



Rete dei Laboratori Universitari
di Ingegneria Sismica e Strutturale

Convegno ReLUIS



Progetto DPC_ReLUIS 2022-2024
Esposizione delle attività svolte e prospettive

Roma, 7 novembre 2023

**WP 9 - ARCHIVIAZIONE ARMONIZZATA DEI RISULTATI DELLE
RICERCHE SPERIMENTALI RELUIS**

Gian Piero Lignola

WP 9 - ARCHIVIAZIONE ARMONIZZATA DEI RISULTATI DELLE RICERCHE SPERIMENTALI RELUIS

Coordinatori:

Proff. A .Prota, A. Pavese, O. S. Bursi

Unità partecipanti (del WP9):

UniNA (Università di Napoli «Federico II»)

UniPV (Università di Pavia)

UniTN (Università di Trento)

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

Sistema Informativo ReLUIIS:

- Il WP9 si può ritenere di **servizio rispetto alle intere attività sperimentali ReLUIIS**. Esso, infatti, ha l'obiettivo di realizzare un sistema informativo che costituisca il supporto elettronico in cui immagazzinare, elaborare, e **rendere disponibili le informazioni ottenute dai risultati del progetto**.
- Tale sistema sarà in grado di **interfacciarsi con sistemi del Dipartimento della Protezione Civile** quale componente di un sistema unico interoperabile.
- La combinazione degli aspetti precedenti consente, infatti, di **rendere più visibili i risultati sperimentali** sia in ambito professionale sia in ambito accademico sperimentale, permettere una **maggiore interazione fra i vari laboratori** e consentire una migliore qualità del risultato grazie **all'esperienza cumulativa dei soggetti in gioco**; documentare al meglio i risultati dei test consentendo una migliore interpretazione dei dati ottenuti; **migliorare l'accessibilità e la recuperabilità dei risultati** sperimentali anche effettuati nel passato.

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

Stato dell'arte - criticità:

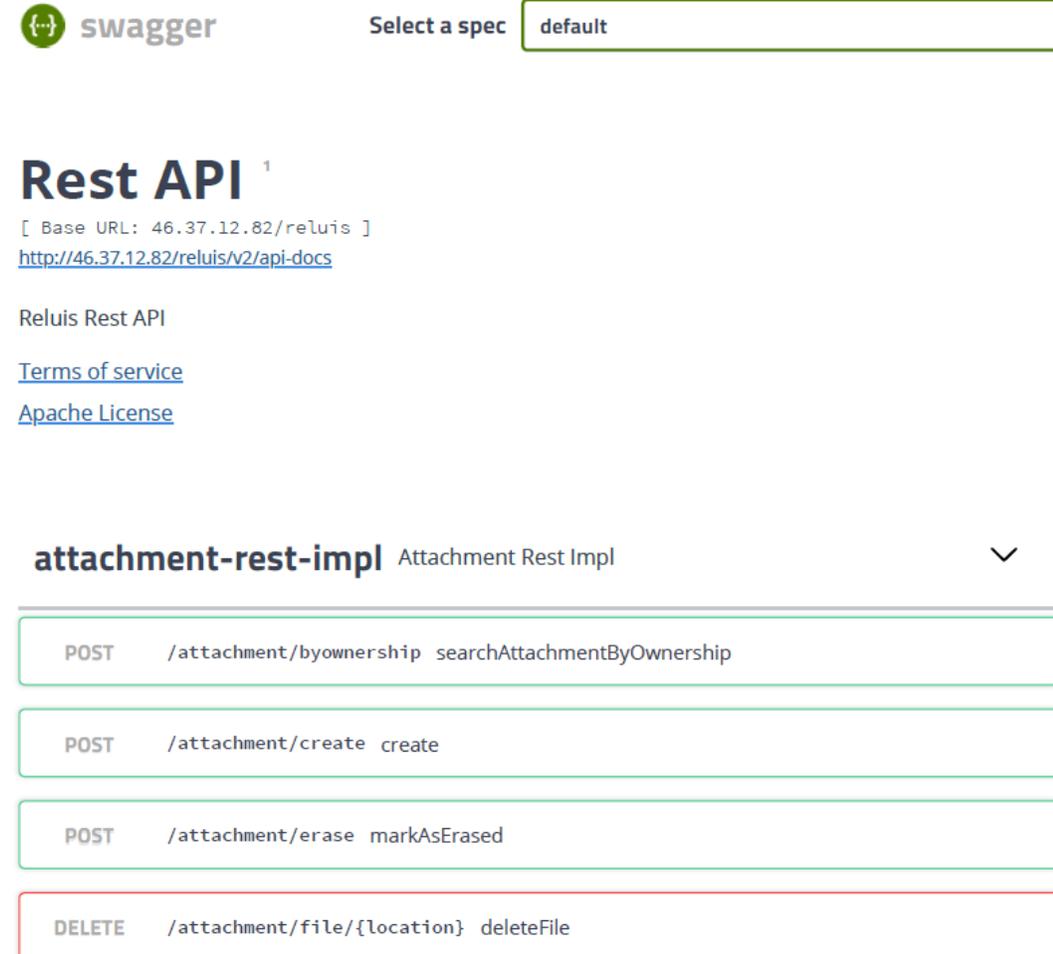
- Al momento, differenti laboratori italiani immagazzinano e gestiscono dati sperimentali con differenti metodi e criteri.
- Ogni laboratorio ha a che fare con dati, modelli e modalità di accesso locali.

