrizioni, la Provincia, nel proprio sito istituzionale, rende disponibili le mappe digitali degli ostacoli aventi le seguenti caratteristiche.

Ostacoli verticali:

- con altezza dal suolo uguale o superiore a 60 metri, se situati nei centri abitati;
- con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 metri, se situati fuori dai centri abitati.

Ostacoli lineari:

- con altezza dal suolo uguale o superiore a 15 metri;
- costituiti da elettrodotti con tensione superiore a 50 chilovolt (indipendentemente dall'altezza dal suolo);
- tutti gli ostacoli con altezza dal suolo inferiore a 15 metri, situati fuori dai centri abitati, aventi una particolare ubicazione e non facilmente riconoscibili.

L'accesso al *download* delle mappe digitali viene garantito a tutti i piloti operanti sul suolo della Provincia ed a chi ne faccia richiesta.

Per informare in tempo reale i piloti che effettuino interventi di soccorso in ordine all'esistenza di nuovi ostacoli di volo in territorio altoatesino, l'Ufficio pianificazione forestale della medesima Provincia pubblica una *newsletter* con i dati più importanti relativi

ai nuovi ostacoli ed al loro smantellamento. Si veda, al riguardo, la *homepage* degli ostacoli:
<http://www.provincia.bz.it/foreste/studi-progetti/rilevamento-ostacoli.asp>

Un esempio di queste mappe è riportato di seguito.

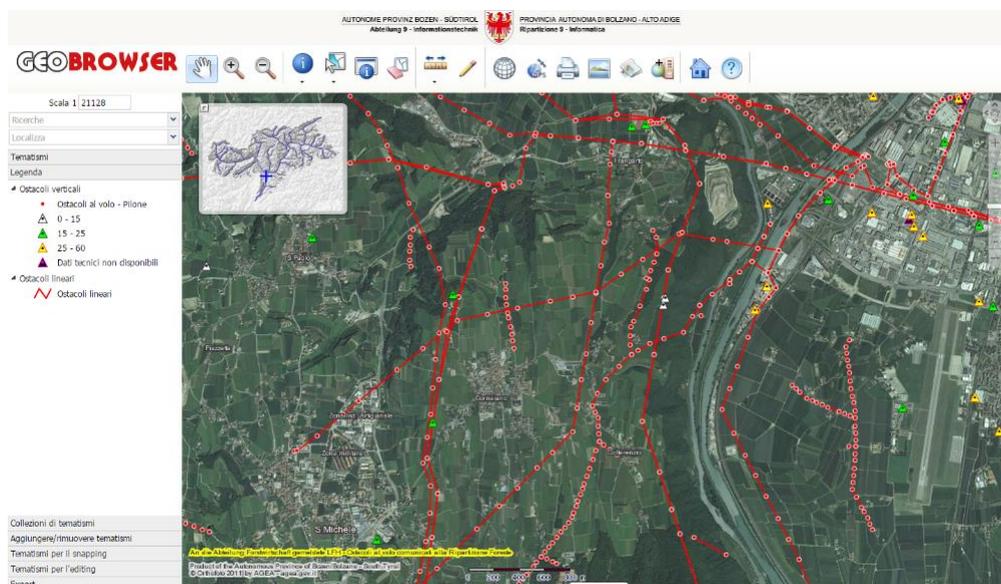


Figura 13: mappa vettoriale ostacoli alla navigazione della Provincia autonoma di Bolzano.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Si è provveduto a sottoporre ad analisi visiva le superfici di rottura del cavo verricello e del cavo facente parte dell'elettrodotta.

Il cavo del verricello si è rotto a circa 95 cm dal gancio del verricello (vedi foto n. 17). La struttura del cavo appare parzialmente aperta nella parte esterna, mentre il nucleo centrale di trefoli appare coeso, evidenze associabili ad un iniziale sfilacciamento dei trefoli esterni e a un cedimento per sovraccarico dei centrali.

