

RELAZIONI D'INCHIESTA

- **INCIDENTE**
Tecnam P2002-JF marche di identificazione EC-NXO,
Asiago (VI), prossimità sedime aeroportuale, 29.7.2023
- **INCIDENTE**
CESSNA C172RG marche di identificazione D-ECOO,
Asiago (VI), prossimità del sedime aeroportuale, 30.5.2025

Indice

Tecnam P2002-JF marche di identificazione EC-NXO.....	2
CESSNA C172RG marche di identificazione D-ECOO,	28
Raccomandazioni di sicurezza	46

INCIDENTE

**Tecnam P2002-JF marche di identificazione EC-NXO
Asiago (VI), prossimità sedime aeroportuale, 29.7.2023**

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, è 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, 4 e 5 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

(A): Aeroplane.

AFM: Aircraft Flight Manual.

AIP: Aeronautical Information Publication.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

ATZ: Aerodrome Traffic Zone.

CV: Cavalli Vapore.

ELT: emergency Locator Transmitter.

ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.

FIR: Flight Information Region, Regione informazioni di volo.

FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.

GPS: Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.

GS: groundspeed.

KIAS: knots indicated airspeed.

KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.

METAR: aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.

MTOW: Maximum Take Off Weight, peso massimo al decollo.

PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.

QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.

RPM: Round Per Minute, giri al minuto.

SOGLIA: l'inizio della parte di pista utilizzabile per l'atterraggio.

TAF: Terminal Aerodrome Forecast.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

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 due ore.

INCIDENTE

Tecnam P2002-JF marche EC-NXO

Asiago (VI), prossimità sedime aeroportuale, 29.7.2023

Tipo dell'aeromobile e marche

Tecnam P2002-JF marche EC-NXO.

Data e ora

29 luglio 2023, 9:51.

Luogo dell'evento

L'incidente è occorso nelle vicinanze dell'aeroporto di Asiago (VI) in punto di coordinate 45°53'24" N 011°31'34" E.

Descrizione dell'evento

L'evento accadeva al termine di un volo con decollo da Bolzano con due persone a bordo. L'aeromobile precipitava al suolo poco al di fuori del sedime dell'aeroporto di Asiago durante un nuovo involo successivo ad un tentativo di atterraggio per pista 08 abortito. L'incidente induceva elevati danneggiamenti all'aeromobile (foto 1). Entrambi gli occupanti risultavano feriti, uno dei due gravemente.



Foto 1: Tecnam P2002-JF Sierra marche EC-NXO.

Esercente dell'aeromobile

Aero Club Bolzano.

Natura del volo

Turistico.

Persone a bordo

Pilota, nazionalità italiana, 50 anni. Passeggero, nazionalità italiana, 59 anni.

Danni all'aeromobile

Distrutto.

Altri danni

Vegetazione sottostante aeromobile seccata per sversamento carburante. Un muretto in pietra che delineava un sentiero leggermente danneggiato (foto 2).



Foto 2: muretto in pietra danneggiato e frammenti di pala.

Informazioni relative al personale di volo

Il pilota, seduto a sinistra nell'aeromobile, aveva iniziato la sua attività di volo presso l'Aero Club di Bolzano nel 2021. Aveva conseguito il PPL(A) in data 21.9.2022 volando sempre con P2002-JF (marche I-AGDA ed I-GILI). Da allora e fino al volo terminato con l'incidente aveva volato per circa 10 ore, collezionando complessivamente circa 65 ore di volo. L'ultimo volo prima di quello in cui si è verificato l'incidente era stato effettuato in data 8.6.2023. Ancora precedentemente aveva volato in data 6.4.2023 per complessive 1h 47' di volo nei sei mesi antecedenti al volo terminato con l'incidente. L'idoneità medica di 2^a classe era in corso di validità.

Il passeggero, seduto a destra, era a sua volta titolare di PPL(A) conseguito in data 30.11.2022 presso l'Aero Club di Bolzano e da allora aveva volato per circa 6 ore di volo.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il P2002-JF è un velivolo monomotore, biposto, ad ala bassa (figura 1), costruito in Italia dall'azienda Costruzioni aeronautiche Tecnam SpA. Il velivolo è propulso da un motore Rotax 912-S2 da 100 CV, associato ad una elica bipala. Il pannello strumenti è mostrato in figura 2). Il consumo orario è di circa 20 litri/ora. Ha una MTOM di 620 kg e un *empty weight* di 380 kg. Nel merito del volo dell'evento è ragionevole ritenere che la massa all'atterraggio fosse di poco inferiore ai 600 kg (considerando la durata del volo, due piloti, i bagagli e circa 70 lt di carburante. Per le informazioni circa bagagli e rifornimento si veda il paragrafo *testimonianze*).

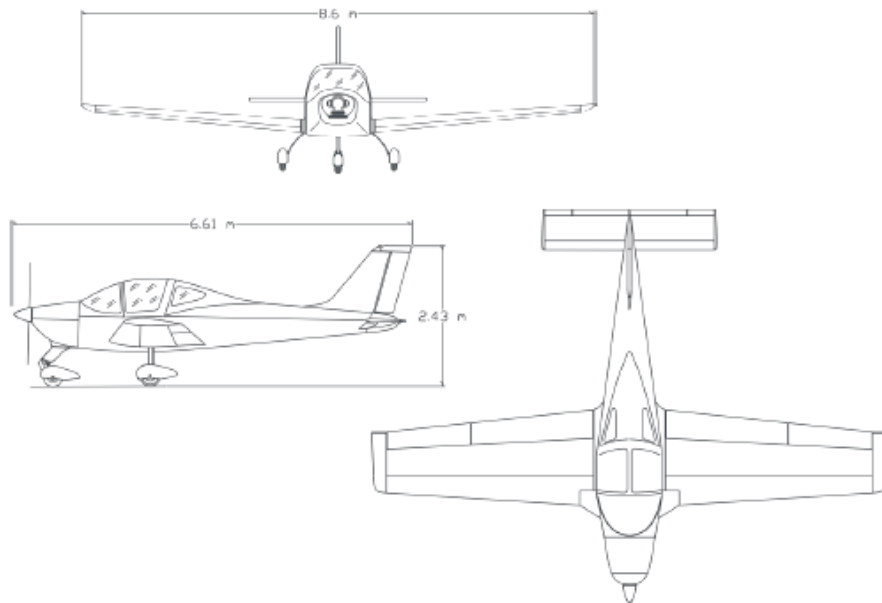


Figura 1: viste e misure del Tecnam P2002-JF.

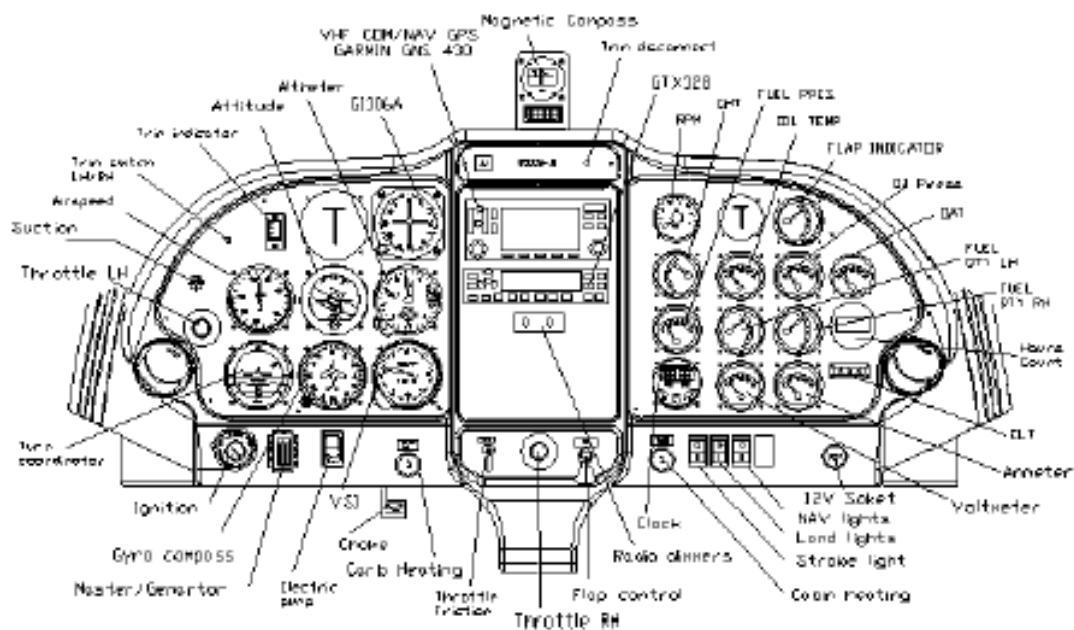


Figura 2: pannello strumenti del Tecnam P2002-JF.

Di seguito le informazioni estratte dal manuale di volo utili ai fini della ricostruzione dell'evento.
In particolare, si riportano:

- le velocità caratteristiche dell'aeromobile;

		MTOW		
	FLAPS	580kg	600 kg	620 kg
Rotation Speed (in take-off, V_R)	T/O	42 KIAS	42 KIAS	42 KIAS
Best Angle-of-Climb Speed (V_X)	0°	56 KIAS	56 KIAS	56 KIAS
Best Rate-of-Climb speed (V_Y)	0°	66 KIAS	66 KIAS	66 KIAS
Approach speed	T/O	66 KIAS	66 KIAS	66 KIAS
Final Approach Speed	FULL	51 KIAS	51 KIAS	51 KIAS
Manoeuvring speed (V_A)	0°	96 KIAS	98 KIAS	100 KIAS
Never Exceed Speed (V_{NE})	0°	138 KIAS	141 KIAS	142 KIAS

- le performance di atterraggio in funzione del peso, altitudine e temperatura esterna;

11. LANDING PERFORMANCES (*APPROVED DATA*)

Weight = 600 kg						
			Corrections			
Flaps: <i>LAND</i>			Headwind: - 5m for each kt (16 ft/kt)			
Short Final Approach Speed = 51 KIAS			Tailwind: + 11m for each kt (36ft/kt)			
Throttle Levers: <i>Idle</i>			Paved Runway: - 2% to Ground Roll			
Runway: <i>Grass</i>			Runway slope: - 2.5% to Ground Roll for each +1%			
Pressure Altitude [ft]		Distance [m]				
		Temperature [°C]				ISA
		-25	0	25	50	
S.L.	Ground Roll	132	146	159	172	154
	<i>At 50 ft AGL</i>	260	286	312	338	302
1000	Ground Roll	137	151	165	179	158
	<i>At 50 ft AGL</i>	269	296	324	351	311
2000	Ground Roll	142	157	171	185	163
	<i>At 50 ft AGL</i>	279	307	336	364	320
3000	Ground Roll	148	162	177	192	168
	<i>At 50 ft AGL</i>	290	319	348	377	330
4000	Ground Roll	153	169	184	199	173
	<i>At 50 ft AGL</i>	301	331	361	392	340
5000	Ground Roll	159	175	191	207	178
	<i>At 50 ft AGL</i>	312	344	375	406	350

- le performance di decollo in funzione del peso, temperatura e altitudine;

