

Traduzione dell'articolo "DESTRUCTIVE DETONATION" di Mike Busch tratto dalla rivista Sport Aviation di settembre 2010.

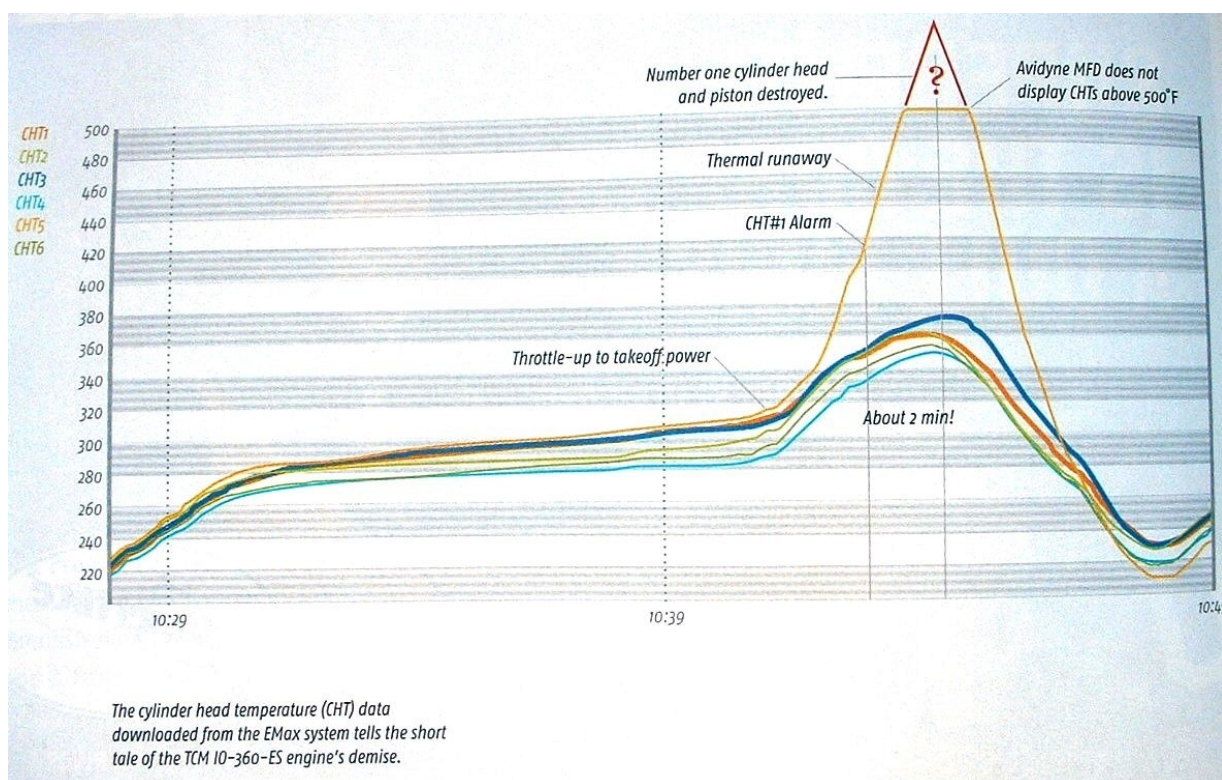
Riconoscerne i sintomi e agire in fretta!

DETONAZIONE DISTRUTTIVA.

### SOMMARIO

Terzo articolo della serie intesa a discutere delle avarie del motore (quelli precedenti riguardano le avarie delle valvole di scarico, luglio e agosto 2010) imputabili, spesso, al discutibile comportamento di alcuni proprietari. Fornisce una tessera ulteriore per contribuire alla "education" del costruttore amatore su un argomento vitale, esaminando le probabili cause e le azioni da svolgere. Anche in questo caso, evidenzia la necessità da parte del costruttore-amatore di "ascoltare" i segnali forniti dal motore stesso o "leggere" quelli della strumentazione digitale installata.