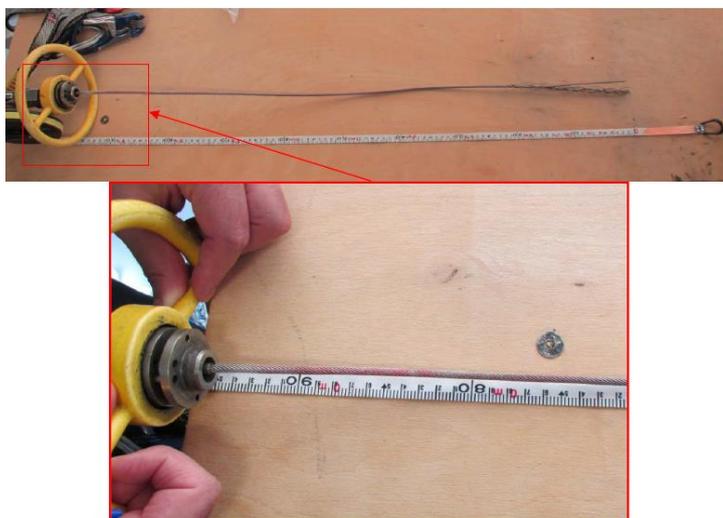


Foto 17: lunghezza tratto cavo verricello.

Sul cavo verricello, lato elicottero, appaiono evidenti dei segni scuri, presumibilmente causati da contatto e scintillio con i cavi dell'elettrodotta (foto 18).



Foto 18: segni danneggiamento termico cavo verricello.

Su entrambi i tratti di cavo dell'elettrodotta rimossi a seguito dei lavori di ripristino della linea appaiono segni di fusione in corrispondenza del punto di rottura, sul tratto di cavo lato Ovest segni di danno termico nel tratto di cavo prossimo al punto di rottura (foto 19).



Foto 19: tratto cavo elettrodotta lato Ovest con con segni fusione prossimi al punto di rottura.

Le superfici di rottura dei cavi analizzati, verricello e media tensione mostrano evidenze morfologiche associabili ad una rottura avvenuta per trazione, associata ad elevata temperatura (foto da 20 a 25). Non ci sono segni di una rottura progressiva pre-esistente all'incidente.

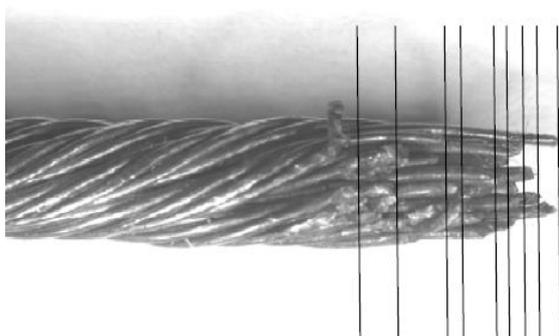


Foto 20: fusione e rottura fili parte centrale trefoli cavo verricello lato gancio.

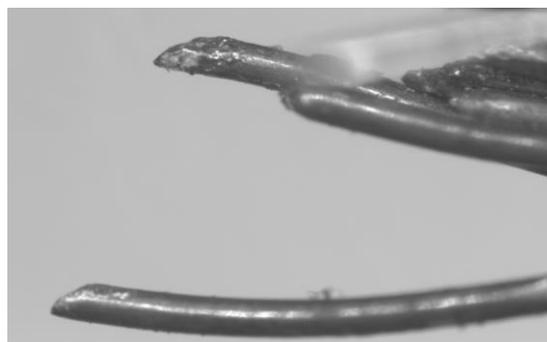


Foto 21: fusione mista a rottura dei fili esterni cavo verricello lato gancio.

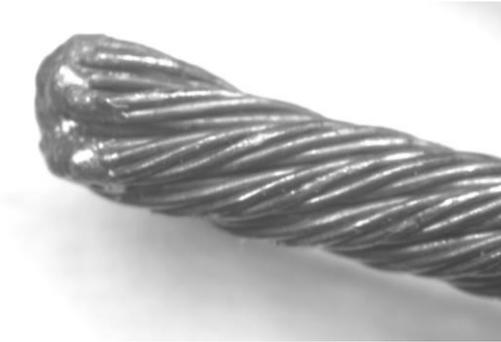


Foto 22: fusione trefoli parte centrale del cavo verricello lato elicottero.

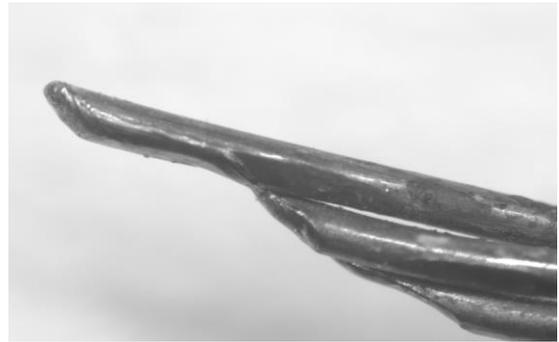


Foto 23: fusione e trazione fili esterni cavo verricello lato elicottero.



Foto 24: fusione e rottura fili cavo elettrodotto lato Ovest.