Struttura del Sistema Informativo ReLUIIS:

- L'applicazione web è il principale mezzo di interazione tra l'utente ed i servizi back end prodotti, utili per la gestione della base dati; in quanto tale, è stato ritenuto vitale fornire l'applicazione oltre che in italiano anche in inglese
- La realizzazione della interfaccia grafica non ha il solo scopo di fornire un quadro completo delle informazioni sulla prova, ma di poter poi eseguire anche interrogazioni, anche per tipologia di prova, attuatori o sensori usati, per tipologia/materiale del provino (o di modello e tipo di analisi per le "computations").

Struttura del Sistema Informativo ReLUIS:

- I servizi back end a garanzia del corretto funzionamento della web application formano uno strato per la gestione del Data Model; il tutto deve essere conforme a tecnologie REST e allo standard Open API 3.0.
- L'attività di sviluppo dei servizi è evolutiva e seguirà di pari passo l'attività di sviluppo dell'interfaccia



The screenshot shows the Swagger UI for the Reluis Rest API. At the top, there is a 'swagger' logo and a 'Select a spec' dropdown menu with 'default' selected. Below this, the title 'Rest API' is displayed with a superscript '1'. The base URL is given as 'http://46.37.12.82/reluis/v2/api-docs'. There are links for 'Terms of service' and 'Apache License'. A section titled 'attachment-rest-impl' is expanded, showing a list of API endpoints:

Method	Endpoint	Action
POST	/attachment/byownership	searchAttachmentByOwnership
POST	/attachment/create	create
POST	/attachment/erase	markAsErased
DELETE	/attachment/file/{location}	deleteFile

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

- **Task. 9.1** - Miglioramento della user experience della web application a valle del testing da parte dei partner ReLUIS
Ottimizzazione dei filtri di ricerca e reportistica
- **Task. 9.2** - Gestione ottimizzata del Data Repository (anche Video, foto, report, ...) sia per dati pubblici che privati del laboratorio.
Analisi della compliance con il GDPR
- **Task. 9.3** - Improvement della interoperabilità tra sistemi diversi e loro sincronizzazione
- **Task. 9.4** - Ulteriori improvement dei database

AGGIORNAMENTO DELLA WEB APPLICATION

Esempio di uso: inserimento di un progetto

- Cliccando sul progetto desiderato dall'apposita lista,

Titolo	Focus	Stato
<input checked="" type="checkbox"/> Rocking	Prove dinamiche su corpi rigidi	CLOSED
<input type="checkbox"/> Tecnologie per la PROtezione sismica e la Valorizzazione di Complessi di Interesse culturale	Interventi su beni culturali	CLOSED

è possibile accedere alle informazioni generali inerenti allo studio ricercato, gli elaborati prodotti in termini di allegati ed il personale coinvolto.

Metadati Abstract e Stato Document Attachment Gruppi di lavoro

Titolo	Rocking	Start Date	10/05/2017
Acronimo	Rcp	End Date	10/04/2018
Focus	Prove dinamiche su corpi rigidi		

Pubblico

AGGIORNAMENTO DELLA WEB APPLICATION

Esempio di uso: inserimento di un progetto

- All'interno del progetto sono state riportate tutte le strumentazione ed i provini utilizzati per i vari test di laboratorio,

Experiment Computation					
id	Nome	Tipo	Sottotipo	Pubblico	
1	Monitor dinamico	DINAMICA		true	+

- Per ogni categoria visualizzata sono state aggiunte le caratteristiche principali per risalire al tipo di macchinari utilizzati o alle caratteristiche geometriche degli elementi testati

Experiment Computation					
id	Inventario	Etichetta	Note	Modello	Tipo
1	Shaking TableSystem (CNR ITC)	2	Specimen dyamically tested	Bidirectional shaking table	FORZA

Experiment Computation						
id	Nome	W	L	H	Tipo	Elementi Strutturali
1	Monitor	2	40	38		

AGGIORNAMENTO DELLA WEB APPLICATION

Esempio di uso: inserimento di un progetto

Experiment Computation												Device	Sensori	Specimen	Signal
id	Etichetta	Posizione	Magnitudo	PEU	PEV	Privacy	Ripetizione	Sorgente	Stato	Tipo	Unità	+			
1	Sturno 25%	segnale alla base	5	g	0.3	True	3	Sturno	DESIRED	ACCELERATION	g	-			

- Nel caso di utilizzo di diversi accelerometri, ad esempio, cliccando sull'icona verde è possibile accedere alla lista di strumenti di misurazione presenti in laboratorio ed aggiungere l'attrezzatura utilizzata al progetto in esame. Analogamente è possibile operare per i provini, i macchinari di prova o i segnali utilizzati nei test