Almeno una volta all'anno, sono contattato da un proprietario di un velivolo il cui motore a pistoni è stato distrutto o seriamente danneggiato da una detonazione distruttiva o da un evento di pre-accensione. Ultimamente, la tranquillità sembra stia svanendo; negli ultimi 12 mesi ne ho avuti tre.



Un incidente ha coinvolto un Cirrus SR20, potenziato da un motore TCM da 200 HP IO-360-ES. Il velivolo era equipaggiato con un bellissimo e appariscente schermo multifunzione (MFD) Avidyne Entegra, con sistema di monitoraggio integrato del motore, chiamato EMax.

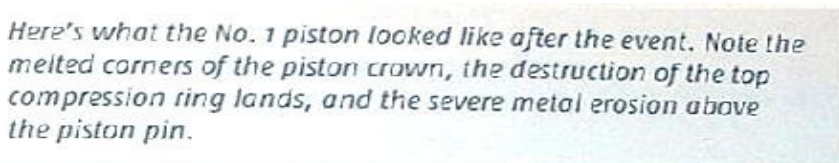
Tutto marciò bene fino a due minuti dopo che il pilota ebbe dato la potenza di decollo, momento in cui la CHT del cilindro N.1 cominciò ad aumentare rapidamente, in confronto agli altri cinque. Trascorsi tre minuti, con il velivolo a circa 2000 ft AGL, esso raggiunse i 400° F e generò un allarme sullo MFD.

Il cilindro N.1 continuò la sua salita rapida, quasi 1° F al secondo, e continuò imperterrito la sua salita, finché il pistone e la testa del cilindro furono distrutti circa cinque minuti dopo l'applicazione della potenza di decollo e solo due minuti dopo l'allarme. A quel punto, dato che il cilindro non era più capace di contenere la combustione, la CHT cominciò ad abbassarsi. Non possiamo conoscere quale temperatura abbia raggiunto il cilindro N.1, perché il sistema Avidyne EMax taglia a 500° F. Un dubbio ragionevole è che la CHT si sia portata tra i 550° F - 600° F. Nessun cilindro o pistone può sopportare una tale condizione per lungo tempo e, questo, ovviamente, non lo ha fatto.

### Conseguenza inevitabile.

Poco dopo che il cilindro N.1 raggiunse il fondo scala del MFD, il pilota capì che qualcosa stava andando male e tolse potenza. Ma lo fece con qualche minuto di ritardo, quando il motore era già arrostito.

Osservate gli spigoli fusi della corona del pistone, la distruzione della sede dell'anello superiore di compressione, la cospicua erosione di metallo sopra lo spinotto (molto materiale fuso fluì nel basamento e contaminò i cuscinetti e i condotti dell'olio). Osservate, ancora, l'apparenza martellata e i giravano dent