Foto 25: segni fusione su cavo superiore elettrodotto lato Est.

Gli effetti della temperatura sono maggiormente visibili sul cavo a media tensione, in quanto lo stesso è costituito in rame, la cui temperatura di fusione è di circa 1083 °C rispetto a quella dell'acciaio di cui è costituito il cavo del verricello, che fonde a circa 1350 °C. Pertanto, a parità di sollecitazione meccanica e termica, il cavo in rame raggiunge prima condizioni di deterioramento meccanico dovute alla temperatura e, dunque, ne mostra gli effetti in modo più evidente.

Ciò è coerente anche con l'assenza di sfilacciamento, che è invece osservabile sul cavo del verricello.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITÀ

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi acquisiti nel corso dell'inchiesta, descritti nel capitolo precedente.

L'obiettivo dell'analisi consiste nello stabilire un nesso logico tra le evidenze acquisite e le conclusioni.

2.1. CONDOTTA DEL VOLO

2.1.1. Qualifiche dell'equipaggio

L'equipaggio era in possesso delle qualifiche e dell'addestramento necessari e previsti per la conduzione di una missione di intervento primario con utilizzo HHO.

In particolare, il membro tecnico addetto al verricello risulta essere certamente esperto ed allenato al suo utilizzo.

Il personale sanitario risultava in possesso dei requisiti e dell'addestramento previsti dall'OM dell'operatore.

2.1.2. Procedure operative

Le procedure operative della compagnia risultano adeguatamente dettagliate per lo svolgimento di interventi primari con utilizzo HHO e le stesse sono state correttamente seguite dall'equipaggio di condotta e dal tecnico operatore di verricello, in particolare per quanto riguarda: la scelta del luogo dove effettuare le operazioni al verricello; la ricognizione e relativo avvicinamento all'area di intervento; la effettuazione delle operazioni con il verricello.

Anche il comportamento dei membri sanitari è risultato aderente all'addestramento ricevuto ed alle procedure previste.

2.1.3. Condizioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche presenti sul luogo dell'intervento sono state ininfluenti per la determinazione dell'accaduto. L'equipaggio aveva correttamente posizionato la prua dell'elicottero in senso contrario alla direzione del vento prevalente. Al momento dell'operazione di calata dei due sanitari, il vento rilevato dagli strumenti di bordo era di 0 nodi.

2.2. AEROMOBILE

2.2.1. Manutenzione

La manutenzione programmata e correttiva risulta essere stata applicata alle scadenze previste ed al momento dell'evento non esistevano a bordo inefficienze tali da contribuire all'accaduto.

2.2.2. Sistemi di bordo

Il FDR dell'elicottero ha registrato una posizione dell'elicottero con un errore costante, di circa 55 m. Questo errore è apparso evidente durante l'avvicinamento da parte dell'equipaggio alle coordinate comunicate dalla Sala operativa del Servizio 118 di Grosseto, in quanto il punto risultava posizionato in realtà alla destra della prua dell'elicottero e non davanti alla prua dello stesso.

Tale errore non ha comunque contribuito in alcun modo al verificarsi dell'evento. L'equipaggio, giunto in prossimità del luogo di intervento primario, ha effettuato l'ultima parte dell'avvicinamento allo stesso localizzando inizialmente l'ambulanza già presente, e successivamente selezionando visivamente un'area apparentemente libera da ostacoli, all'interno della quale calare con il verricello il personale sanitario.

Per quanto concerne le modalità di rottura del cavo verricello e del cavo superiore costituente l'elettrodotto, dall'analisi visiva condotta sugli stessi, considerata la direzione di avvicinamento dell'elicottero e la sua posizione rispetto all'elettrodotto durante la calata dei due sanitari, è ipotizzabile che il primo contatto sia avvenuto fra il cavo del verricello ed il cavo inferiore dell'elettrodotto, posizionato verso valle.

A questo primo contatto è seguita una lenta traslazione dell'elicottero verso monte/Nord, che ha poi portato il cavo del verricello a contatto anche con il cavo superiore dell'elettrodotto, realizzando il "contatto franco" necessario a causare il corto circuito fra due fasi dell'elettrodotto ed il cavo verricello. Il cavo superiore dell'elettrodotto si è fuso a seguito del calore generato dal corto circuito, mentre il cavo del verricello, in tensione per il peso del personale sanitario ad esso agganciato, si è rotto a trazione, con i trefoli del cavo indeboliti dal calore prodotto dal corto circuito.

