PROCEDURA APERTA PER L'ACQUISIZIONE DI ATTREZZATURA TECNICO – SCIENTIFICA NELL'AMBITO DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO "RICERCA SCIENTIFICA" – AVVISO PUBBLICO "RETI DI LABORATORI PUBBLICI DI RICERCA" – PROGETTO "GREEN ENGINE" – TECNOLOGIA PER LA PROPULSIONE SOSTENIBILE (CODICE 17)

LOTTO 2) Software per acquisizione e analisi dei segnali finalizzato ad analisi dinamica sperimentale di componenti e strutture e identificazione di sorgenti acustiche.
Cod. CIG:0563354E69

CODICE CUP: F31D08000030007

SPECIFICHE TECNICHE

Software per acquisizione e analisi dei segnali finalizzato ad analisi dinamica sperimentale di componenti e strutture e identificazione di sorgenti acustiche (da associarsi col "frontale" di cui al Lotto 1)

Il software associato dovrà essere in grado di:
- effettuare acquisizione di tipo modale sia tramite martello strumentato, sia tramite shaker;
- effettuare analisi modale sia di tipo classico che operativa, compreso il calcolo di frequenza e smorzamento dei modi, la validazione dei risultati, la visualizzazione delle deformate validate su una geometria tridimensionale, utilizzando dati sia nel dominio del tempo che della frequenza;
- prevedere, sulla base di dati modali, gli effetti di una modifica strutturale senza effettuare interventi sulla struttura;
- acquisire time hystories ed eventualmente processarle in un secondo momento rispetto all'acquisizione;
- effettuare analisi dinamica sperimentale tramite eccitazione tonale ed in uno specifico range di frequenza di tipo Multi Input Multi Output;
- estrarre parametri dell'oggetto in prova (baricentro e momenti di inerzia) sulla base di misure in frequenza; - avere strumenti di analisi avanzata per analisi di eventi di breve durata;
- effettuare vibration control in modalità random, sine, shock (eventualmente da impulso sintetizzato), sine on random, random on random;
- dovrà ulteriormente essere in grado di riprodurre e controllare time hystories monoassiali di lunga durata;
- effettuare acquisizioni e analisi finalizzate all'identificazione delle sorgenti acustiche, sia con sonda intensimetrica che con camera acustica;
- funzionare in piena compatibilità con l'hardware di cui al lotto 1.

Inoltre il software dovrà esibire le seguenti *caratteristiche specifiche di testing*:

- deve consentire la misura e l'analisi della risposta delle strutture a carichi operativi e per l'indagine del comportamento strutturale in condizioni stazionarie. L' interfaccia intuitiva deve guidare sequenzialmente l'operatore nel processo fornendogli gli strumenti per una scelta ottimale dei parametri e nelle operazioni di misura, analisi e validazione. Deve prevedere le seguenti funzionalità standard:

- ⇨ Funzione di calibrazione con rilevamento automatico dei canali
- ⇨ Strumenti integrati di ricerca e visualizzazione dei dati
- ⇨ Interfaccia per la mappatura indipendente e/o il raggruppamento dei canali
- ⇨ Gestione dei canali di riferimento (misure multireference)
- ⇨ Real-time scope nei domini del tempo della frequenza e in 1/n ottave
- ⇨ Gestione guidata del trigger e informazione grafica e dettagliata delle condizioni di overload
- ⇨ Impostazione dei parametri di misura (banda, risoluzione, finestratura, medie)
- ⇨ Calcolo online parallelo di funzioni Time, Spectra, FRF (H1,H2, HV), Dynamic Stiffness, Octave (1/1, 1/2 1/3, 1/6, 1/12, 1/24), Cross-Power, Auto-Power, Principal Component Analysis, Sound Intensity, anche con pesature acustiche
- ⇨ Possibilità di memorizzazione parallela dello stream temporale dei dati
- ⇨ Conversione on-line spostamento-velocità-accelerazione dei canali di vibrazione
- ⇨ Gestione delle funzioni da visualizzare e da memorizzare tramite semplici interazioni e interfaccia grafica
- ⇨ Salvataggio automatico di misure ripetute
- ⇨ Identificazione dei punti di misura

- deve consentire la misura e l'analisi della risposta delle strutture ad eccitazione controllata in condizioni SIMO e MIMO. In particolare, in aggiunta a quanto descritto al punto precedente, deve prevedere:

- ⇨ Generazione dei segnali (almeno di tipo sine, swept-sine, random e burst-random) da inviare agli eccitatori esterni
- ⇨ Sincronizzazione di eccitazione e acquisizione o a scelta controllo manuale dell'attivazione/spegnimento dell'eccitazione
- ⇨ Strumenti dedicati di validazione dei segnali di input
- ⇨ Possibilità di espansione verso prove MIMO Sine

- deve consentire la misura e l'analisi della risposta delle strutture ad eccitazione di tipo impulsivo (hammer test). In particolare:

- ⇨ Impostazione secondo strategia "fixed" o "roving" hammer
- ⇨ Gestione ottimizzata dell'impostazione delle condizioni di trigger/pre-trigger e dei parametri di banda e di finestratura
- ⇨ Individuazione automatica del doppio impulso con opzione di rifiuto automatico della singola misura senza modificare la media attuale
- ⇨ Procedura dedicata per la misura delle FRF nei driving points
- ⇨ Calcolo automatico della rigidezza dinamica

- deve consentire l'estrazione e la validazione dei parametri modali. In particolare:

- ⇨ Estrazione dei parametri modali, a partire da FRF acquisite, con tecniche SDOF, LSCE (Least Square Complex Exponential), o equivalenti;

- ⇨ Estrazione dei parametri modali, a partire da segnali acquisiti in condizioni operative: l'estrazione dei parametri deve avvenire attraverso tre fasi distinte per ciascuna delle quali il software deve presentare una interfaccia dedicata: definizione della banda in frequenza; selezione dei poli; calcolo dei mode shapes.

Le seguenti tecniche devono essere disponibili per la validazione del modello modale:

- ⇨ Animazione dei modi in finestre 2D e 3D
- ⇨ Scalatura dei modi secondo diverse tecniche: unity modal A, unity modal mass, unity modal stiffness, unity component (specific DOF), unity maximum component, unity length, unity residue vector
- ⇨ Normalizzazione dei modi: ampiezza o quadratura
- ⇨ Possibilità di listare a video e stampare i mode shapes, participation factors (in formato reale/immaginario, ampiezza/fase)
- ⇨ Auto-MAC (Auto-Modal Assurance Criterion)
- ⇨ Mode complexity: MPC (Modal Phase Collinearity), MPD (Mean Phase Deviation)
- ⇨ MAC (Modal Assurance Criterion) calcolato con un set di modi di un'altra analisi o con un set di modi provenienti da una Operational Deflection Shape Analysis
- ⇨ Modal decomposition (bilanciata e no)

Il software deve permettere lo svolgimento e la successiva analisi di campagne di misure finalizzate alla valutazione dell'intensità sonora associata a sorgenti di rumore, la localizzazione di sorgenti sonore attraverso la gestione dei segnali microfonici provenienti dalla camera acustica impiegando le tecniche più moderne di identificazione (del tipo beamforming) con la maggiore precisione ed estensione possibili.