7. TAKE-OFF PERFORMANCES (*APPROVED DATA*)

Weight = 600 kg						
		Corrections				
Flaps: T/O		Headwind: - 2.5m for each kt (8 ft/kt)				
Speed at Lift-Off = 42 KIAS		Tailwind: + 10m for each kt (33ft/kt)				
Speed Over 50ft Obstacle = 52 KIAS		Paved Runway: - 6% to Ground Roll				
Throttle Levers: Full Forward		Runway slope: + 5% to Ground Roll for each +1%				
Runway: Grass						
Pressure Altitude [ft]		Distance [m]				
		Temperature [°C]				ISA
		-25	0	25	50	
S.L.	Ground Roll	142	186	240	304	218
	At 50 ft AGL	232	307	399	508	360
1000	Ground Roll	155	205	264	335	234
	At 50 ft AGL	255	338	439	560	388
2000	Ground Roll	171	225	290	368	252
	At 50 ft AGL	280	372	483	617	419
3000	Ground Roll	188	247	319	406	272
	At 50 ft AGL	308	410	533	681	452
4000	Ground Roll	206	272	352	447	293
	At 50 ft AGL	340	452	588	753	488
5000	Ground Roll	227	300	388	494	316
	At 50 ft AGL	375	499	650	833	527

- le performance di salita a seguito di un atterraggio abortito in funzione del peso e temperatura;

12. BALKED LANDING CLIMB

Power Setting: Maximum Take-Off Power						
Flaps: Land (40°)						
V _{0BS} : 51 KIAS						
Weight [kg]	Pressure Altitude [ft]	Rate of Climb [ft/min]				
		Temperature [°C]				ISA
		-25	0	25	50	
600	S.L.	657	527	411	306	456
	1000	608	479	364	260	417
	2000	558	430	316	213	379
	3000	509	382	269	167	340
	4000	460	334	222	121	301
	5000	411	286	175	75	263
	6000	362	238	128	29	224
	7000	313	190	81	-17	185
550	S.L.	777	635	508	394	557
	1000	723	582	457	344	515
	2000	669	530	405	293	473
	3000	615	477	354	242	431
	4000	562	425	302	192	389
	5000	508	372	251	142	347
	6000	454	320	200	91	304
	7000	401	268	149	41	262
500	S.L.	915	759	620	494	674
	1000	856	701	563	438	627
	2000	796	643	506	383	581
	3000	737	585	449	327	534
	4000	678	527	393	272	488
	5000	619	470	336	216	442
	6000	560	412	280	161	395
	7000	502	355	224	106	349

NOTE

During balked landing manoeuvre, flaps should be retracted immediately after applying full power.

- la procedura per abortire l'atterraggio;

4.9. BALKED LANDING

1. Throttle: Full
2. Speed: keep over *61 KIAS*, climb to V_Y or V_X as applicable
3. Flaps position: *TO*
4. Electric fuel pump: *ON*

- le velocità di stallo;

5. STALL SPEED (*APPROVED DATA*)

Weight: 600 kg Throttle Levers: <i>IDLE</i> CG: Most Forward (26%) No ground effect							
WEIGHT [kg]	BANK ANGLE [deg]	STALL SPEED					
		FLAPS 0°		FLAPS T/O		FLAPS FULL	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
600 (FWD C.G.)	0	41	50	36	46	31	40
	15	42	51	37	47	32	40
	30	46	53	41	50	35	43
	45	54	59	48	55	41	47
	60	68	70	62	65	53	56

NOTE

Altitude loss during conventional stall recovery, as demonstrated during flight tests is approximately 150 ft with banking below 30°.

Informazioni sul luogo dell'evento

La pista dell'aeroporto di Asiago è la più alta di Italia. L'elevazione alla testata pista 08 è di 3340 ft, 1018 m. L'elevazione alla testata pista 26 è di 3407 ft, 1038 m. La pista in asfalto è lunga 1120 m e larga 23 m. L'AIP Italia (figura di seguito) limita l'utilizzo della pista come di seguito:

- decollo solo per 26;
- atterraggio solo per 08.

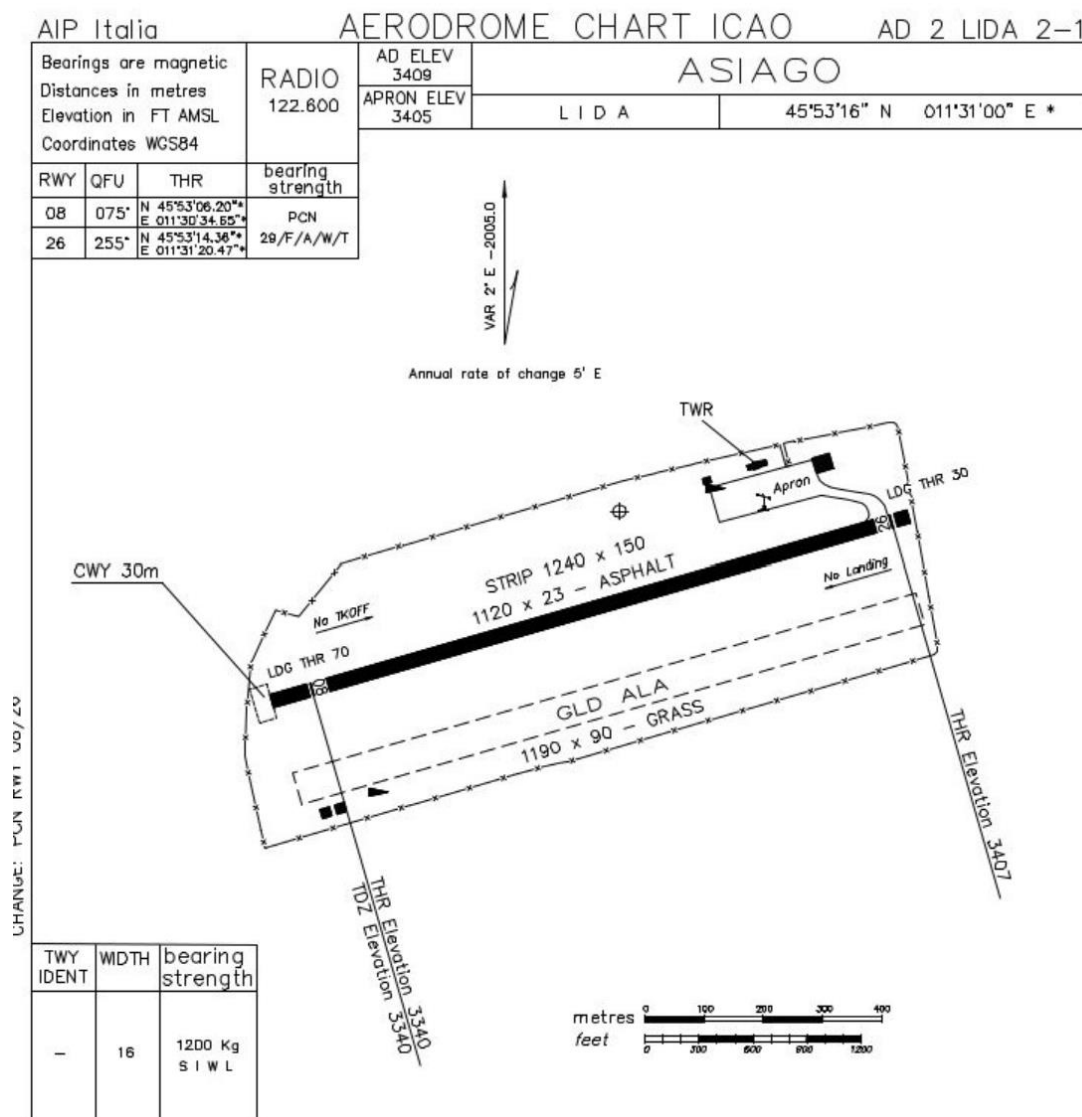


Figura 3: aeroporto di Asiago, fonte AIP Italia.

L'autorità amministrativa è l'ENAC – Direzione Territoriale Nord-Est mentre il gestore aeroportuale è la società Aeroporto di Asiago S.p.A.

L'aeroporto è privo di ATZ, e di Autorità ATS competente. Lo spazio aereo in cui è inserito è la FIR di Milano, classificato GOLF, ed è consentito solo il traffico VFR e turistico.

A circa 50 m dalla soglia pista 26, vi è un terrapieno sormontato dalla recinzione aeroportuale (rettangolo in foto 3). Oltre la recinzione vi è una strada. A circa 500 m dalla soglia pista 26 sul prolungamento dell'asse di quest'ultima inizia un rilievo collinare, la cui altezza arriva a 1109 m a

circa 750 m dalla soglia pista 26, aumentando l'altezza maggiormente e più velocemente verso Nord (foto 4).



Foto 3: terrapieno al di sotto della recinzione.



Foto 4: orografia del terreno.

Sulla pista, in corrispondenza del primo punto di contatto dell'EC-NXO, sono stati riscontrati i relativi segni degli pneumatici. Questi per dimensioni e posizionamenti sono compatibili con la geometria del carrello del P2002-JF. La georeferenziazione di tali evidenze (Figura 4) ne ha consentito la localizzazione rispetto alla pista, circa al 65% della sua lunghezza.

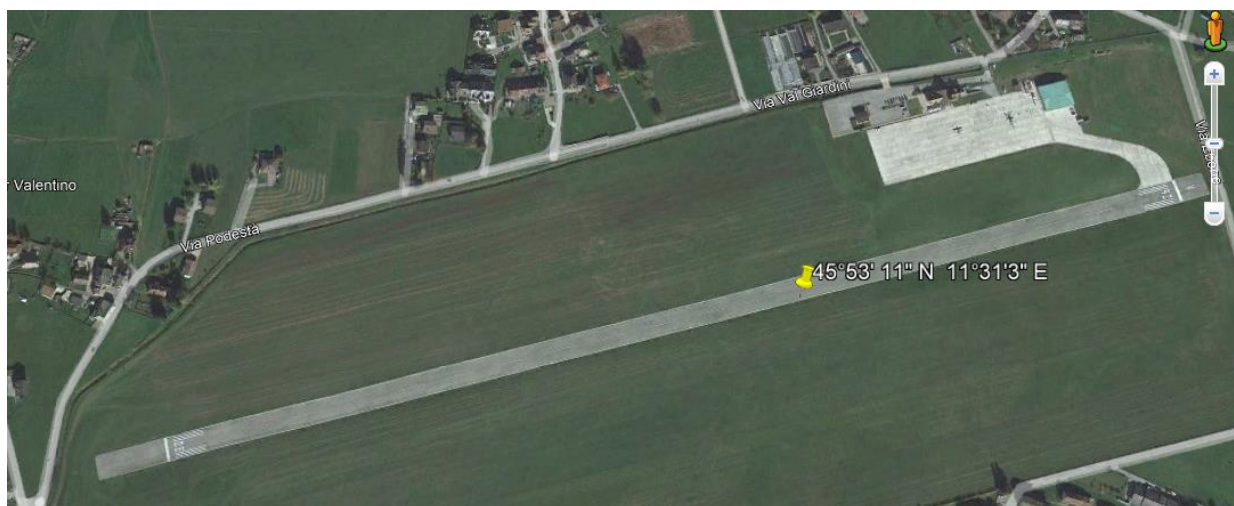


Figura 4: segni riscontrati in pista (mappa Google Earth).

Il relitto dell'EC-NXO è stato ritrovato in territorio collinare alle coordinate 45°53'24" N 011°31'34" E a circa 430 m a Nord-Est dalla testata pista 26. Localmente l'altitudine del terreno è di circa 1060 m.