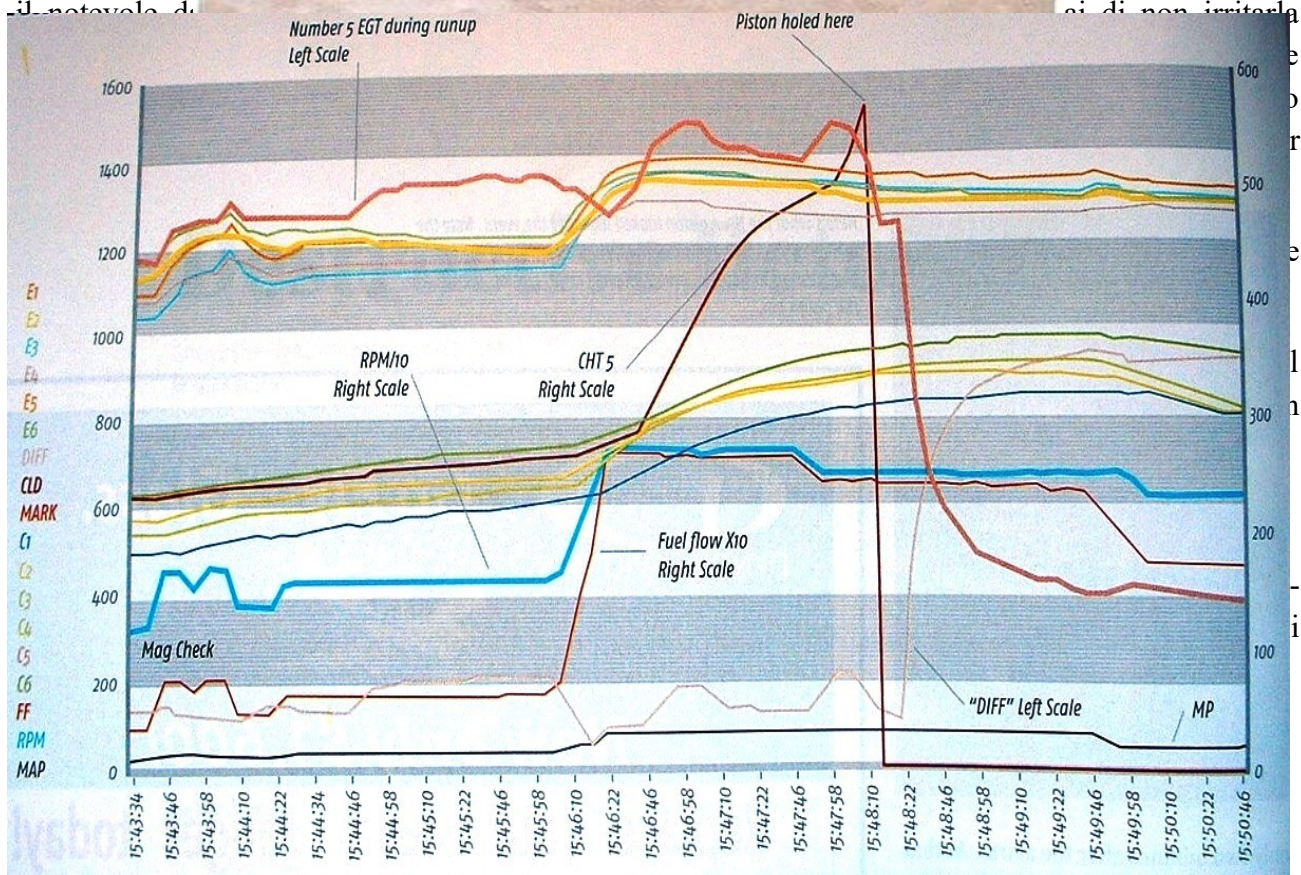
Here's what the No. 1 piston looked like after the event. Note the melted corners of the piston crown, the destruction of the top compression ring lands, and the severe metal erosion above the piston pin.

La te  
candele erano

lo e tutte e due le

Il mc  
il notevole d

etario suppose che  
ci di non imiterla





minuti dall'applicazione della potenza di decollo alla completa distruzione del pistone N. 5, che terminò con un largo foro di metallo fuso attraverso la testa del pistone.

IV-P in l  
suo cost  
col motc  
gradi in :

sofisticat  
letteralm  
collauda

**Quali le**

Ne ho ap  
vediamo  
esempio.  
richiama



*Now that's ugly! The result of thermal runaway and pre-ignition.*

significativa il margine di detonazione del motore. Aggiungeteci una giornata calda e forse un deflettore di raffreddamento non ben sistemato e *boom!*

Gli operatori devono essere particolarmente accorti per (evitare) i magneti non correttamente regolati, tutte le volte che si fa una manutenzione che richiede la loro rimozione o la regolazione dell'anticipo (più spesso di quanto non si creda, questo avviene durante l'ispezione annuale). Se l'anticipo è avanzato, osserverete che le temperature dei gas di scarico (EGT) sono più basse e le vostre CHT sono più elevate di quelle che avete visto prima della manutenzione. Se è ritardato, i risultati saranno opposti: EGT più elevate e CHT più basse. Se osserverete ciò dopo l'uscita del velivolo dalla manutenzione, riportate in officine e ricontrollate il timing dei magneti. Si tratta di un controllo rapido e potrebbe salvarvi il motore. I magneti devono essere regolati entro 1 grado al massimo rispetto ai valori stabiliti dalla documentazione e ogni errore dovrebbe andare nella direzione del ritardo dello scocco della scintilla.