Etichetta	Modello	Tipo	Sottotipo	Selezionato
SN_181661	Triaxial acceleration device	ACCELEROMETRO	Triaxial acceleration device	✓
SN_181660	Triaxial acceleration device	ACCELEROMETRO	Triaxial acceleration device	✓
SN_181659	Triaxial acceleration device	ACCELEROMETRO		



Experiment Computation						Device	Sensori	Specimen	Signal
id	Etichetta	Modello	Tipo	Sottotipo	+				
1	1	SN_181661	Triaxial acceleration device	ACCELEROMETRO	Triaxial acceleration device	-			
2	2	SN_181660	Triaxial acceleration device	ACCELEROMETRO	Triaxial acceleration device	-			

Sono state fornite le credenziali alle UR del Progetto ReLUIS che ne hanno fatto richiesta:

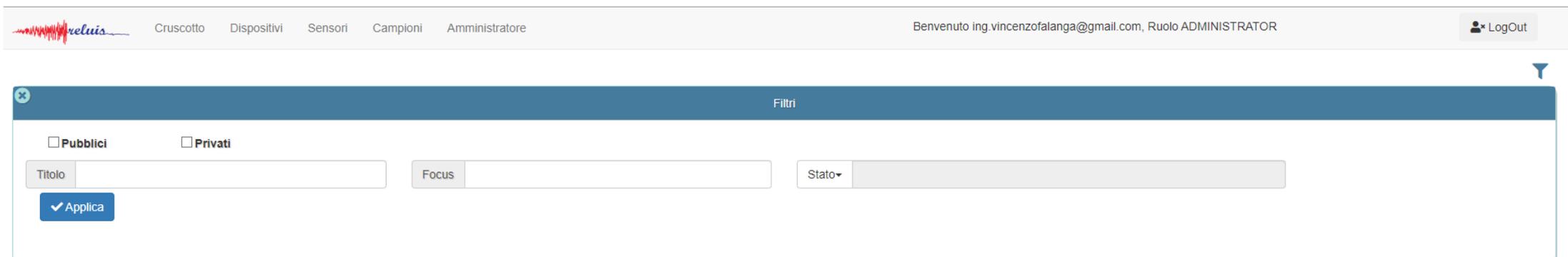
Eugenio Chioccarelli	Università Mediterranea di Reggio Calabria
Antonio Formisano	Università di Napoli "Federico II"
Oreste Salvatore Bursi	Università di Trento
Matteo La Mendola	Università di Trento
Giuseppe Brandonisio	Università di Napoli "Federico II"
Maria Giuseppina Limongelli	Politecnico di Milano
Beatrice Belletti	Università di Parma
Gennaro Magliulo	Università di Napoli "Federico II"

oltre i referenti del DPC (riunione 24 marzo 2023)

- Per dare la possibilità di caricare altri progetti realmente svolti in ReLUIS da parte di partner diversi dalle UR del WP9 allo scopo di eseguire un debugging più approfondito

Task. 9.1 - Miglioramento della user experience della web application a valle del testing da parte dei partner ReLUIS (completato)

- La realizzazione della interfaccia grafica per la gestione, **user-friendly**, dei dati, è il **cuore della ricerca** per ottenere le finalità desiderate.
- Ottimizzazione dei **filtri di ricerca e reportistica**, per la definizione di casi d'uso per meglio individuare alcuni dei **parametri sintetici** che il sistema di reportistica dovrà generare.
- Alla conclusione della attività sono stati consolidati i filtri di ricerca sia lato front end che back end.
- La soluzione implementata ha tenuto conto di alcuni **metadati di uso comune** ed è stata pensata per essere **facilmente integrabile in futuro** qualora se ne presenti l'esigenza.



The screenshot shows the ReLUIS web application interface. At the top, there is a navigation bar with the ReLUIS logo and menu items: Cruscotto, Dispositivi, Sensori, Campioni, and Amministratore. On the right, it displays the user's name and role: "Benvenuto Ing.vincenzofalanga@gmail.com, Ruolo ADMINISTRATOR" and a "LogOut" button. Below the navigation bar, a modal dialog box titled "Filtri" is open. It contains two checkboxes: "Pubblici" (checked) and "Privati" (unchecked). There are three input fields: "Titolo" (with a search icon), "Focus" (with a search icon), and "Stato" (a dropdown menu). A blue "Applica" button with a checkmark is located at the bottom left of the dialog box.

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

Task. 9.2 - Gestione ottimizzata del Data Repository (in corso)

- In questo task si prende in analisi la possibilità di **persistere i dati nel server** in cui è installata la web application.
- Lato Back-End è in fase di sviluppo un servizio in grado di gestire la ricezione dei file da persistere sul server ReLuis. Qualora l'utente della piattaforma deciderà di persistere i file su un **Cloud terzo**, il sistema si limiterà a memorizzare il path REST verso il quale poter reperire la risorsa.
- L'analisi del livello di adeguamento al Reg. Ue 2016/679 (**Analisi della compliance con il GDPR**) è stato anche avviato.