Informazioni meteorologiche

Sull'aeroporto di Asiago non è disponibile una stazione meteorologica in grado di emettere METAR o TAF. Le informazioni meteorologiche sono dedotte attraverso l'osservazione visiva della manica a vento da parte dell'operatore presente alla radio aeroportuale.

Le immagini della telecamera di sorveglianza (si veda di seguito specifico paragrafo) che hanno ripreso la manica a vento durante l'evento, riportavano, comunque, sostanziale calma di vento/debole componente frontale (<3km/h), ottima visibilità. La temperatura e pressione sull'aeroporto di Asiago all'ora dell'evento erano di circa 22° C e 1014 hPa.

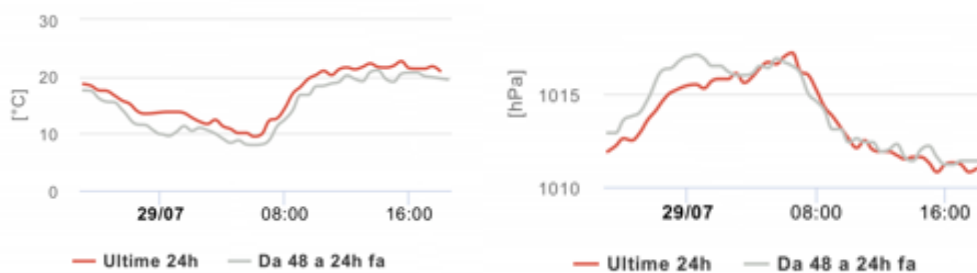


Figura 5: temperatura e pressione sull'aeroporto di Asiago nel giorno dell'evento (fonte meteonetnetwork.eu).



Foto 5: dettaglio della manica a vento durante il tentativo di nuovo involo dell'EC-NXO.

Stato del relitto

Il relitto appariva ribaltato ed orientato verso 262°. Il sopralluogo operativo ANSV si è svolto a circa 24 h dall'evento e si poteva percepire nettamente l'odore del carburante fuoriuscito dai serbatoi alari. Si osservavano evidenti danneggiamenti da compressione sulla parte frontale, sull'intera fusoliera e sulla coda, quest'ultima parzialmente rotta.

Una delle due pale dell'elica era totalmente mancante mentre l'altra appariva integra (foto 6), pressoché priva di danneggiamenti. La pannellatura anteriore del motore era completamente distrutta. Uno dei due carburatori era staccato.



Foto 6: elica.

Le semiali si mostravano entrambe fortemente danneggiate. Il flap della semiala sinistra risultava completamente danneggiato. Quello della semiala destra era anch'esso danneggiato, tuttavia era riscontrabile una posizione coerente con la deflessione di tale superficie mobile (foto 7) per quanto i danneggiamenti non rendessero possibile identificare l'esatta deflessione.



Foto 7: flap semiala destra.

Il trim dello stabilizzatore orizzontale era deflesso verso il basso (foto 8), indicativo di una possibile condizione di trim leggermente a picchiare.



Foto 8: stabilizzatore orizzontale.

I cavi di comando del timone risultavano continui. La leva di comando dello stabilizzatore orizzontale era fratturata nel medesimo punto in cui l'intera coda risultava rotta, tuttavia a parte tale punto di separazione, il resto del comando appariva continuo.

Le cinture di sicurezza risultavano tagliate. All'interno del cockpit era presente un ELT ed un Garmin 696. La valvola selettiva carburante era su RIGHT (foto 9), l'altimetro regolato su 1014 millibar (foto 10) l'interruttore ELT su ARM, la manetta motore sinistra parzialmente estratta (foto 11), la leva flap appariva deformata e verso il basso (foto 12) e la manetta motore destra parzialmente estratta. L'indicatore giri motore era bloccato su 5400 RPM (foto 13).



Foto 9: valvola selettore carburante.



Foto 10: strumentazione lato sinistro abitacolo.



Foto 11: manetta motore sinistra.



Foto 12: leva flap.



Foto 13: indicatore giri e parte sinistra pannello abitacolo.

Telecamere aeroporto di Asiago

Le telecamere di sorveglianza (orari locali mostrati nei fotogrammi) hanno ripreso il tentativo di atterraggio dell'EC-NXO ed il successivo tentativo di nuovo volo. Dalle immagini è possibile dedurre che l'EC-NXO effettua un primo contatto col suolo alle 9:51:22 collocabile a circa 65% della pista (foto 14), con numerosi rimbalzi a seguire. All'incirca all'80% della pista si invola nuovamente (foto 15). Le immagini mostrano il velivolo che si dirige verso la collina posta di fronte, sormontata da alberi ad alto-fusto (foto 16). Dalle immagini, in questi frangenti si possono osservare i flap estesi. Successivamente inizia una virata verso Nord (foto 17), non eccessivamente accentuata. Dopo pochi istanti l'aeromobile inizia una graduale discesa e sparisce dalla visuale della telecamera (foto 18).



Foto 14: primo contatto con la pista.



Foto 15: riattaccata.

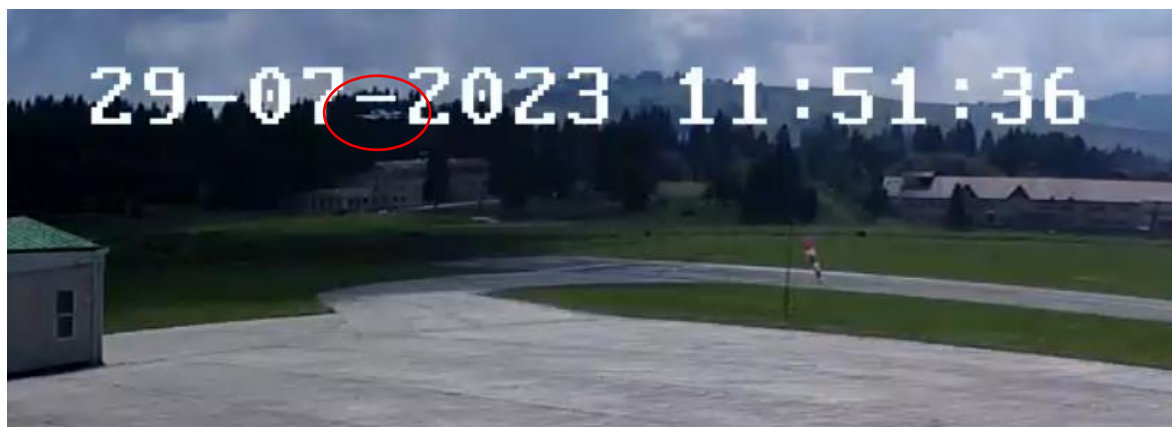


Foto 16: involo.

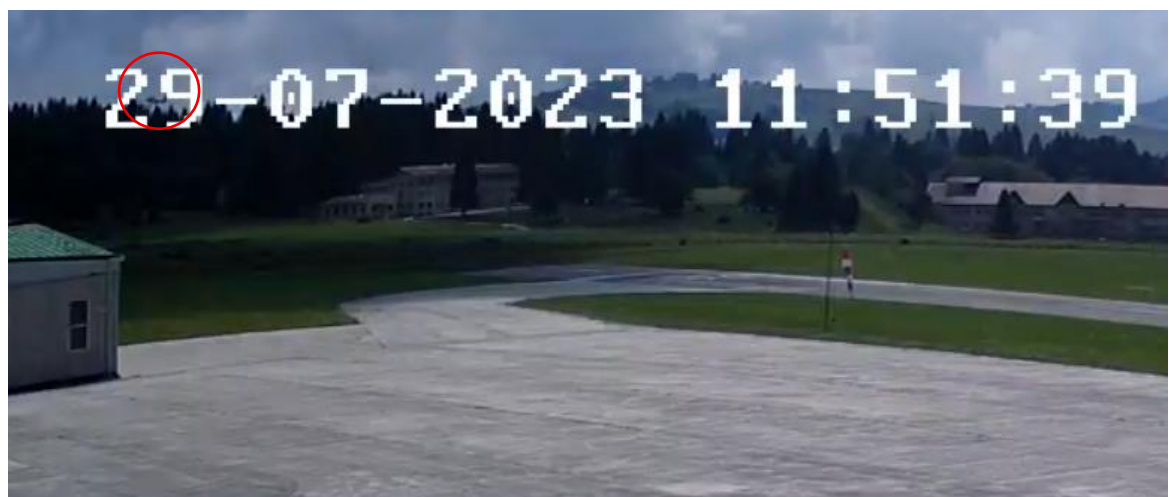


Foto 17: virata.



Foto 18: prosecuzione virata.

Comunicazioni TBT

Il sistema di telecamere interne all'aeroporto di Asiago ha consentito di registrare le comunicazioni con l'equipaggio dell'EC-NXO e l'Asiago radio. Queste avvenivano regolarmente senza evidenziare problematiche di sorta. In particolare, l'aeroporto di Asiago fornisce prima dell'atterraggio le indicazioni di QNH 1014 millibar, e vento frontale di 4 kt. Non vi sono comunicazioni di avarie o dichiarazioni di emergenza. Il pilota dell'EC-NXO dichiara in frequenza alle 9:51:36, con voce apparentemente calma: "*Asiago radio, riattacciamo*". Nessuna altra comunicazione perviene dall'aeromobile. Le comunicazioni registrate nella struttura dell'aeroporto di Asiago rendono chiaro che i presenti avevano realizzato dell'incidente pochi secondi dopo l'ultima chiamata radio. Infatti, alle 9:51:51 si sente una voce dire: «*è caduto!*».

Dati Garmin GPS 696

I dati estratti dall'apparato di navigazione riportavano per l'ultimo volo durato circa 34':

- decollo dall'aeroporto di Bolzano alle 9:18 circa;
- rotta a Sud-Ovest verso Trento;
- cambio di rotta verso Sud-Est in direzione Asiago;
- lungo finale verso l'aeroporto di Asiago, assenza di circuito precedente al tentativo di atterraggio.