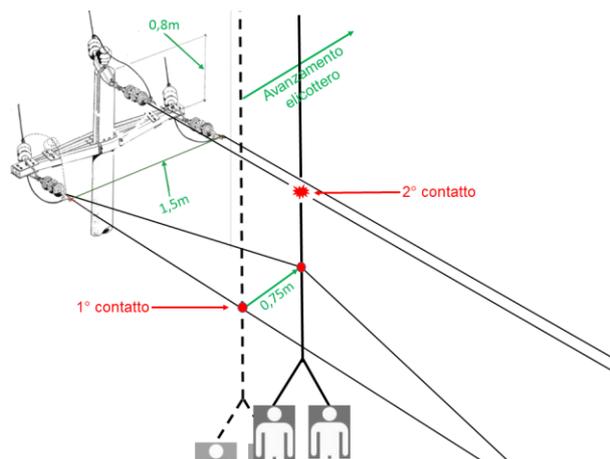


Figura14: schema della dinamica del contatto fra cavo verricello e cavi elettrodotto.

2.3. FATTORE UMANO

La presenza di ostacoli alla navigazione aerea a bassa quota sprovvisti di segnalazioni visive e non riportati sulle carte di navigazione rappresenta un rischio costante per chi opera a dette quote ed in particolare per le operazioni HEMS di intervento primario, dove si richiede di raggiungere una località non conosciuta o precedentemente verificata.

La mancanza di segnalazioni visive e di riporto cartografico di questo tipo di ostacoli espone pertanto gli equipaggi impegnati in operazioni a bassa quota al costante rischio di mancata percezione degli stessi, con il conseguente rischio di collidere contro i medesimi.

Nel caso in questione, l'orientamento/posizionamento dell'elettrodotto, il contrasto con il suolo e con la vegetazione sottostante, le condizioni di luce presenti al momento dell'evento hanno reso oggettivamente difficile la sua acquisizione visiva.

Lo stesso non è stato infatti visto né durante le tre virate a 360° effettuate dall'equipaggio per verificare la zona di sbarco del personale sanitario, né durante l'avvicinamento alla zona di verricellamento prescelta, malgrado l'avvicinamento fosse stato effettuato a bassa velocità e ad una quota non superiore ai 180 piedi; in questa fase del volo, tre membri dell'equipaggio, da posizioni diverse, hanno attivamente effettuato una ispezione visiva dell'area, senza però riuscire ad individuare l'elettrodotto interessato dall'evento.

A prescindere dalla ridotta visibilità dell'ostacolo in questione, è opportuno anche evidenziare come il percorso al suolo dell'elettrodotto potrebbe indurre in errore un osservatore, portandolo a "ritenere" che lo stesso elettrodotto proseguiva secondo una direzione in effetti diversa da quella reale. L'immagine aerea seguente evidenzia infatti come il percorso dell'elettrodotto porti a ritenere che lo stesso proseguiva secondo la linea

curva tendente a sinistra, mentre invece l'elettrodotto devia in maniera decisa la sua direzione proprio a partire dal traliccio più vicino al punto di rottura.



Foto 26: tracciato dell'elettrodotto.

L'analisi dei tracciati audio del CVR consente di formulare alcune considerazioni riguardo alle comunicazioni intercorse fra i membri dell'equipaggio, dal primo avvistamento dell'elettrodotto da parte del medico fino alle fasi immediatamente successive alla rottura del cavo verricello. La comunicazione del medico relativa alla presenza di un cavo viene udita chiaramente dall'equipaggio, viene udita anche dal tecnico verricellista, anche se meno chiaramente probabilmente a causa del rumore ambientale a cui quest'ultimo era esposto in quel momento (portellone aperto, corpo prossimo all'uscita).

Immediatamente dopo questa comunicazione da parte del sanitario, il comandante chiede al verricellista se avesse visto i cavi in questione ed il tecnico verricellista risponde affermativamente, intendendo però i cavi che c'erano "prima", ossia i cavi posizionati a Sud rispetto al cavo dell'elettrodotto avvistato dal sanitario e che erano stati avvistati dall'equipaggio e superati durante l'avvicinamento all'area prescelta di verricellamento (freccia rossa, foto 27).



Foto 27: posizione dell'elicottero durante il verricellamento e cavi sorvolati durante l'avvicinamento.

Il comandante replica alla risposta del tecnico verricellista in maniera chiara, chiedendo nuovamente «Dice che c'è una linea elettrica ... l'hai vista?» ed a questa ulteriore domanda lo stesso tecnico verricellista replica «No, vicino a loro non...»; a questo punto alla comunicazione si sovrappone la comunicazione «ci sono addosso!» da parte del medico, cui fa seguito, immediatamente dopo, la rottura del cavo.