Crea un nuovo allegato

Dati allegato

Nome file

Descrizione

Formato

Posizione

Scegli file 

Crea un nuovo allegato

Dati allegato

Nome file

Descrizione

Formato

Posizione

URL

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

Task. 9.3 - Improvement della interoperabilità tra sistemi diversi e loro sincronizzazione (in corso)

- A seguito di una prima integrazione, è auspicabile procedere ad una fase di progettazione volta a consolidare l'integrazione dei **servizi della piattaforma ReLUIIS** e a **federare sistemi terzi**.

OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

Task. 9.4 - Ulteriori improvement dei database (in corso)

- A fini esplorativi il database di UNITN consente di interfacciarsi con l'esecuzione di prove/seminari in laboratorio in streaming tramite canale YouTube del DICAM (UNITN) e archiviazione nel database; questo a fini di ricerca/didattici anche per i professionisti, demo, ecc. - Concluso
- Possibilità di telecontrollo: attuazione in remoto di strumenti di piccola/media capacità, e.g. piccola shaking table elettrodinamica, attuatore max 250 kN, a fini didattici anche per i professionisti, demo, ecc. - Concluso
- Implementazione di semplici algoritmi di machine learning, per eseguire supervised learning sui dati, i.e. regressioni e classificazioni. Oltre alle reti neurali tipiche del supervised learning che approssimano funzioni, si impiegheranno anche algoritmi genetici che consentono la soluzione di problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata con l'impiego di leggi fisiche. – In corso

ULTERIORI IMPROVEMENT DEI DATABASE

UNITN – Tipologie dati caricati nel database/

Rilievi, indagini, prove distruttive e non distruttive, diagnostica.

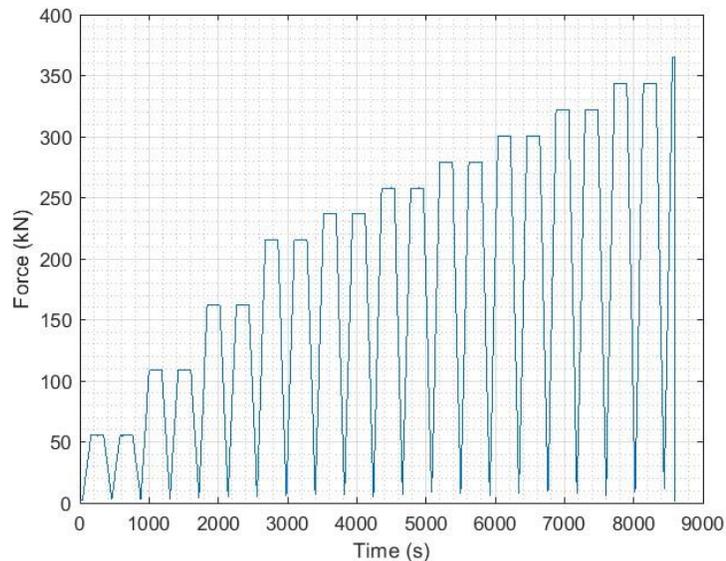
Prove di laboratorio su un provino rappresentativo di un dettaglio saldato nel sovrappasso N.113 Mantova Sud

Programma:

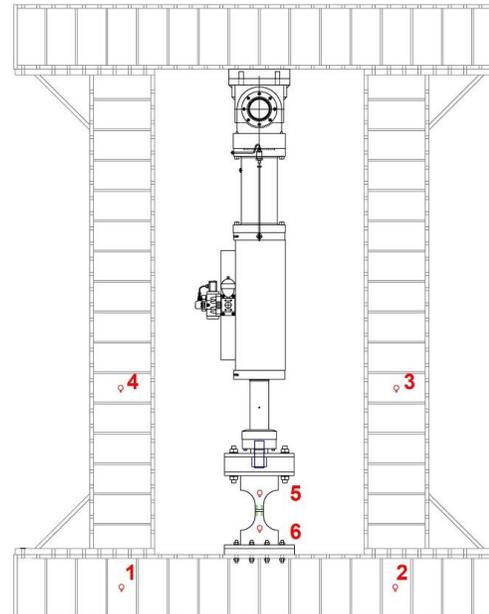
- 2 prove a basso numero di cicli – campione senza difetto di saldatura
- 1 prova a basso numero di cicli – campione con difetto di saldatura
- 3 prove ad alto numero di cicli – campione senza difetto di saldatura
- 3 prove ad alto numero di cicli – campione con difetto di saldatura

Caratteristiche del provino:

- Sezione debole: 40mmx15mm – acciaio S355
- Resistenza a snervamento caratteristica: 213 kN
- Saldatura a completa penetrazione



