

Le centrali di trattamento aria MEKAR superano positivamente i test sismici.

MEKAR Air Handling Units positively pass the seismic tests.

Nel mese di Maggio 2016, nell'ambito di una prestigiosa commessa per i nuovi aeroporti di Muscat e Salalah (Oman) acquisita da Mekar Srl, società del Gruppo Aliseo, sono stati eseguiti dei test sismici presso il laboratorio Tecnologie per l'Innovazione Sostenibile del Centro Ricerche ENEA della Casaccia di Roma.

In May 2016, as part of a prestigious order for the new airports in Muscat and Salalah (Oman) acquired by Mekar Srl, company part of the Aliseo Group, seismic tests have carried out in the laboratory Sustainable Innovation Technologies, ENEA Casaccia Research Center (Rome).

Il test ha dimostrato l'idoneità delle centrali di trattamento aria Mekar serie 23MK a resistere senza danneggiamenti al sisma tipico di quelle località conformemente alle norme UBC97 (Universal Building Code 97).

The test demonstrated the suitability of the air handling units Mekar 23MK series to withstand without damage to the typical earthquake of those locations in accordance with the rules UBC97 (Universal Building Code 97).

Quantunque non richiesto dalla norma di riferimento, è stato verificato come il ventilatore funzionasse regolarmente anche dopo la simulazione dell'evento sismico.

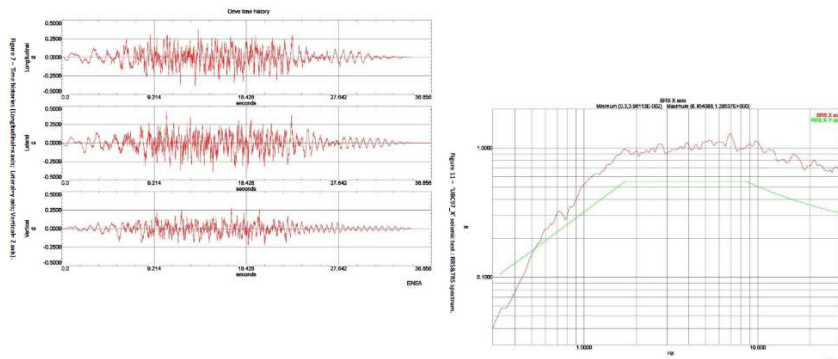
Although not required by the reference standard, it has been verified that the fan worked regularly even after the earthquake simulation.

La Centrale di trattamento aria Mekar oggetto della prova, serie 23MK con pannello da 100 mm, era in configurazione tipica per quell'installazione, ovvero dotata di pre-filtro, filtro a tasche rigide, batteria di raffreddamento con separatore di gocce, ventilatore DIDW a pala rovescia.

The tested Mekar air handling unit, was of the 23MK range with 100 mm casing, in the typical configuration for that project, thus with pre-filter, rigid bag filter, cooling coil with droplet eliminator, DIDW fan backward curved blades.

L'unico accorgimento adottato specificatamente per la commessa e quindi per il test in oggetto, è consistito nell'adozione di supporti antivibranti a molla di tipo antisismico per il ventilatore, in grado di resistere alle sollecitazioni in tutte le direzioni.

The only precaution adopted specifically for the job, and then for the test in question, was the adoption of spring isolators of the anti-seismic type for the fan, capable of withstanding the stresses from the all directions.



Acquisizione dati accelerometrici e loro post-processo.

Alla figure 2 sono mostrati la posizione degli accelerometri di controllo usati durante i test meccanici.

Accelerometric data acquisition and post-processing

The position of the control accelerometer used during the mechanical tests is shown in Figure 2.

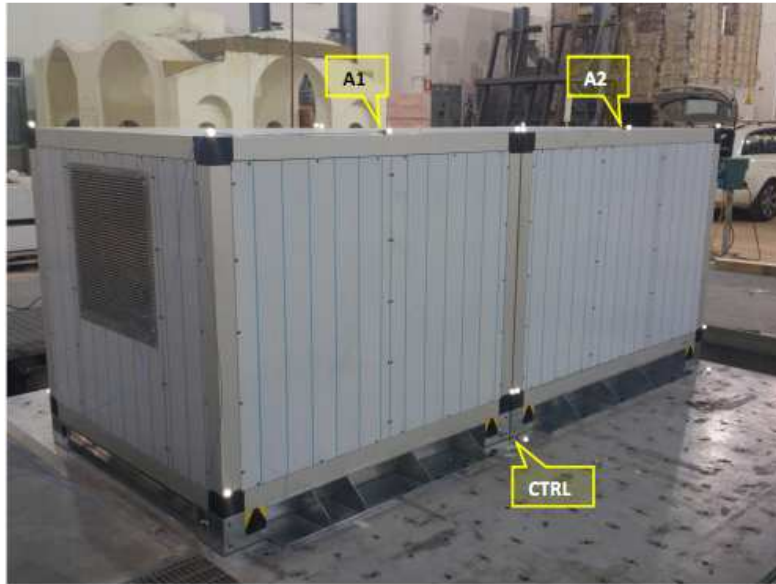


Figure 2



Misure mediante 3DVision motion capture

Durante ogni test su tavola vibrante, le vibrazioni sono state acquisite anche usando un sistema 3D motion capture (3DVision system) basato su 10 camere Vicon per catturare i marcatori retroriflettenti passivi sistemati sui punti di misura. Il numero totale di marcatori è stato di 21: 3 marcatori sulla tavola e 18 sulla CTA (vedasi Figura 5 e Figura 6).

3DVision motion capture measurements

During each shaking table test vibrations were acquired also using a 3D motion capture system (3DVision system) based on 10 Vicon cameras capturing passive retroreflective markers located at the measurement points. The total number of acquired markers was 21: 3 markers on the table and 18 on the AHU (see Figure 5 and Figure 6).