In questo lasso di tempo l'equipaggio non riesce mai ad acquisire visivamente i cavi sottostanti l'elicottero, nonostante venga sollecitato in questo dal primo avvistamento da parte del sanitario.

Il comandante chiede per due volte al tecnico verricellista informazioni sulla presenza di cavi, ritenendolo il membro di equipaggio nella posizione più idonea alla acquisizione visiva degli stessi. Quest'ultimo risponde per due volte ribadendo che i cavi visti sono quelli superati e comunque in posizione non prossima al personale sanitario.

La comunicazione fra i membri dell'equipaggio, anche in considerazione del breve lasso di tempo che intercorre fra il primo avviso e la rottura del cavo, appare sufficientemente chiara ed è intercorsa fra i membri dell'equipaggio posizionati sul lato destro dell'elicottero e con visibilità diretta rispetto all'operazione di verricellamento, quindi nella posizione migliore per confermare quanto riportato dal medico, verificare il posizionamento dei cavi e quindi indicare o applicare la più idonea manovra di allontanamento dagli stessi.

Gli altri membri dell'equipaggio, posizionati meno favorevolmente rispetto al verricellamento, correttamente non interferiscono con la comunicazione fra il comandante ed il tecnico verricellista.

2.4. FATTORE AMBIENTALE E ORGANIZZATIVO

Per gli ostacoli, come quello nel caso di specie, privi di segnalazione visiva e di riporto sulle carte di navigazione, l'unico sistema di individuazione è rappresentato dall'acquisizione visiva da parte degli equipaggi operanti a bassa quota. Una eccezione, in tale contesto, è rappresentata dalla realtà della Provincia autonoma di Bolzano, dove il personale di volo può disporre di mappe digitali aggiornate quale ausilio all'identificazione degli ostacoli alla navigazione, anche di quelli inferiori ai 10 m di altezza.

Queste carenze, sia in termini di segnalazione sia di riporto cartografico di queste tipologie di ostacoli, rappresentano un rischio ambientale elevato per gli equipaggi chiamati ad operare a bassa quota.

Con la citata raccomandazione di sicurezza n. ANSV-5/1032-09/2/A/11, emanata a seguito di un grave incidente occorso il 22.8.2009 all'elicottero A109S Grand marche I-REMS, in località Monte Cristallo (BL), l'ANSV rilevava quanto segue: «la normativa nazionale in materia di segnalazione degli ostacoli alla navigazione aerea non consente di avere un quadro sistemico della materia in questione, di agevole ed immediata interpretazione, anche in termini di vigenza di alcune delle fonti normative richiamate nella presente relazione. In particolare, non si è riusciti ad individuare a livello normativo nazionale un obbligo sistematico di installazione di accorgimenti atti ad aumentare la visibilità dei cavi aerei a garanzia della sicurezza del volo ed in particolare dei voli condotti a bassa quota per particolari esigenze operative, come appunto nel caso delle missioni di elisoccorso». Conseguentemente, sulla base di tali premesse, l'ANSV emanava la predetta raccomandazione, così formulata: «nelle more che l'intera materia relativa alla segnalazione degli ostacoli alla navigazione aerea venga, a livello normativo, auspicabilmente ricondotta ad unità, per avere un quadro puntuale sotto il profilo tecnico, cartografico e vigilatorio, in un'ottica non soltanto di certezza del diritto, ma anche al fine di venire incontro alle esigenze della sicurezza del volo, si raccomanda all'ENAC, con riferimento all'art. 712 del codice della navigazione, di sensibilizzare le autorità e gli organismi locali affinché segnalino all'ENAC stessa l'esistenza di costruzioni, rilievi orografici e in genere opere che richiedano maggiore visibilità, per consentire a quest'ultimo di disporre il collocamento di appositi segnali e l'adozione di altre misure necessarie per la sicurezza della navigazione.».

Alla raccomandazione di sicurezza in questione l'ENAC rispondeva con il modello FACTOR n. 02/2012 del 5.6.2012, fornendo la seguente posizione: «L'ENAC sta sviluppando linee guida che definiscono quei pericoli alla navigazione aerea che, sul territorio nazionale, al di fuori di quanto previsto dal Regolamento per la Costruzione e

l'Esercizio degli Aeroporti, debbano essere censiti e segnalati. L'Ente coinvolgerà le Regioni affinché si possa, almeno a livello locale, utilizzando le suddette linee guida, disporre di una mappatura digitalizzata da rendere disponibile agli utenti.»,

Alla data di pubblicazione della presente relazione d'inchiesta lo *status* del FACTOR n. 02/2012 risulta ancora aperto.