Prova 1: storia di carico



Setup sperimentale con configurazione dei sensori

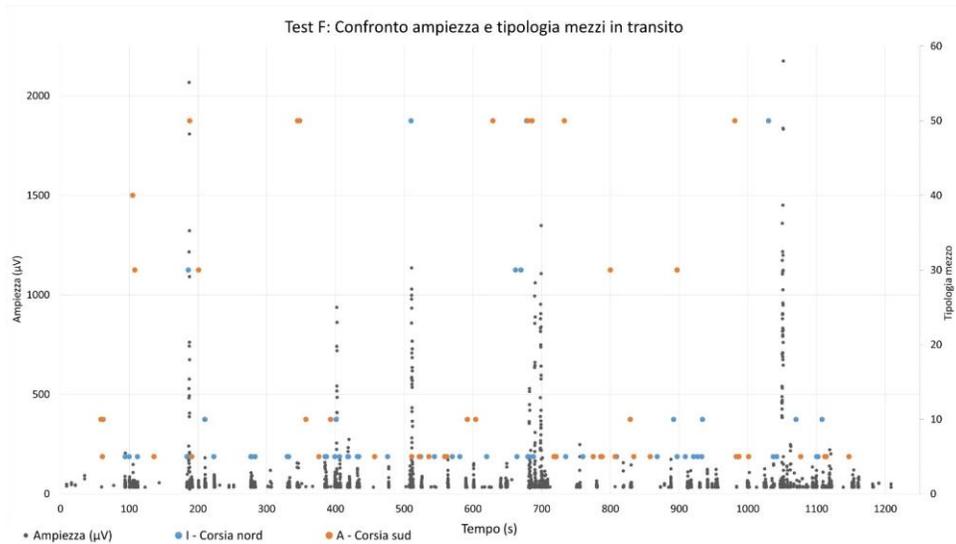


ULTERIORI IMPROVEMENT DEI DATABASE

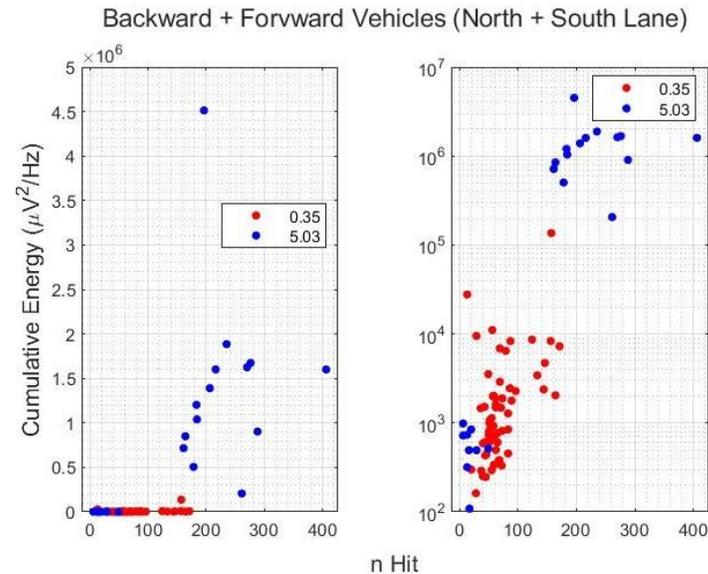
UNITN – Tipologie dati caricati nel database/

Subtask 4.5.1 – Comportamento delle unioni dei collegamenti sia sotto carichi monotoni che ciclici

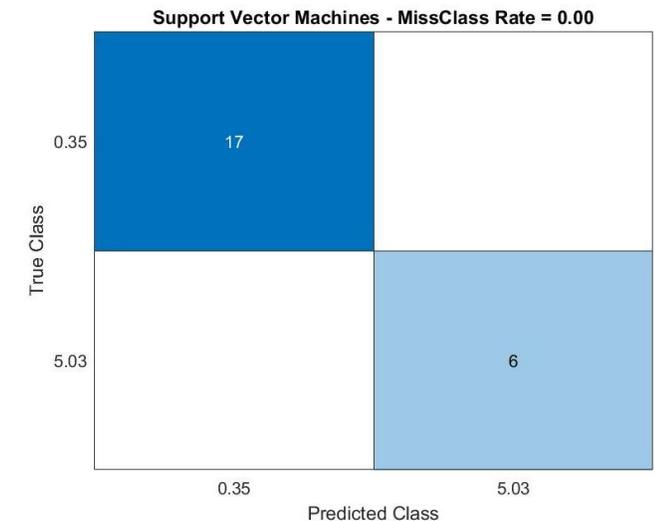
Sovrappasso N.113 Mantova Sud – Classificazione della variazione tensionale ($\Delta\sigma$) in dettagli di ponte in acciaio indotta dal passaggio dei veicoli



- Analisi video, identificazione dei veicoli passanti e dell'istante di passaggio
- Confronto tra ampiezza delle AE e tipologia dei mezzi in transito



- Identificazione gruppi di hits relativi al passaggio dei singoli mezzi
- Determinazione delle caratteristiche dei gruppi di hits