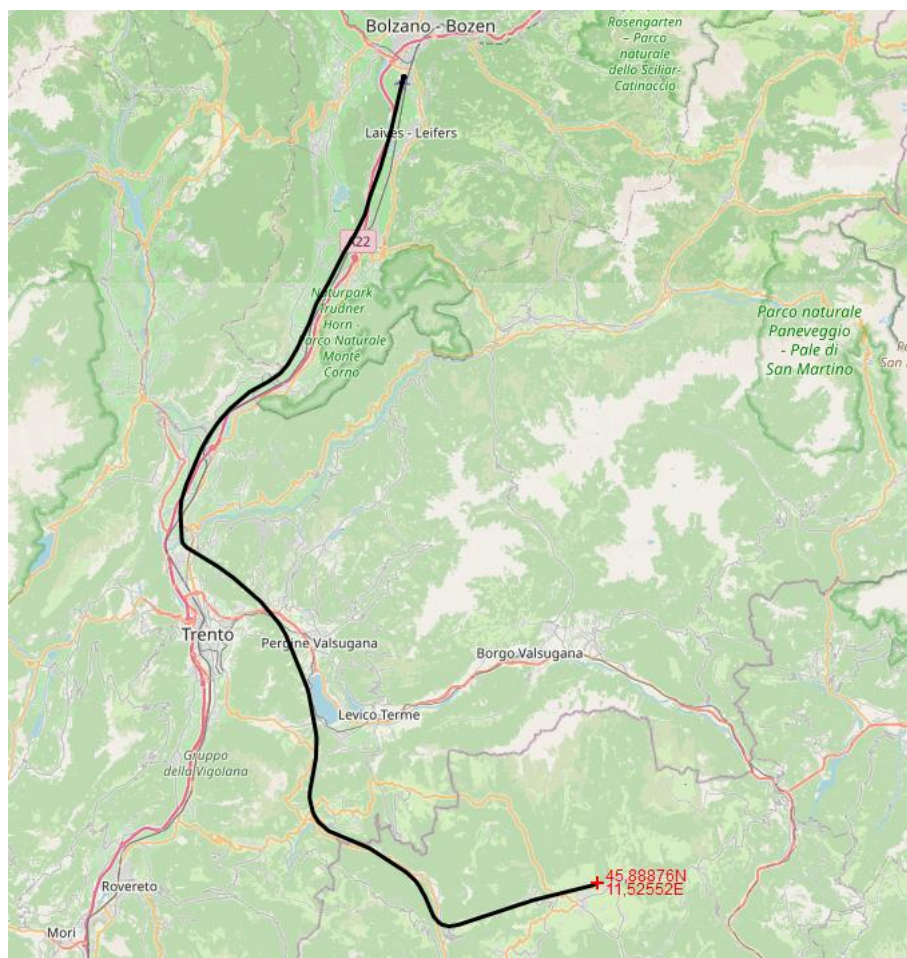


Figura 6: tracciato dell'ultimo volo registrato dal Garmin GPS 696 (visualizzazione con applicativo GPXsee).

I dati GPS mostrano il tentativo di atterraggio sull'aeroporto di Asiago.

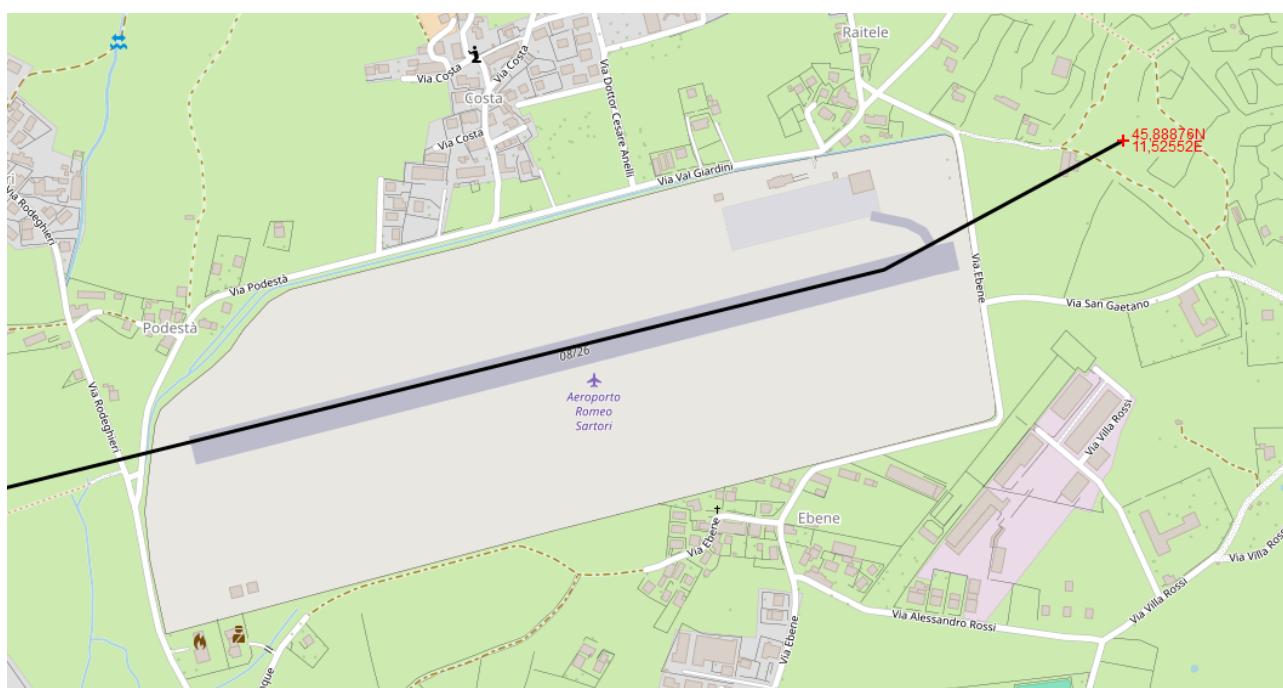


Figura 7: tracciato dell'ultimo volo e dettaglio dell'ultimo punto registrato dal Garmin GPS 696 (visualizzazione con applicativo GPXsee).



Figura 8: tracciato dell'ultimo volo e dettaglio dell'ultimo punto registrato dal Garmin GPS 696 e posizione finale dell'EC-NXO (visualizzazione con applicativo Google Earth).

I dati comprendono anche le quote dell'aeromobile. Inoltre, è possibile stimare le velocità rispetto al suolo, GS, (ricavata dai segmenti definiti dalle coordinate GPS valutati come percorsi nell'intervallo temporale di registrazione).

In particolare, poco prima di sorvolare la testata pista della 08, alle 9:51:07, dopo circa 33' di volo, i dati mostrano una altitudine di circa 1064 m dove l'elevazione locale è di circa 1012 m (altezza 52 m, circa 170 ft). La GS è di circa 178 km/h (96 kt).

Al punto successivo, 9:51:18 l'altitudine è 1033.5 m (altitudine locale 1022 m, altezza circa 11.5 m) e la GS 177 km/h (circa 95 kt).

Alle 9:51:25 la posizione è coerente con quella registrata dalle telecamere che mostrano l'aeromobile effettuare dei rimbalzi al suolo. La GS è 144.5 km/h (78 kt), l'altitudine 1038 m coerente con l'elevazione della pista in quel punto (circa 1031 m).

Alle 9:51:32 l'altitudine è 1050 m (altitudine locale 1037 m, altezza circa 13 m) e la GS 117.7 km/h (circa 63 kt).

Alle 9:51:40 l'altitudine è 1075 m (altitudine locale 1044 m, altezza circa 29 m) e la GS 95 km/h (circa 51 kt).

Alle 9:51:47, nell'ultimo punto registrato, l'altitudine è 1082 m (altitudine locale 1050 m, altezza circa 32 m) e la GS 85 km/h (circa 46 kt). Il volo terminato con l'incidente ha avuto una durata di circa 34'. Il relitto dell'EC-NXO si fermerà nella posizione finale a circa 170 m da questo ultimo punto registrato (figura 6).

Dichiarazioni testimoniali

Pilota EC-NXO

A seguito dell'evento l'ANSV ha richiesto al pilota di poter essere intervistato ottenendo riscontro negativo.

Passeggero

Il passeggero, anch'egli dotato di PPL(A), riferiva durante l'intervista all'ANSV di aver conseguito la sua licenza, unitamente al pilota dell'EC-NXO nel volo terminato con l'incidente, presso l'Aero Club Bolzano. Successivamente aveva volato per circa 6 ore da solo. Era già atterrato ad Asiago senza aver riscontrato problematiche. Riferiva di essere a conoscenza del fatto che anche il pilota dell'EC-

NXO nel volo terminato con l'incidente aveva già esperienza di volo su Asiago, essendovi atterrato per due o tre volte.

Nel raccontare gli avvenimenti dell'evento in discussione, il testimone chiariva che quel giorno era a bordo solo come passeggero e non aveva mai toccato i comandi. Prima di decollare avevano rifornito ed erano decollati con circa 70 litri di carburante. Ricordava di aver portato con sé il suo zaino e che anche il pilota avesse uno zaino. Nel merito dell'evento, riferiva che erano arrivati "alti". Non ricordava se lo aveva solo pensato o se lo aveva anche riferito al pilota. Successivamente al tentativo di riattaccata, riteneva che fossero troppo lenti. Ricordava che il pilota aveva esclamato: «no!». Poi riportava all'ANSV di aver visto tutto nero e di non ricordare più nulla, ipotizzando di essere svenuto. Quando aveva riaperto gli occhi si era ritrovato dentro l'aereo sottosopra, capovolto, ancora allacciato, con alcune persone fuori che stavano discutendo su come fare per estrarlo.

Nel merito dell'efficienza dell'aeromobile, a suo parere, non aveva nulla che non andasse.

In una dichiarazione rilasciata successivamente ha aggiunto: «[omissis] *in fase di avvicinamento non ricordo ancora bene, uno degli strumenti del velivolo, (non so se l'altimetro oppure l'anemometro, più probabile l'anemometro) ha iniziato a fluttuare fortemente, per cui il pilota riusciva malamente a leggere lo strumento, creandogli enorme difficoltà ad eseguire un atterraggio corretto* [omissis]».

Aspetti relativi alla sopravvivenza

Il velivolo EC-NXO era dotato di sistema ELT. Questo si è attivato a seguito di incidente venendo rilevato alle 09:52. I relativi messaggi sono stati ricevuti tra le 9:52 e le 10:42 da cui era possibile desumere il seguente contenuto.

- "Initial located alert": 45°55.4' N – 11°36.5' E (circa 8.5 km dal luogo dell'incidente)
- "Position update alert": 45°53.6' N – 11°30.5' E (circa 1.4 km dal luogo dell'incidente)

Nei fatti i soccorsi sono stati avviati in pochissimo tempo dal personale presente in aeroporto che ha immediatamente realizzato quanto accaduto.

Analisi

Condotta del volo

Il giorno 29.7.2023 il pilota ed il passeggero decollavano per un volo turistico dall'aeroporto di Bolzano alle 9.20 circa con destinazione Asiago. Il volo si svolgeva regolarmente. L'EC-NXO si portava direttamente al tentativo di atterraggio senza circuiti e con un lungo finale. Le comunicazioni con Asiago radio si svolgevano altrettanto regolarmente senza evidenziare alcuna problematica. Il meteo localmente era buono, con poco vento e temperatura di circa 22° C. Dai dati dell'apparato Garmin GPS 696, nei limiti della precisione con la quale questo registra, si evince che poco prima del sorvolo della testata 08, alle 9:51:07, l'aeromobile si trovava relativamente alto (stimata altezza di circa 170 ft) e veloce (stimata GS di circa 90 kt). I valori di velocità caratteristiche dell'AFM sono espressi in KIAS. Considerando la sostanziale assenza di vento, l'altitudine dell'aeroporto e la temperatura del giorno, è ragionevole stimare che le GS fossero solo di circa l'8.3% superiori delle equivalenti KIAS. In tale contesto rispetto alla velocità attesa da AFM per l'avvicinamento, 66 KIAS, quella stimata in quel momento è di circa 83 KIAS. L'integrazione di testimonianza del passeggero riporta una possibile oscillazione delle indicazioni dell'anemometro o dell'altimetro che avrebbero reso difficile l'esecuzione dell'avvicinamento per il pilota. Tale situazione avrebbe dovuto

comportare la decisione di interrompere l'avvicinamento. L'atterraggio invece prosegue. Non ci sono comunicazioni circa un eventuale problema tecnico. Alle 9:51:22 l'aeromobile viene visto dalle telecamere di sorveglianza toccare il suolo della pista a circa il 65% della lunghezza totale della stessa. La manica a vento mostra la sostanziale assenza di vento. Seguivano una serie di rimbalzi. In quei frangenti alle 9:51:25 la posizione è coerente con quella registrata dalle telecamere e la GS è di 144.5 km/h (78 kt), stimata 72 KIAS. La velocità è ancora alta per atterrare, da AFM in quella fase avrebbe dovuto avere 51 KIAS. A tale velocità la distanza di arresto sarebbe stata circa 200 m, pari a circa l'effettiva pista ancora disponibile. Tuttavia, il velivolo oltre ad avere energia in eccesso era in fase non stabilizzata. Il pilota decideva quindi di tentare di involarsi nuovamente. Le immagini del video non consentono di comprendere in che modo fosse configurato l'aeromobile. Queste mostrano l'EC-NXO relativamente basso, sorvolare la recinzione aeroportuale, iniziare una virata a sinistra, verso Nord e poi perdere quota. La virata non era accentuata e potrebbe essere assimilata ad una virata di circa 15°. Le immagini dei video delle telecamere di sorveglianza sono coerenti con i dati che, in aggiunta, forniscono informazione circa il progressivo scadere della velocità fino ad un valore di 46 kt di GS, circa 42 KIAS nell'ultimo punto registrato. Tale valore portava verosimilmente l'aeromobile ad essere prossimo allo stallo in virata di 15°, indipendentemente dalla configurazione, quando solo a circa 32 m dal suolo, 105 ft (altezza di recupero dallo stallo da AFM, circa 150 ft). Nei fatti l'aeromobile impattava col suolo a circa 170 m dall'ultimo punto registrato.