Ciò premesso, l'ANSV deve rilevare che, per quanto concerne la segnalazione degli ostacoli alla navigazione aerea, la situazione attuale, a livello normativo, è rimasta sostanzialmente immutata rispetto al passato, continuando a presentare delle estese criticità, che hanno ripercussioni negative per la sicurezza del volo, soprattutto nel caso di operazioni a bassa quota condotte a mezzo elicotteri. Questa criticità a livello normativo è peraltro emersa anche durante i colloqui avuti dall'ANSV, a titolo ricognitorio, con un operatore di reti per la trasmissione dell'energia elettrica, il quale ha rappresentato come, a livello italiano, non ci siano certezze in materia.

In sostanza, il personale navigante operante sul territorio nazionale, fatta eccezione per la realtà della Provincia autonoma di Bolzano, continua a non disporre di adeguati ausili (censimento degli ostacoli, mappe digitali con gli ostacoli, ecc.), che consentano di identificare, già in sede di pianificazione del volo, la presenza di quegli ostacoli alla navigazione aerea (tra cui, *in primis*, come nel caso in esame, proprio gli elettrodotti a bassa e media tensione) costituenti un potenziale rischio per la gestione, in sicurezza, delle operazioni di volo a bassa quota.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITÀ

In questo capitolo sono riportati i fatti accertati nel corso dell'inchiesta e le cause dell'evento.

3.1. EVIDENZE

- I membri dell'equipaggio di condotta, il tecnico verricellista ed il personale sanitario erano in possesso dei necessari titoli aeronautici, dell'idoneità fisica, delle qualificazioni e dell'addestramento necessari all'effettuazione della missione.
- L'aeromobile risultava, al momento dell'evento, correttamente equipaggiato per lo svolgimento di una missione HEMS di intervento primario ed in possesso della prevista documentazione in corso di validità. Le manutenzioni effettuate sull'elicottero sono state effettuate in accordo alla normativa ed alle procedure approvate. L'errore rilevato sulle indicazioni fornite dal GPS di bordo sono risultate non rilevanti rispetto a quanto accaduto.
- Non sono emerse evidenze di malfunzionamenti precedenti all'evento, che possano aver contribuito al verificarsi dello stesso.
- Le condizioni meteorologiche presenti, caratterizzate da cielo sereno e calma di vento, non hanno contribuito in alcun modo al verificarsi dell'evento.
- La ricognizione del luogo dove effettuare il verricellamento del personale sanitario è stata effettuata attraverso tre virate a 360° e l'avvicinamento per prua Nord a circa 180 piedi AGL e a bassa velocità.
- L'*hovering* è stato acquisito e mantenuto manualmente ad una quota di circa 150 piedi AGL, con ai comandi il copilota.
- Le operazioni di preparazione, aggancio e calata del personale sanitario si sono svolte secondo le procedure previste dall'operatore.
- Il medico e l'infermiere sono stati calati dall'operatore al verricello, posizionati uno di fronte all'altro, con al centro il contenitore dell'attrezzatura medica.
- Durante la fase di verricellamento, in *hovering* manuale, dopo una fase iniziale di mantenimento della posizione, negli ultimi 15 secondi precedenti l'impatto con i cavi dell'elettrodotta, l'elicottero si muoveva di alcuni metri in direzione Nord, con una velocità rilevata dagli strumenti di bordo di 1/2 nodi.