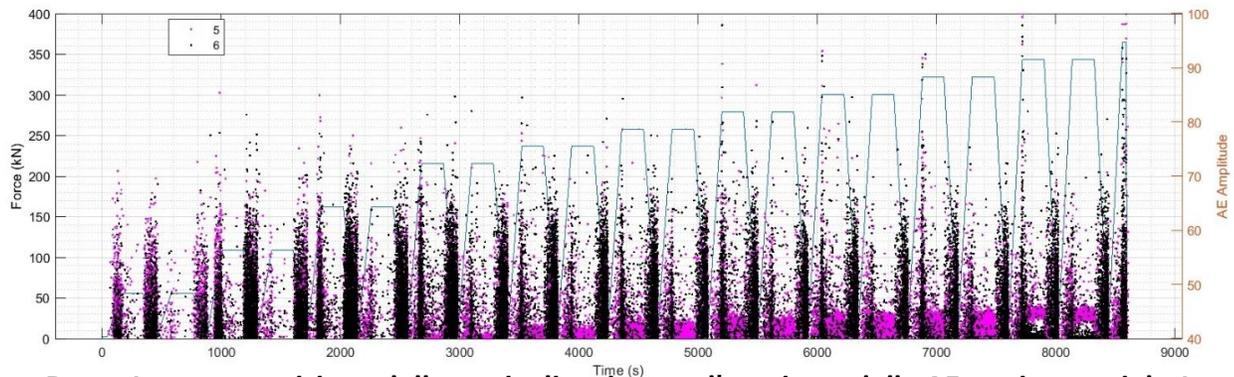
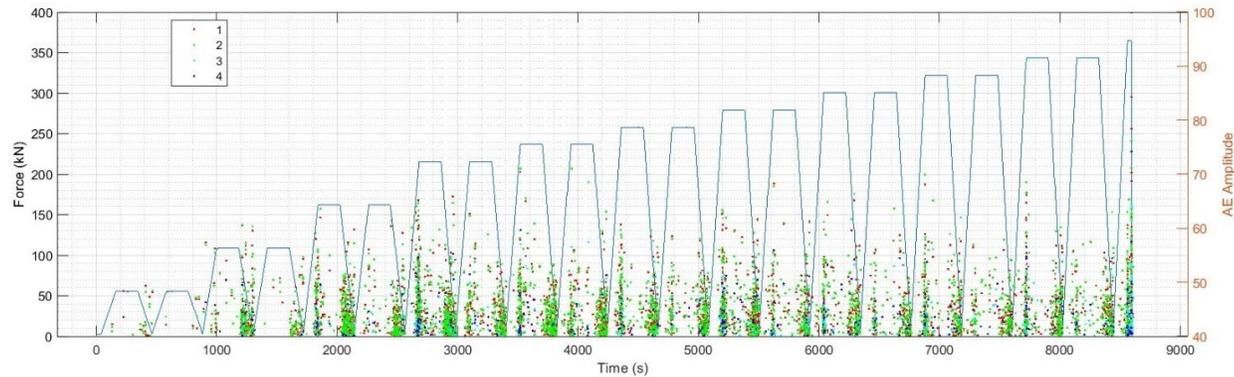


- Metodi di classificazione per predire la $\Delta\sigma$ (MPa) indotta dai mezzi nel dettaglio saldato

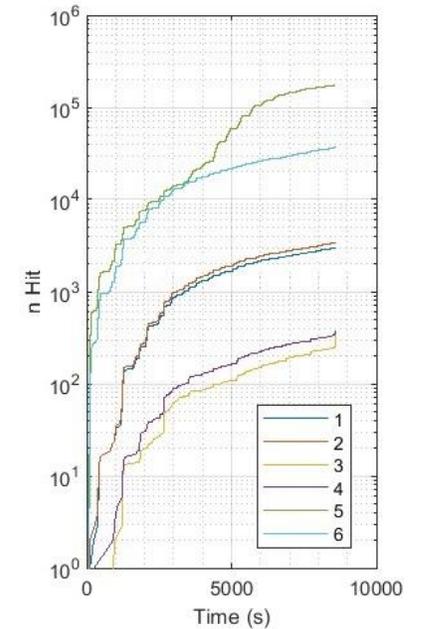
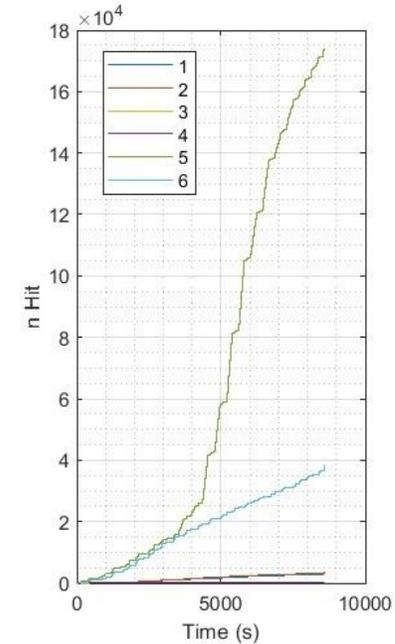
ULTERIORI IMPROVEMENT DEI DATABASE