Fattore tecnico

L'esame del relitto, nei limiti di quanto osservabile dopo l'incidente, porterebbe ad escludere ogni possibile avaria ai comandi di volo. L'odore di carburante, oltre che la testimonianza circa il rifornimento effettuato prima del decollo a Bolzano, consente di escludere una possibile *fuel starvation* durante il tentativo di nuovo involo. I comandi della manetta motore in cabina erano parzialmente estratti, tuttavia, la posizione di tali comandi potrebbe essere stata modificata dall'impatto e dalle successive fasi di soccorso. L'indicatore di giri era bloccato a 5400 RPM, corrispondente al regime di massima potenza. In tale contesto, una delle due pale dell'elica risultava molto danneggiata, mentre l'altra pala si mostrava relativamente integra senza evidenti segni rotazionali. In ogni caso, il pilota non dichiara in alcuna fase del volo alcun problema tecnico in frequenza. Ciò vale anche dopo la comunicazione effettuata in merito alla "riattaccata". Pertanto, è verosimile che l'elica fosse in rotazione in potenza e che al primo impatto, avvenuto con il muretto di cinta, il motore si sia fermato in tempi brevissimi, provocando danni soltanto a una delle due pale. Inoltre, il passeggero a bordo, pur non ricordando cosa fosse avvenuto nelle ultimissime fasi di volo, riportava all'ANSV durante una prima intervista che l'aeromobile non aveva mostrato alcuna anomalia tecnica fino al momento del tentativo di nuovo involo. In una integrazione alla sua dichiarazione originaria, il passeggero, pur confermando quanto originariamente dichiarato aggiungeva «[omissis] *in fase di avvicinamento non ricordo ancora bene, uno degli strumenti del velivolo, (non so se l'altimetro oppure l'anemometro, più probabile l'anemometro) ha iniziato a fluttuare fortemente, per cui il pilota riusciva malamente a leggere lo strumento, creandogli enorme difficoltà ad eseguire un atterraggio corretto* [omissis]».

Per tale fattispecie non esiste da AFM una procedura di gestione. D'altra parte, l'eventualità manifestatasi, pur potendo effettivamente rappresentare una possibile difficoltà per il pilota, non avrebbe potuto causare né contribuire all'incidente dato il contesto dell'evento. Infatti, qualora la

fluttuazione di uno degli strumenti fosse tale da inibire la corretta valutazione della grandezza in gioco (altitudine o forse velocità) sarebbe stato opportuno non proseguire l'avvicinamento.

Fattore meteo

Il meteo della giornata era buono e all'arrivo ad Asiago il vento era debole, sostanzialmente nullo durante il tentativo di atterraggio. Per quanto sopra si ritiene che tale fattore non abbia avuto alcun contributo nell'incidente.

Fattore umano

Il pilota era in possesso dei requisiti per l'effettuazione del volo. Dall'osservazione dell'attività recente, tuttavia, appare chiaro che non avesse una elevata esperienza complessiva e nei tempi recenti, avendo volato nei sei mesi precedenti poco più di una sola ora. In tale contesto, le evidenze disponibili mostrano come l'avvicinamento si svolgeva con un lungo finale con il quale l'aeromobile giungeva sulla testata pista 08 alto e veloce. L'integrazione di testimonianza del passeggero riporta una possibile oscillazione delle indicazioni dell'anemometro o dell'altimetro che avrebbero reso difficile l'esecuzione dell'avvicinamento al pilota. Tale situazione avrebbe dovuto cautelativamente comportare l'interruzione dell'avvicinamento. Pertanto, la decisione di proseguire l'atterraggio è stata verosimilmente non adeguata. Una riattaccata in possesso di elevata energia e sufficiente separazione orizzontale e verticale dagli ostacoli avrebbe avuto esito positivo. L'aeromobile toccava la pista la prima volta a circa il 65% della pista. In quel momento, se il contatto fosse avvenuto a minore velocità e con aeromobile stabilizzato, lo spazio residuo sarebbe stato certamente ancora sufficiente ad arrestare l'aeromobile, circa 400 m (fino al terrapieno della recinzione), disponibili contro i circa 200 m necessari da tabelle di performance. Tuttavia, l'EC-NXO non aveva smaltito sufficiente velocità, come testimoniato dai rimbalzi avvenuti successivamente al primo contatto con la pista. Il pilota tentava di involarsi nuovamente dopo i molteplici contatti col suolo. Questi ultimi avevano rallentato notevolmente l'aeromobile, che continuava a decelerare anche dopo l'involo. Non si hanno indicazioni dell'insorgenza di una avaria in tale fase del volo ed il continuo decelerare dell'aeromobile, salvo ipotizzare la non applicazione della piena potenza, potrebbe essere compatibile con una condizione di "secondo regime", ovvero, una condizione nella quale sebbene alla massima potenza, e con un assetto a salire, l'aeromobile non riesce a guadagnare velocità e quota. In tale contesto, le immagini delle telecamere mostrano come non sembri ci sia alcun cambio di configurazione, contrariamente a quanto richiesto dalla procedura che richiede la rimozione dei flap non appena ci si distacca dal suolo.

L'impostazione della virata a sinistra, verso Nord, che porta l'aeromobile a diminuire ulteriormente la sua distanza dal suolo, appare tuttavia ragionevole in considerazione della presenza delle abitazioni che l'aeromobile avrebbe sorvolato se avesse invece virato a destra, verso Sud. L'inclinazione della virata non appariva accentuata dalle immagini delle telecamere di sorveglianza. Nonostante ciò, la manovra ha certamente diminuito la velocità, favorendo l'insorgenza di un probabile stallo asimmetrico. A quel punto l'altezza del suolo era tale da rendere impossibile ogni tentativo di recupero.

Fattore organizzativo

L'aeroporto di Asiago presenta delle limitazioni che, anche quando note (il pilota era atterrato già precedentemente in tale aeroporto senza conseguenze), possono costituire criticità.

In maggior dettaglio, la conformazione orografica impone che l'atterraggio possa avvenire solo per pista 08 ed il decollo solo per pista 26. Inoltre, sono vietati i *touch and go*. Queste limitazioni possono rivelarsi elementi di criticità, in particolare nelle fasi di avvicinamento e atterraggio.

L'incidente in discussione si è verificato a seguito di un avvicinamento con lungo finale. In tale contesto, sembra opportuno rilevare come l'esecuzione di un circuito di traffico avrebbe potuto limitare le possibilità di un atterraggio fuori dai parametri consentiti.

Cause

L'incidente è accaduto verosimilmente a causa di uno stallo in virata e a bassa quota, tale da non consentire una manovra di recupero.

Hanno contribuito al verificarsi dell'evento:

- una inadeguata gestione della fase finale dell'avvicinamento;
- l'omessa decisione di riattaccata in condizioni di altezza e velocità superiori a quelle previste per un corretto avvicinamento, con possibili indicazioni fluttuanti dell'anemometro o dell'altimetro;
- l'avvio ed esecuzione del tentativo di nuovo involo in configurazione non ottimale;
- l'assenza di un circuito di traffico che limiti la possibilità di avvicinamento con parametri non corretti.

INCIDENTE

**CESSNA C172RG marche di identificazione D-ECOO,
Asiago (VI), prossimità del sedime aeroportuale, 30.5.2025**

GLOSSARIO

AFIU: Aerodrome Flight Information Unit, Ente informazioni volo aeroportuale.
AFM: Aircraft Flight Manual.
AGL: Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.
AIP: Aeronautical Information Publication, Pubblicazione di informazioni aeronautiche.
AMSL: Above Mean Sea Level, al di sopra del livello medio del mare.
ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.
ATZ: Aerodrome Traffic Zone.
ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.
FIC: Flight Information Center, Centro informazioni di volo.
FIR: Flight Information Region, Regione informazioni di volo.
FT: Foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
GND: Ground.
GPS: Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.
GS: Ground Speed, velocità al suolo.
IAS: Indicated Air Speed, velocità indicata rispetto all'aria.
KIAS: IAS espressa in nodi (kt).
KT: Knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
METAR: aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
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).
PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.
QNH: regolaggio altimetrico per leggere al suolo l'altitudine dell'aeroporto.
RWY: Runway, pista.
SOGLIA della pista: l'inizio della parte di pista utilizzabile per l'atterraggio.
TAF: Terminal Aerodrome Forecast.
TBT: comunicazioni radio terra-bordo-terra.
TESTATA: termine per identificare la parte iniziale di una pista.
UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
VFR: Visual Flight Rules, regole del volo a vista.

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.

INCIDENTE
Aeromobile CESSNA C 172RG marche D-ECOO

Tipo dell'aeromobile e marche

Aeromobile CESSNA C 172RG marche D-ECOO.

Data e ora

30 maggio 2025, 10:28 circa.

Luogo dell'evento

Asiago (VI), 45°53'18" N – 11°31'34" E, altitudine circa 1048 m AMSL.

Descrizione dell'evento

In data 30 maggio 2025 l'aeromobile Cessna 172RG, marche D-ECOO (Foto 1) decollava dall'aeroporto di Mühldorf in Germania (EDMY) alla volta dell'Aeroporto di Asiago (LIDA), con regolare piano di volo, con a bordo un pilota e un passeggero.

Giunto nei pressi dell'aeroporto di destinazione, il pilota effettuava una manovra di avvicinamento portandosi nel lungo finale 08 della pista in uso impostando la manovra di atterraggio ma, dopo averla sorvolata senza mai toccare la pista, l'aeroplano veniva osservato con il motore in regime di potenza, salire lentamente, oltrepassare la recinzione aeroportuale, perdere improvvisamente quota e precipitare al suolo.