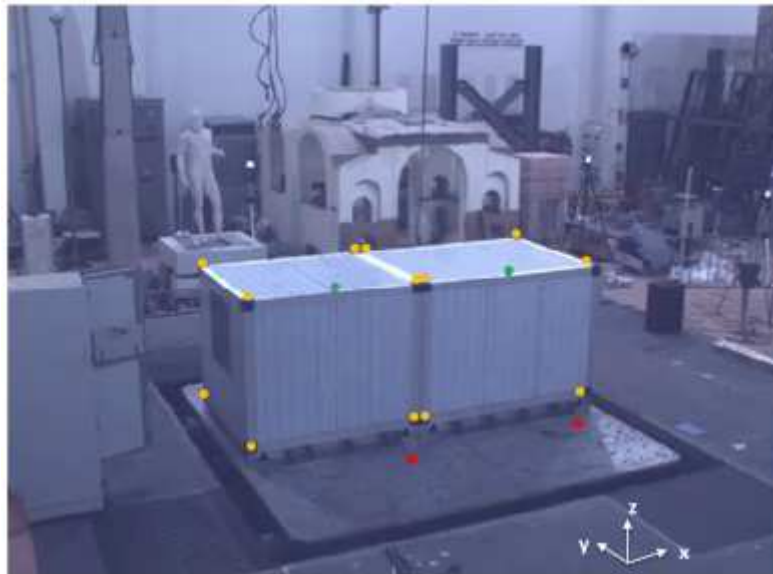


Figure 5

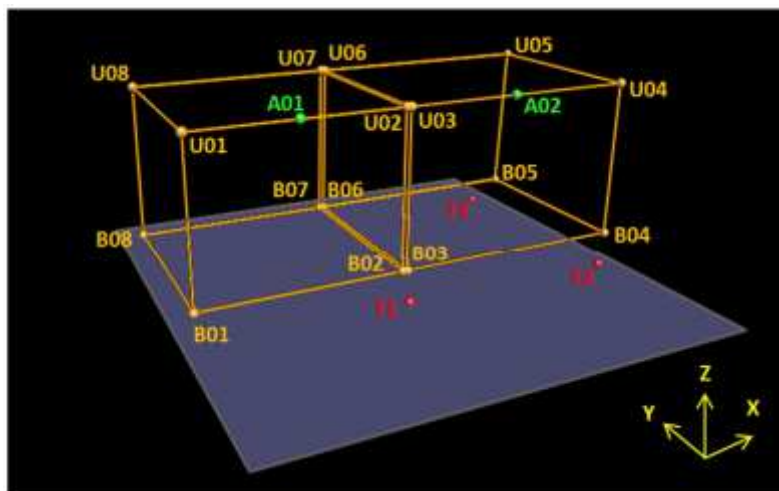


Figure 6

Tests funzionali

Dopo ogni test sismico monoassiale, un test funzionale è stato eseguito sulla macchina.

In particolare, il running test del ventilatore è stato eseguito prima e dopo ogni sessione della tavola vibrante.

Tutti i test funzionali sono stati eseguiti da personale MEKAR s.r.l. supportato dal personale ENEA.

Esiti del test sismico

I test monoassiali sono stati eseguiti secondo le direzioni riportate in [R1].

Nell'Appendice 0 vengono riportati, per ogni asse, i seguenti diagrammi:

- Ricerca iniziale della frequenza di risonanza nei punti di misura A1, a2 e nel punto di controllo CTRL dello spettro di ricerca.
- Diagramma temporale storico dell'accelerazione (come applicata alla tavola vibrante).
- RRS (Required Response Spectrum) e TRS (Test Response Spectrum).
- Ricerca finale della frequenza di risonanza nei punti di misura A1, a2 e nel punto di controllo CTRL dello spettro di ricerca.

Il valore di smorzamento per entrambi i diagrammi TRS e RRS è del 5%. La risoluzione del TRS è 32 linee/ottava.

Nell'appendice A.5 è indicata l'entità del FRF MIMO calcolato con i dati marcatori 3Dvision per ciascuna prova sperimentale eseguita.

Le risposte in frequenza della CTA ottenute prima e dopo ogni test sismico sono risultate molto simili, indicando che nessun danno significativo è stato causato alla UTA.

Le verifiche funzionali, eseguite sulla CTA al termine della sessione di test su tavola vibrante dal personale MEKAR s.r.l. supportato da personale ENEA, hanno dato risultati positivi.

Functional tests

After each uniaxial seismic test, a functional test were performed on the unit.

In particular, the fan running test was performed before and after the shaking table session.

All functional tests were performed by MEKAR s.r.l. personnel supported by ENEA personnel.

Seismic test results

The uni-axial seismic tests were performed according to the directions reported in the [R1].

In the Appendix 0 the following plots are reported, for each axis:

- *Initial resonance frequency search on A1, A2 measurement point and CTRL sweep spectrum.*
- *Time history acceleration plot (as applied to shaking table).*
- *RRS (Required Response Spectrum) and TRS (Test Response Spectrum).*
- *Final resonance frequency search on A1, A2 measurement point and CTRL sweep spectrum.*

The damping value for both TRS and RRS plots is 5%. The TRS resolution is 32 lines/octave.

In the Appendix A.5 the magnitude of the FRF MIMO calculated with data from the 3Dvision markers for each executed exploratory test is shown.

The frequency response of the AHU obtained before and after each seismic test resulted very similar, indicating that no significant damage was caused to the AHU.

Functional checks performed on the AHU at the end of the shaking table testing session by MEKAR s.r.l. personnel supported by ENEA personnel gave positive results.