Un altro imputato è il flusso inadeguato di combustibile in decollo. Quando si decolla da un aeroporto a livello del mare o quasi, o da ogni altra quota se disponete di un velivolo turbo assistito, avete necessità di vedere che il flusso di combustibile raggiunge la linea rossa sullo strumento (o il massimo valore previsto dal manuale di volo). Diversamente da altri strumenti sul cruscotto, toccare la linea rossa sul flussometro, o anche un poco oltre, è una buona cosa. Il flusso di combustibile in decollo è proprio simile alla pressione dei pneumatici: un pochino in più è meglio di un pochino in meno. Qualcosa in meno del flusso indicato dalla linea rossa in decollo riduce il margine di detonazione del motore e ancora meno può ridurlo abbastanza da causare un evento disastroso.

lo Lancair  
volo con il  
o al suolo,  
i circa 10

ncluso un  
o gridava  
il pilota

me questi.  
nto spesso  
fiche. Per  
notore ne  
a quantità

Non tanto tempo fa, un cliente della mia officina di manutenzione ebbe un inconveniente per una botta all'elica, che richiese lo sbarco del motore per l'ispezione. Completata l'ispezione e reinstallato il motore sul velivolo, il pilota ritirò il mezzo e volò fino all'aeroporto di base. Dopo essere arrivato, ci informò che il flusso di combustibile in decollo era 3 GPH sotto il limite della tacca rossa e ci chiese di pianificare un appuntamento di servizio per effettuare la regolazione

Rimasi sbalordito. Che stava pensando quell'operatore? Perché non ha abortito il decollo immediatamente, quando ha visto che il flusso era inferiore di 3 GPH e non ha chiamato l'officina per sistemarlo? Perché ha volato fino a casa in quella condizione? Che cosa non capisce della detonazione?

Ancora, un'altra causa è il getto dell'iniettore parzialmente occluso. Può accadere spesso, ma più frequentemente avviene poco dopo l'uscita dalla manutenzione del velivolo, perché c'è più tempo per permettere l'ingresso di sostanze estranee nell'impianto combustibile. Mi sono capitati due eventi seri di getti otturati sul mio velivolo, nell'arco di 23 anni, entrambi avvenuti poco dopo l'ispezione annuale.

### **Quali soluzioni.**

A parte le cause, la soluzione non è difficile. Ci sono due semplici regole che quasi sempre evitano il determinarsi delle detonazioni distruttive.

La prima, controllate il flussometro subito prima del decollo. Se il flusso non è sulla linea rossa o molto vicino, non decollate e sistematelo a terra. Fa eccezione il decollo con elevata quota-densità per i velivoli normalmente aspirati e la detonazione è quasi impossibile in quelle condizioni.

Seconda, regolate l'allarme del vostro sistema di monitoraggio della CHT a 400° F o meno (sul mio l'ho messo a 390° F). Quando si attiva, fate immediatamente tutto quanto serve per ridurre la CHT sotto i 400° F. Verificate che la miscela sia tutta ricca, inserite la pompa ausiliaria, se già non lo fosse. Aprite i flabelli della cappottatura, se ci sono. Se la CHT sale sopra i 420° F, riducete molto la potenza. Non abbiate paura di fare queste cose immediatamente, perché avete solo un minuto o due per reagire prima che il vostro motore si rompa.

Se il vostro velivolo non è equipaggiato con un sistema di controllo digitale, con allarme CHT, fatevi un regalo e installatene uno. Credetemi, si ripagherà immediatamente.

Quando siete a terra, mettete il velivolo in hangar, rimuovete le candele, esaminatene per danni, eseguite un'ispezione boroscopica dei cilindri, controllate l'anticipo dei magneti. Se il flusso di combustibile al decollo è sotto la linea rossa, dovete regolarlo prima del prossimo decollo.