Allertati prontamente i soccorsi, questi ritrovavano l'aeromobile, fortemente danneggiato, in un campo semi agricolo poco a Nord dell'aeroporto di Asiago (circa 300 m a Est-Nord-Est della soglia pista 26). Entrambi gli occupanti risultavano gravemente feriti.



Foto 1: Cessna C172 RG D-ECOO (fonte Jetphoto).

Proprietario ed Esercente dell'aeromobile

Privati.

Natura del volo

Turismo.

Persone a bordo

Due (Pilota e passeggero).

Danni all'aeromobile

Distrutto.

Altri danni

Modesti danni alla vegetazione circostante il punto di impatto, per un raggio di circa 10 m.

Informazioni relative al personale di volo.*Pilota.*

61 anni, nazionalità austriaca.

Titoli aeronautici: Licenza di volo PPL(A), in corso di validità.

Certificato medico in corso di validità.

Al proprio attivo aveva totalizzato, alla data dell'incidente circa 608 ore di volo totali, di cui circa 553 ore come PIC e 363 di queste ore ai comandi del D-ECOO. La sua esperienza di volo comprende, tra l'altro, molteplici voli di trasferimento in paesi europei, Italia compresa.

Passeggero

73 anni, nazionalità tedesca.

Il passeggero era anch'egli un pilota in possesso di PPL(A) in corso di validità e, alla data dell'incidente, aveva totalizzato più di 700 ore di volo totali. Il suo certificato medico risultava in corso di validità.

Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore

Il Cessna C172 RG è un velivolo monomotore, biposto, ad ala alta, carrello triciclo retrattile, costruito in USA dall'azienda Cessna. Il velivolo è propulso da un motore Lycoming O-360-F1A6 da 180 HP a 2700 RPM associato ad una elica bipala McCauley Accessory Division B2D34C220B/G80VHA-3-5 a passo variabile. Il certificato di registrazione era stato rilasciato al proprietario/esercente il 26/10/2012. Il velivolo aveva totalizzato al giorno antecedente la data dell'incidente, 2399 ore di volo e 12 minuti. Dalla documentazione del Cessna C172 RG si evince che la MTOM fosse di 2650 lbs (1202 kg circa).

Di seguito le informazioni estratte dal manuale di volo utili ai fini della ricostruzione dell'evento (fonte AFM).

In particolare, si riportano:

- tabella dei parametri di volo in atterraggio;

LANDING

NORMAL LANDING

1. Airspeed -- 65-75 KIAS (flaps UP).
2. Wing Flaps -- AS DESIRED (0°- 10° below 130 KIAS, 10°-30° below 100 KIAS).
3. Airspeed -- 60-70 KIAS (flaps DOWN).
4. Trim -- ADJUST.
5. Touchdown -- MAIN WHEELS FIRST.
6. Landing Roll -- LOWER NOSE WHEEL GENTLY.
7. Braking -- MINIMUM REQUIRED.

SHORT FIELD LANDING

1. Airspeed -- 65-75 KIAS (flaps UP).
2. Wing Flaps -- 30° (below 100 KIAS).
3. Airspeed -- MAINTAIN 63 KIAS.
4. Trim -- ADJUST.
5. Power -- REDUCE to idle as obstacle is cleared.
6. Touchdown -- MAIN WHEELS FIRST.

4-10

30 May 1980

- tabelle delle velocità di stallo;

STALL SPEEDS

CONDITIONS:
Power Off
Gear Up or Down

NOTES:

1. Maximum altitude loss during a stall recovery may be as much as 230 feet.
2. KIAS values are approximate

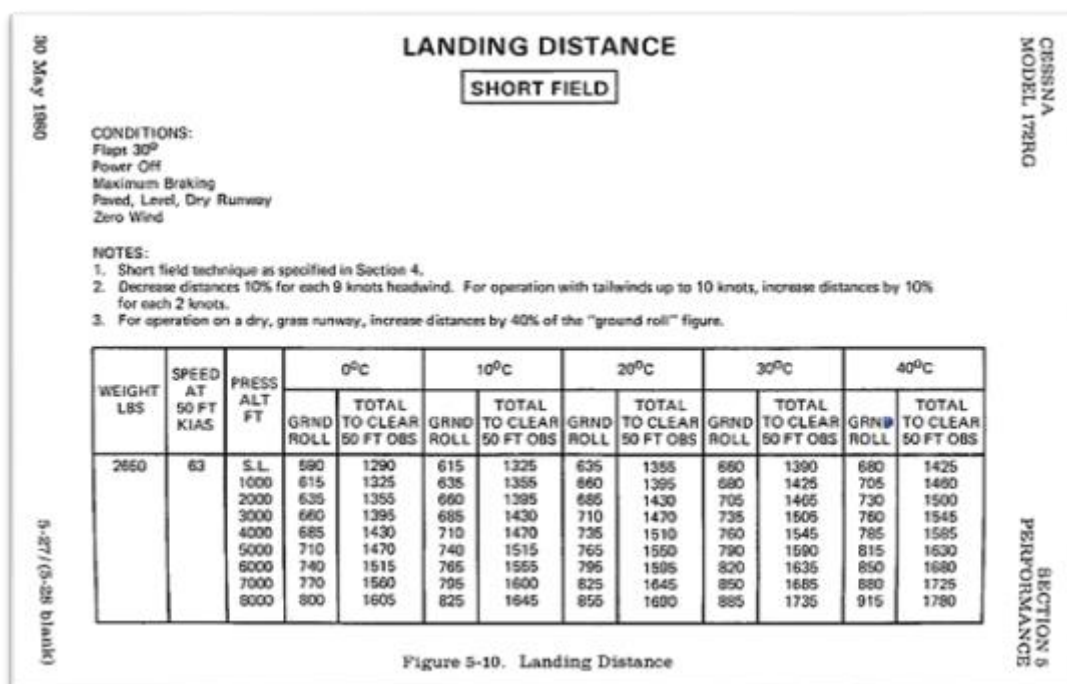
MOST REARWARD CENTER OF GRAVITY

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
2650	UP	46	54	49	58	55	64	65	76
	10°	42	52	45	56	50	62	59	74
	30°	39	50	42	54	47	59	56	71

MOST FORWARD CENTER OF GRAVITY

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
2650	UP	50	57	54	61	59	68	71	81
	10°	46	54	49	58	55	64	65	76
	30°	42	51	45	55	50	61	59	72

- distanze di atterraggio, nel caso di “short field”;



- riattaccata;

BALKED LANDING

In a balked landing (go-around) climb, the wing flap setting should be reduced to 20° immediately after full power is applied. After all obstacles are cleared and a safe altitude and airspeed are obtained, the wing flaps should be retracted.

Informazioni sul luogo dell'evento

La pista dell'aeroporto di Asiago è la più alta di Italia. L'elevazione alla testata pista 08 è di 3340 ft, 1018 m. L'elevazione alla testata pista 26 è di 3407 ft, 1038 m. La pista in asfalto è lunga 1120 m e larga 23 m. L'AIP Italia (figura di seguito) limita l'utilizzo della pista come di seguito:

- decollo solo per 26;
- atterraggio solo per 08.

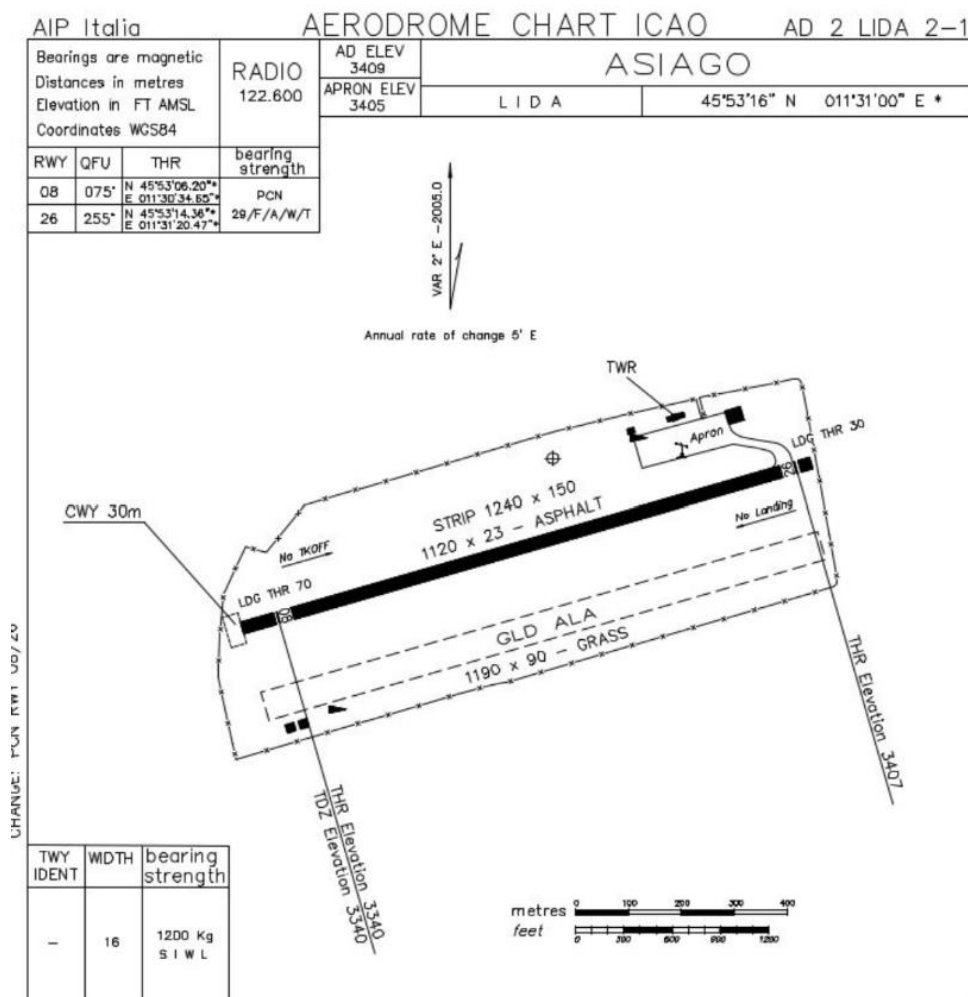


Figura 1: aeroporto di Asiago, fonte AIP Italia.

L'autorità amministrativa è l'ENAC – Direzione Territoriale Nord-Est mentre il gestore aeroportuale è la società Aeroporto di Asiago S.p.A.

L'aeroporto è privo di ATZ, e di Autorità ATS competente. Lo spazio aereo in cui è inserito è la FIR di Milano, classificato GOLF, ed è consentito solo il traffico VFR e turistico.

A circa 50 m dalla soglia pista 26, vi è un terrapieno sormontato dalla recinzione aeroportuale (rettangolo in foto 3). Oltre la recinzione vi è una strada. A circa 500 m dalla soglia pista 26 sul prolungamento dell'asse di quest'ultima inizia un rilievo collinare, la cui altezza arriva a 1109 m a circa 750 m dalla soglia pista 26, aumentando l'altezza maggiormente e più velocemente verso Nord (foto 4). Nel periodo in cui è avvenuto l'incidente del D-ECOO erano in corso lavori di rifacimento dell'impianto di telecamere di sorveglianza aeroportuale.



Foto 2: terrapieno al di sotto della recinzione.



Foto 3: orografia del terreno.