- Alle ore 10.14'19" il medico rilevava, per la prima volta, la presenza di cavi elettrici a 1 m di distanza.
- La comunicazione del medico veniva udita chiaramente dal comandante, meno chiaramente dal tecnico verricellista, probabilmente a causa del rumore ambientale a cui quest'ultimo era esposto in quel momento (portellone aperto, corpo prossimo all'uscita).
- Il comandante, 3 secondi dopo il termine della comunicazione da parte del medico, chiedeva al verricellista se avesse visto i cavi segnalati dal medico; quest'ultimo rispondeva che aveva visto dei cavi, ma "prima", intendendo con questo una linea elettrica posizionata a Sud rispetto a quella avvistata dal medico.
- 16" dopo il primo avvistamento dei cavi si realizzava il corto circuito fra due fasi dell'elettrodotto ed il cavo del verricello, senza che l'equipaggio fosse riuscito ad acquisire visivamente l'elettrodotto sottostante l'elicottero; il contatto causava la rottura del cavo superiore dell'elettrodotto e del cavo verricello, la conseguente caduta da circa 7/8 m ed il grave ferimento del personale sanitario.
- L'equipaggio, accortosi del ferimento del personale sanitario, non potendo atterrare nelle vicinanze del luogo dell'evento, cercava di attrarre l'attenzione del personale sanitario accorso sul luogo dell'intervento primario via terra.
- Il personale presente sul luogo prestava i primi soccorsi al medico e all'infermiere feriti; gli stessi venivano successivamente e con altro vettore aereo trasportati presso l'Ospedale di Siena per le cure del caso.
- Le evidenze sul cavo in rame dell'elettrodotto indicano una rottura dello stesso per fusione, mentre la rottura in acciaio del cavo del verricello è stata causata dall'indebolimento del materiale a causa della elevata temperatura causata dal corto circuito e conseguente rottura per sovraccarico del cavo.
- L'elettrodotto non era provvisto di alcuna segnalazione visiva e la sua visibilità, dall'alto, così come testimoniato dall'equipaggio dell'elicottero e verificato tramite le riprese aeree effettuate in corso di inchiesta sull'area di verricellamento, risultava talmente scarsa da non consentirne l'identificazione, né durante le virate di ricognizione, né durante l'avvicinamento, né durante le fasi di calata con verricello del personale sanitario.

3.2. CAUSE

L'incidente è stato causato dalla mancata acquisizione visiva dell'elettrodotto da parte dell'equipaggio dell'elicottero nelle fasi di ricognizione, avvicinamento e calata del personale sanitario con il verricello.

Alla mancata acquisizione visiva hanno contribuito in maniera determinante la bassa visibilità dell'elettrodotto, l'assenza di segnalazione visiva dello stesso e l'indisponibilità, da parte dell'equipaggio, di ausili conoscitivi indicanti la presenza di ostacoli alla navigazione alle quote volate per quel tipo di missione.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV ritiene necessario emanare la seguente raccomandazione di sicurezza.

4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-2/2316-15/1/A/17

Tipo della raccomandazione: - .

Motivazione: il quadro normativo nazionale in materia di segnalazione degli ostacoli alla navigazione aerea continua a presentare delle criticità, che incidono negativamente sulla sicurezza del volo, soprattutto nel caso di operazioni a bassa quota condotte con elicotteri. Tali criticità erano già state segnalate dall'ANSV in precedenti raccomandazioni di sicurezza.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda di mettere sollecitamente in atto quanto già previsto dallo stesso ENAC nel citato FACTOR n. 02/2012 del 5.6.2012, intervenendo, altresì, affinché:

1. venga data piena attuazione a quanto previsto dall'art. 1, comma 3, del decreto-legge 31 maggio 2005 n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 26 luglio 2005 n. 152, inerente "Disposizioni urgenti in materia di protezione civile", in particolare per quanto riguarda l'emissione delle linee guida per la segnalazione degli ostacoli alla navigazione aerea;
2. vengano coinvolti gli enti locali affinché si possa, utilizzando le suddette linee guida, disporre di una mappatura digitalizzata degli ostacoli da rendere disponibile agli utenti.

Ai fini dell'attuazione della presente raccomandazione di sicurezza potrebbe risultare di valido supporto l'esperienza sviluppata in materia dalla Provincia autonoma di Bolzano.

ALLEGATI

ALLEGATO “A”: documentazione fotografica.

ALLEGATO “B”: sequenza fotografica calata con verricello dei sanitari ed immagini animazione sequenza di impatto con l’elettrodotto.

Nei documenti riprodotti in allegato è salvaguardato l’anonimato delle persone coinvolte nell’evento, in ossequio alle disposizioni dell’ordinamento vigente in materia di inchieste di sicurezza.

Documentazione fotografica



Foto 28: area scelta per il verricellamento dei sanitari.



Foto 29: elettrodotto visto da Nord-Nord Ovest.



Foto 30: elettrodotto in direzione Sud-Sud Est.



Foto 31 e 32: particolari cavo superiore elettrodotto, al suolo.



Foto 33: cavo verricello lato gancio con imbracature sanitarie.



Foto 34: punto di rottura cavo verricello lato gancio.

Sequenza calata con verricello dei sanitari



Foto 35: inizio calata sanitari.



Foto 36: calata personale sanitario.



Foto 37: calata personale sanitario.



Foto 38: calata personale sanitario.



Foto 39: rottura del cavo appena avvenuta.