L'aeromobile è precipitato su un campo semi agricolo poco a Nord dell'aeroporto di Asiago (circa 325 m ad Est-Nord-Est della soglia pista 26 dell'aeroporto di Asiago (figura 2) su una crinale di una collina nel punto di coordinate $45^{\circ}53'18.28''$ N – $011^{\circ}31'33.76''$ E. L'altezza del luogo è di circa 1048 m sul livello del mare.



Figura 2: segni riscontrati in pista (mappa Google Earth).

L'area di impatto (Foto 4) è uno spiazzo con fondo erboso di circa 15 m x15 m, circondato da arbusti e alberi di piccolo/medio fusto, leggermente inclinato: L'area non è stata interessata da incendio.



Foto 4: luogo dell'incidente.

Informazioni meteorologiche

Sull'aeroporto di Asiago non è disponibile una stazione meteorologica in grado di emettere METAR o TAF.

Le informazioni meteorologiche sono dedotte attraverso l'osservazione visiva della manica a vento da parte dell'operatore presente alla radio aeroportuale. Nello specifico, nel giorno dell'evento vi era una situazione meteorologica ottimale senza fenomeni rilevanti, vento non intenso proveniente da Sud-Ovest (presenza di componente in coda in atterraggio per pista 08), di intensità 3-5 kt (si veda anche il paragrafo *testimonianze*). La temperatura del giorno¹ era di 14.5° C, la massima di 20.2° C.

Comunicazioni TBT e piano di volo

Le comunicazioni TBT con gli enti del controllo dello spazio aereo sono avvenute secondo quanto previsto dalle norme con l'AFIU di Bolzano, il FIC di Padova e, successivamente, con Asiago Radio. Il pilota aveva compilato un regolare piano di volo.

¹ Fonte dati www.meteonetwork.eu

Evidenze sul relitto

I resti del velivolo erano tutti presenti nell'aerea di impatto. Il relitto era orientato a circa 110°. Il carrello anteriore risultava schiacciato sotto il motore, mentre il principale era parzialmente represso. Il relitto non risultava interessato da alcun principio di incendio (foto 5). La parte anteriore dell'aeromobile risultava fortemente danneggiata. La semiala destra risultava collassata con la superficie mobile dei flap apparentemente repressa (foto 6). La semiala sinistra invece mostrava la superficie mobile dei flap estratta (foto 6). La semiala destra mostrava ben visibili i punti di impatto su di un tronco (foto 7).



Foto 5: vista laterale destra del relitto.



Foto 6: posteriore destra del relitto.



Foto 7: segni di impatto della semiala destra con vegetazione.

Il propulsore appariva privo di danneggiamenti sostanziali, ad eccezione di alcune parti inferiori deformate.

Entrambe le pale dell'elica risultavano danneggiate (foto 8). Una delle due era ripiegata su sé stessa ed entrambe evidenziavano danneggiamenti rotazionali. Segni di rotazione erano presenti anche su dei sassi in corrispondenza del punto di impatto.



Foto 8: danneggiamenti elica.

L'abitacolo presentava evidenti deformazioni e danneggiamenti. Molti degli strumenti, per la maggior parte analogici, risultavano in sede. La maggior parte di questi presentavano indicazioni nulle. Faceva eccezione l'indicazione della *manifold* pressure a 26 in Hg, prossima all'arco verde (riquadro in foto 9).



Foto 9: pannello strumenti.

La leva posizione flap risultava su UP e leggermente deformata (foto 10). La leva del carrello era in posizione intermedia (riquadro giallo in foto 10). La leva di selezione dei serbatoi carburante era deformata e non attendibile. La manetta motore (foto 10) era in posizione estratta (potenza al minimo), il comando passo elica pomello di colore blu, era in avanti (elica a passo minimo); il pomello arricchitore di miscela di colore rosso risulta essere spinto tutto in avanti e quindi in posizione di miscela ricca (foto 10).



Foto 10: posizione delle manette e della leva selezione flap.

Dati di volo

I piloti utilizzavano a bordo un tablet per la navigazione, con l'applicativo Skymap.

I dati registrati nel file sono relativi a coordinate GPS associate al tempo UTC dalle quali sono dedotte altitudine GPS, GS e prua.

Il volo dell'evento è durato circa 1 h 43':

- decollo dall'aeroporto di Mühldorf alle 8:45 circa;
- inizio del lungo finale verso l'aeroporto di Asiago alle 10:26:19, ad una altitudine di circa 1166 m a circa 850 m dalla soglia pista.

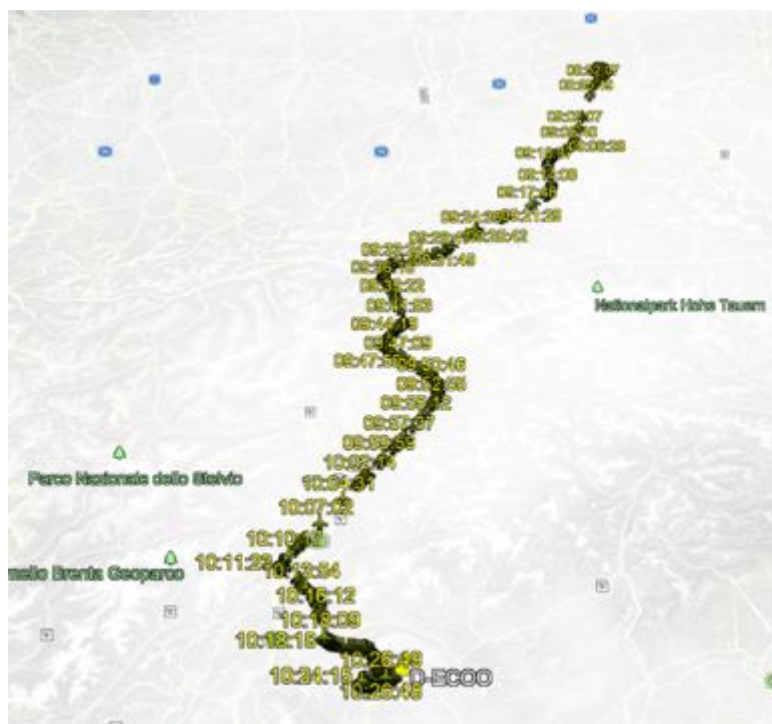


Figura 3: tracciato del volo dell'D-ECOO terminato con l'incidente (su cartografia Google Earth).

Il velivolo prosegue l'avvicinamento all'aeroporto effettuando un percorso a "esse" (due virate verso destra e due verso sinistra), perdendo progressivamente ulteriore quota (figura 4).



Figura 4: tracciato del volo in prossimità della soglia pista.

Alle 10:27:30, il velivolo si trova all'incirca allineato in finale, ad una altezza di circa 100 m (328 ft). Alle 10:27:39 (figura 5), ultimo segnale registrato, il velivolo si trova poco dopo la soglia pista 08, a 1075 m di altitudine, circa 50 m di altezza, ed una GS di circa 92 kt.



Figura 5: parte finale del tracciato del volo.

Testimonianze

Gestore aeroportuale

Il gestore dell'aeroporto ha avuto in contatto il velivolo quando in avvicinamento all'aeroporto e lo ha osservato durante l'ultima fase del volo. Alla prima chiamata radio, il pilota ha dichiarato di giungere da Ovest e di dirigersi per un lungo finale pista 08.

In assenza di traffico, l'operatore radio, che stazionava nell'atrio interno dell'edificio aeroportuale, ha comunicato al pilota di proseguire l'avvicinamento e riportare per il lungo finale 08, come richiesto.

Al riporto del lungo finale 08, l'operatore radio ha fornito al pilota per l'atterraggio una stima del vento attraverso l'osservazione della manica a vento nel prospiciente piazzale (direzione da Sud-Ovest intensità 3-5 kt). Il gestore dopo alcuni minuti, sempre stazionando nel salone interno, ha visto l'aeromobile passare in volo lungo l'asse pista con il motore in regime di potenza e in lenta risalita (Foto 11). Uscito sul piazzale lo ha osservato procedere lungo l'asse pista, sempre in leggera salita, oltrepassare in linea d'aria la recinzione aeroportuale, per poi vederlo improvvisamente perdere quota e scomparire alla sua vista, dietro l'hangar presente al bordo del piazzale (Foto 12).

A quel punto, ha immediatamente attivato il sistema di allarme aeroportuale attraverso il pulsante di emergenza presente nel già menzionato atrio, avviando i soccorsi prontamente giunti sul luogo dell'incidente.

Considerata la rapidità degli eventi, non rammentava di aver focalizzato l'attenzione sulla configurazione del velivolo in riattaccata.



Foto 11: punto di osservazione dal quale il gestore ha notato il passaggio in volo del D-ECOO in leggera salita.

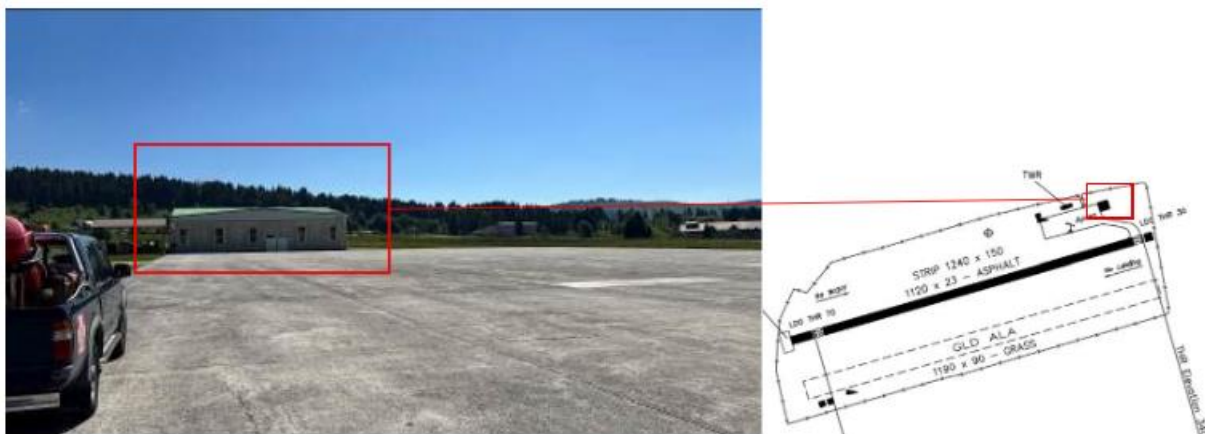


Foto 12: punto di vista del gestore dove il D-ECOO scompariva dalla sua vista perdendo quota, dietro l'hangar.

Pilota

Al momento dell'intervista, il pilota ha dichiarato di non riuscire a ricordare tutte le fasi del volo precedenti l'incidente. I suoi ricordi si interrompevano nel momento in cui l'aeromobile stava iniziando l'avvicinamento all'aeroporto di Asiago, quando l'aeroporto era appena diventato visibile, per poi riprendere al suo risveglio in ospedale.

Per quanto riuscisse a ricordare, tuttavia, il volo si era svolto senza inconvenienti sin dal decollo. Avevano seguito la rotta pianificata e le condizioni meteorologiche, sia previste che effettive lungo il percorso, erano state ottime, consentendo al volo di procedere esattamente come programmato.

Passeggero

Ha dichiarato di avere solo un ricordo parziale degli eventi e di non riuscire a ricordare il momento dell'incidente.

Come il pilota, ha riferito che il volo si era svolto senza particolari inconvenienti fino all'arrivo all'aeroporto di Asiago. Ha affermato che, durante il lungo avvicinamento finale, avevano effettuato alcune virate per ridurre la quota. Al raggiungimento della pista, la quota non sembrava eccessiva; era certamente superiore alla norma, ma la pista presentava anche una significativa pendenza in salita. La velocità indicata era compresa tra i 65 e i 70 nodi. Si aspettava che l'aeromobile toccasse terra entro la metà della pista, ma ciò non avveniva. A quanto ricorda, né la quota rispetto alla pista né la velocità diminuirono, nonostante la configurazione a motore ridotto al minimo e i flap completamente estesi. Nemmeno la retrazione dei flap riuscì a far scendere l'aeromobile. Data la lunghezza di pista rimanente, il pilota ha quindi applicato la massima potenza, ha retratto il carrello e ha eseguito una riattaccata. Da quel momento in poi, i suoi ricordi si interrompono.

Analisi

Condotta del volo

Il volo era stato pianificando secondo le regole VFR e, da quanto riportato dagli occupanti, era la prima volta che si recavano su Asiago, dove avrebbero sostato qualche giorno per poi fare rientro in Germania.

La navigazione è stata condotta senza inconvenienti di sorta ed in condizioni meteorologiche ottimali.

Le comunicazioni con Asiago radio si svolgevano altrettanto regolarmente senza evidenziare alcuna problematica. Il meteo localmente era buono, con poco vento. Dai dati GPS, nei limiti della precisione con la quale questo registra, si evince che il D-ECOO si portava direttamente in lungo finale, nell'ambito del quale effettuava una traiettoria ad "S" per smaltire energia. Nonostante tale manovra, alle 10:27:39, ultimo segnale registrato, il velivolo si trova poco dopo la soglia pista 08, a 1075 m di altitudine, circa 50 m di distanza dal suolo, quindi alto. Aveva una GS di circa 92 kt. I valori di velocità caratteristiche dell'AFM sono riferiti a delle KIAS. Considerando una componente in coda stimata in circa 5-6 kt, l'altitudine dell'aeroporto e la temperatura del giorno (all'ora dell'evento possono essere stimati circa 18° C, prossimi alla massima del giorno), è ragionevole stimare che le GS al netto della componente in coda fossero circa del 9% superiori delle equivalenti KIAS. Pertanto, in quel frangente la KIAS è stimabile in circa 80 kt e, quindi era anche veloce in considerazione di quanto sarebbe previsto dall'AFM, in quel frangente 60-70 KIAS.

In tali condizioni, invece di effettuare la procedura di mancato atterraggio (*balked landing*) il pilota cercava comunque di portarsi all'atterraggio. Il pilota ritraeva i flaps, allo scopo di perdere portanza, quindi quota, ed atterrare. Questo non avveniva e non ci sono elementi per comprendere se abbia toccato o meno il suolo. In ogni caso, a quel punto, sulla base della testimonianza del passeggero, il pilota decideva di riapplicare piena potenza e involarsi nuovamente.

Dalla testimonianza del gestore dopo la riattaccata, il sorvolo dell'aeroporto avveniva a quota pressoché costante e con una progressiva diminuzione della velocità. Poco dopo si verificava l'incidente. In tale frangente, senza flaps, è probabile che l'aeromobile si sia trovato in una condizione di "secondo regime", ovvero, una condizione nella quale sebbene alla massima potenza, e con un assetto a salire, l'aeromobile non riesce a guadagnare velocità e quota.

Questa è una condizione aerodinamica intrinsecamente instabile, dove all'aumentare della potenza la velocità diminuisce, fino alla velocità di stallo.

Fattore meteo

L'incidente è avvenuto in una zona poco distante dall'aeroporto. Al momento dell'arrivo del D-ECOO su Asiago risultava presente un leggero vento da Sud-Ovest (intensità stimata in 5-6 kt), rilevato, come detto, dall'operatore a terra mediante l'osservazione della manica a vento sul piazzale e riportato come sensazione anche nei ricordi del passeggero del C172, durante la fase di mancato atterraggio sulla pista.

La suddetta condizione ambientale non ha di per sé causato direttamente l'incidente, tuttavia, ha verosimilmente contribuito al verificarsi dello stesso, provenendo dai settori di coda dell'aeromobile e quindi rendendo più difficile lo smaltimento di velocità.

Fattore tecnico

Nei limiti di quanto osservabile dopo l'incidente, non sono state rilevate problematiche tecniche a carico della cellula dell'aeromobile e del propulsore.

Non sono state trovate parti dell'aeromobile distanti dal punto di impatto; i danneggiamenti sulle pale dell'elica erano compatibili con impatto avvenuto in regime rotazionale.

Uno degli strumenti, la *manifold pressure*, indicava un valore di pressione vicino all'arco verde. La posizione dei comandi in cabina mostrava la manetta motore estratta (al minimo). Ad ogni modo tale posizione potrebbe essere stata modificata dall'impatto e dalle successive fasi di soccorso.

La posizione del carrello principale e della leva del carrello principale era intermedia. Dalla testimonianza del passeggero, nel tentativo di atterraggio il carrello era estratto ed è stato retratto in riattaccata. Le posizioni riscontrate potrebbero quindi essere una conseguenza delle accelerazioni subite all'impatto o un tardivo tentativo di estrarre nuovamente il carrello prima del contatto col suolo nell'idea di ridurre le conseguenze.

La semiala sinistra mostrava la superficie mobile dei flap deflessa verso il basso, verosimilmente a causa dei danneggiamenti conseguenti all'impatto; infatti, la posizione del comando flap in cabina era UP, coerentemente con quanto riscontrato sulla semiala destra.

Il relitto complessivamente mostrava danni attribuibili a bassa velocità orizzontale e maggiore componente verticale, compatibili con uno stallo avvenuto a bassa quota.

Fattore umano

Secondo la documentazione personale, il pilota (e il passeggero anch'egli pilota) avevano una lunga esperienza, testimoniata dai molteplici voli di trasferimenti effettuati in passato e la lunga esperienza di volo sul velivolo stesso.

La pianificazione effettuata e le ottimali condizioni meteorologiche del giorno dell'incidente devono aver indotto il pilota ad affrontare serenamente la navigazione.

Analizzando l'evoluzione del volo, emergono tuttavia criticità nell'ambito del fattore umano.

La scelta di non effettuare il circuito di traffico standard, ma di inserirsi direttamente nel lungo finale per l'atterraggio, è stata probabilmente dovuta alla convinzione di essere in grado di smaltire la quota in eccesso per poi portarsi all'atterraggio. A questa *overconfidence* si è aggiunto un errato *decision making* laddove, quando in prossimità della pista ed ancora alto e veloce, non ha effettuato una manovra di riattaccata, per un successivo riposizionamento per l'atterraggio.

In questa situazione potrebbe essersi creato uno stress dovuto al mancato rispetto dei parametri di atterraggio che potrebbe a sua volta aver indotto un fenomeno di *target fixation*, che lo ha portato a cercare di atterrare a tutti i costi.

Dalla testimonianza del gestore si deduce che l'aeromobile, in finale, si avvicina alla pista a circa il 50% della lunghezza della stessa. Non ci sono elementi per comprendere se abbia toccato o meno il suolo. Se fosse atterrato in quel punto con la giusta velocità in relazione a quanto previsto dall'AFM, 63 KIAS, lo spazio residuo sarebbe stato certamente ancora sufficiente ad arrestare l'aeromobile, circa 500 m disponibili contro i circa 300 m necessari da tabelle di performance (anche considerando il vento in coda). Tuttavia, dalla testimonianza del passeggero si evince che il D-ECOO non aveva smaltito sufficientemente la velocità. Il pilota decideva quindi di tentare di involarsi nuovamente. La configurazione dell'aeromobile era ancora con i flap in posizione UP, contrariamente a quanto è previsto dalla procedura da AFM che richiede i flap a 20° nella riattaccata. Infatti, solo dopo aver superato gli ostacoli, avendo guadagnato una altitudine sicura e sufficiente velocità, è previsto che i flap possano essere retratti. Non si hanno indicazioni dell'insorgenza di una avaria in tale fase del volo ed il continuo decelerare dell'aeromobile, salvo ipotizzare la non applicazione della piena potenza, che potrebbe essere quindi compatibile con una condizione di secondo regime che ha favorito l'insorgenza di un probabile stallo. A quel punto l'altezza del suolo era tale da rendere impossibile ogni tentativo di recupero.

Fattore organizzativo

L'aeroporto di Asiago presenta delle limitazioni che, anche quando note, possono costituire criticità. In maggior dettaglio, la conformazione orografica impone che l'atterraggio possa avvenire solo per pista 08 ed il decollo solo per pista 26. Inoltre, sono vietati i *touch and go*. Queste limitazioni possono rivelarsi elementi di criticità, in particolare nelle fasi di avvicinamento e atterraggio.

L'incidente in discussione si è verificato a seguito di un avvicinamento con lungo finale. In tale contesto, sembra opportuno rilevare come l'esecuzione di un circuito di traffico avrebbe potuto limitare le possibilità di un atterraggio fuori dai parametri consentiti.

Cause

L'incidente è verosimilmente stato causato da uno stallo a bassa quota, tale da non consentire una manovra di recupero.

Hanno contribuito al verificarsi dell'evento:

- una inadeguata gestione della fase finale dell'avvicinamento;
- l'omessa decisione di riattaccata in condizioni di eccessiva altezza e velocità;
- l'avvio ed esecuzione del tentativo di nuovo involo in configurazione non ottimale;
- l'assenza di un circuito di traffico che limiti la possibilità di avvicinamento con parametri non corretti.

Raccomandazioni di sicurezza

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

Raccomandazione ANSV-12/ 480-23, 104-25 /1/A/26

Motivazione: la conformazione orografica dell'aeroporto di Asiago impone che l'atterraggio possa avvenire solo per pista 08 ed il decollo solo per pista 26. Inoltre, sono vietati i *touch and go*. Queste limitazioni possono rivelarsi elementi di criticità, in particolare nelle fasi di avvicinamento e atterraggio. Gli incidenti che hanno coinvolto l'EC-NXO ed il D-ECOO si sono verificati a seguito di un avvicinamento con lungo finale. In tale contesto, sembra opportuno rilevare come l'esecuzione di un circuito di traffico avrebbe potuto limitare le possibilità di un atterraggio con parametri non corretti. Una specifica regolamentazione in tal senso potrebbe facilitare l'impostazione dei corretti parametri di volo, la più facile individuazione dei più comuni punti di riferimento (in termini di quota, velocità, distanza dall'aeroporto, posizioni critiche del circuito, ecc.). Ciò aiuterebbe il pilota nella eventuale decisione di interrompere per tempo la procedura di avvicinamento, per poi ripresentarsi in sicurezza all'atterraggio con parametri adeguati.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda di rendere obbligatoria, per l'aeroporto di Asiago, l'esecuzione di un circuito di traffico standard, impostando delle procedure di arrivo per gli aeromobili in funzione del settore di provenienza (Nord, Est, Sud, Ovest), anche tramite l'indicazione di specifici punti di ingresso e/o quote da rispettare per l'inserimento nel circuito di traffico, la prosecuzione dell'avvicinamento e atterraggio o l'interruzione dello stesso.