Sequenza relativa alle fasi di impatto con l'elettrodotto

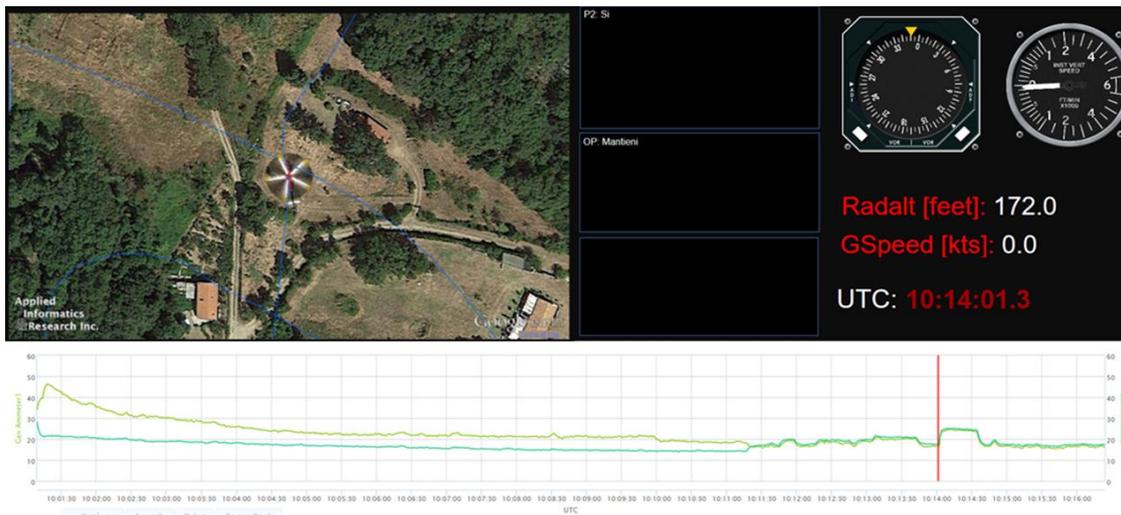


Immagine animazione 1: acquisizione *hovering*.



Immagine animazione 2: inizio comunicazione avvistamento cavo elettrico.

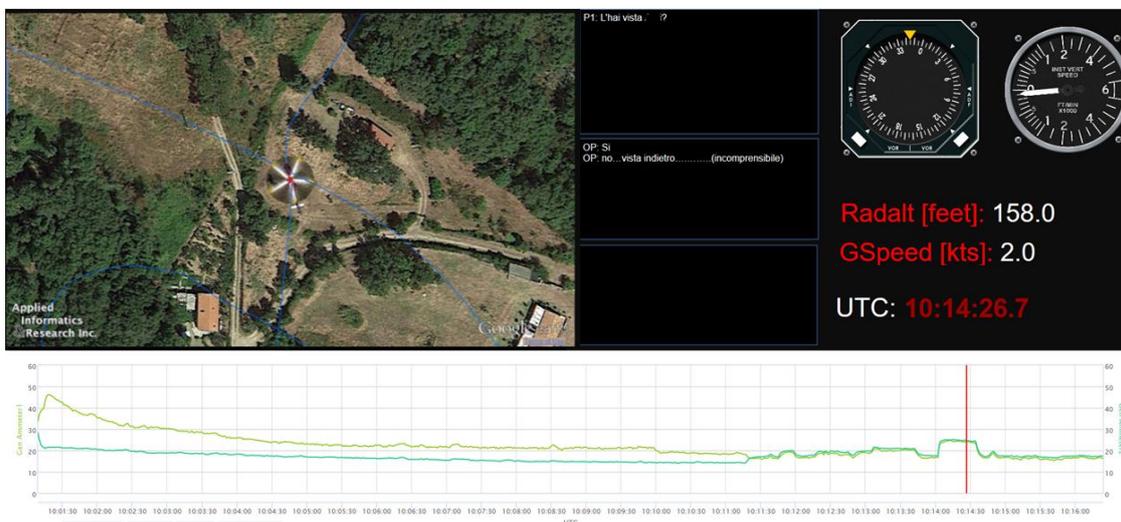


Immagine animazione 3: prima domanda del comandante all'operatore al verricello riguardo alla presenza di cavi.



Immagine animazione 4: seconda domanda del comandante all'operatore al verricello riguardo alla presenza di cavi.



Immagine animazione 5: rumore di scarica elettrica dovuta al corto circuito fra elettrodotto e cavo verricello.



Immagine animazione 6: comunicazione della rottura cavo verricello e caduta sanitari a terra.