UNITN – Tipologie dati caricati nel database/

Risultati preliminari ottenuti dalla prima prova a basso numero di cicli



Prova 1: sovrapposizione della storia di carico con l'ampiezza delle AE per i sensori da 1 a 4 (a) e per i sensori 5 e 6 (b)

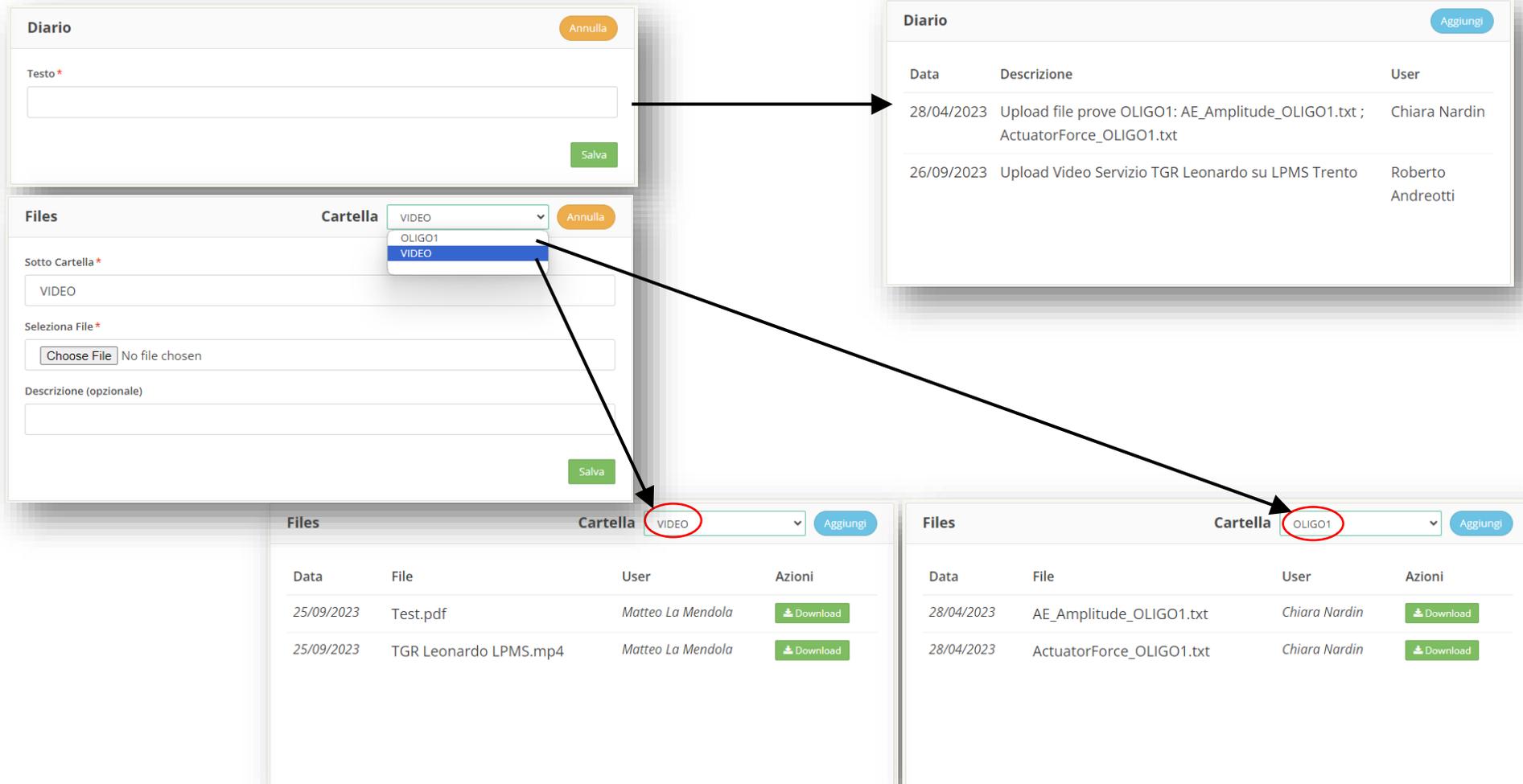


Prova 1: cumulata AE per i 6 sensori

ULTERIORI IMPROVEMENT DEI DATABASE

UNITN – LPMS DATA

Caricamento file dati e video



The image illustrates the workflow for uploading files and recording them in a diary. It shows three main components:

- Diario (Diary) Form:** A form with a 'Testo *' field and a 'Salva' button. An 'Annulla' button is also present.
- Files Upload Form:** A form with a 'Cartella' dropdown menu (options: VIDEO, OLIGO1, VIDEO), a 'Sotto Cartella *' field (value: VIDEO), a 'Seleziona File *' section with a 'Choose File' button, and a 'Descrizione (opzionale)' field. It includes 'Annulla' and 'Salva' buttons.
- Diario Table:** A table with columns 'Data', 'Descrizione', and 'User'. It contains two entries:

Data	Descrizione	User
28/04/2023	Upload file prove OLIGO1: AE_Amplitude_OLIGO1.txt ; ActuatorForce_OLIGO1.txt	Chiara Nardin
26/09/2023	Upload Video Servizio TGR Leonardo su LPMS Trento	Roberto Andreotti
- Files List (VIDEO Cartella):** A table with columns 'Data', 'File', 'User', and 'Azioni'. It shows files uploaded to the 'VIDEO' folder:

Data	File	User	Azioni
25/09/2023	Test.pdf	Matteo La Mendola	Download
25/09/2023	TGR Leonardo LPMS.mp4	Matteo La Mendola	Download
- Files List (OLIGO1 Cartella):** A table with columns 'Data', 'File', 'User', and 'Azioni'. It shows files uploaded to the 'OLIGO1' folder:

Data	File	User	Azioni
28/04/2023	AE_Amplitude_OLIGO1.txt	Chiara Nardin	Download
28/04/2023	ActuatorForce_OLIGO1.txt	Chiara Nardin	Download

Arrows indicate the flow: from the 'Diario' form to the 'Diario' table, and from the 'Files' form to the respective 'Files' lists. Red circles highlight the 'VIDEO' and 'OLIGO1' folder names in the dropdown menus of the 'Files' lists.

All'interno del database dedicato al progetto, è possibile caricare file in cartelle definite dall'utente ed inserire le relative descrizioni in un diario.

ULTERIORI IMPROVEMENT DEI DATABASE

UNITN – LPMS DATA

Implementazione funzione di caricamento video su YouTube

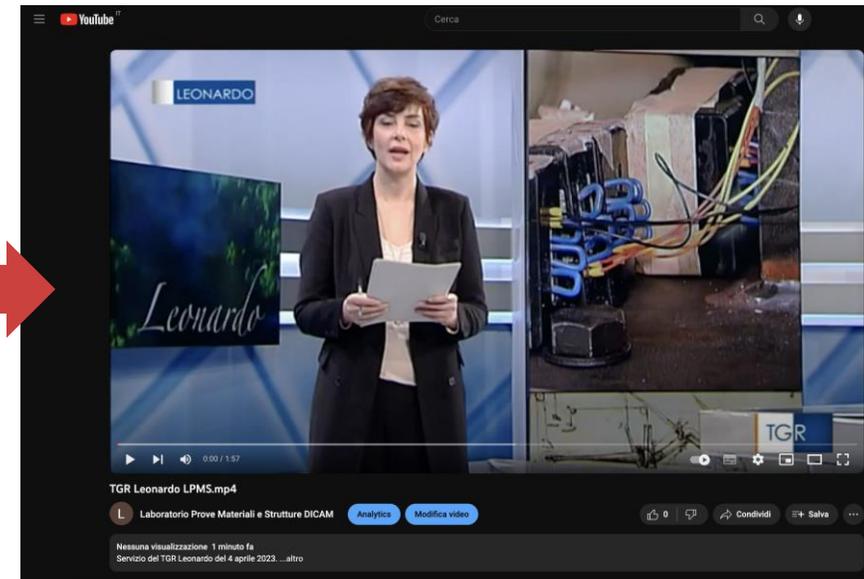
Nella web app LPMS-DATA è stata aggiunta una funzionalità che permette di caricare automaticamente i video sul canale YouTube del Laboratorio Prove Materiali e Strutture.

Questo è possibile grazie alle API di Google, in particolare la YouTube Data API, tramite la quale il file video caricato sul database e viene caricato anche sul canale YouTube, in maniera asincrona.

Ogni giorno, alle ore 13:00 e alle ore 21:00, l'applicazione tenta il caricamento di tutti i video che si trovano in coda.

Caricamento video del servizio fatto da TGR Leonardo sul canale YouTube del Laboratorio Prove Materiali e Strutture

The screenshot shows the LPMS-DATA web application interface. On the left is a 'MENU' sidebar with options: HOME PAGE, LISTA PROGETTI, GESTIONE PROGETTI, CREA NUOVO PROGETTO, and GESTIONE UTENTI. The main content area is divided into several sections: a header with a date '28/04/2023', a file upload section with 'Upload file prove OLIGO1:' and a list of files, a 'Files' section with a 'Cartella' dropdown set to 'VIDEO' and an 'Annulla' button, a 'Sotto Cartella' section with a 'VIDEO' input field, a 'Selezione File' section with a 'Scegli file' button and a selected file 'TGR Leonardo LPMS.mp4', a 'Descrizione (opzionale)' section with a text area containing 'Servizio del TGR Leonardo del 4 aprile 2023.', and a 'Salva' button. On the right, there is a 'Partecipanti' section with a list of names: Zanon Gabriele, Bursi Oreste Salvatore, Andreotti Roberto, Nardin Chiara, and La Mendola Matteo. At the bottom, there is a copyright notice: '© 2017 Sidera Software S.r.l P.Iva 00686660218 Cookies Policy'.

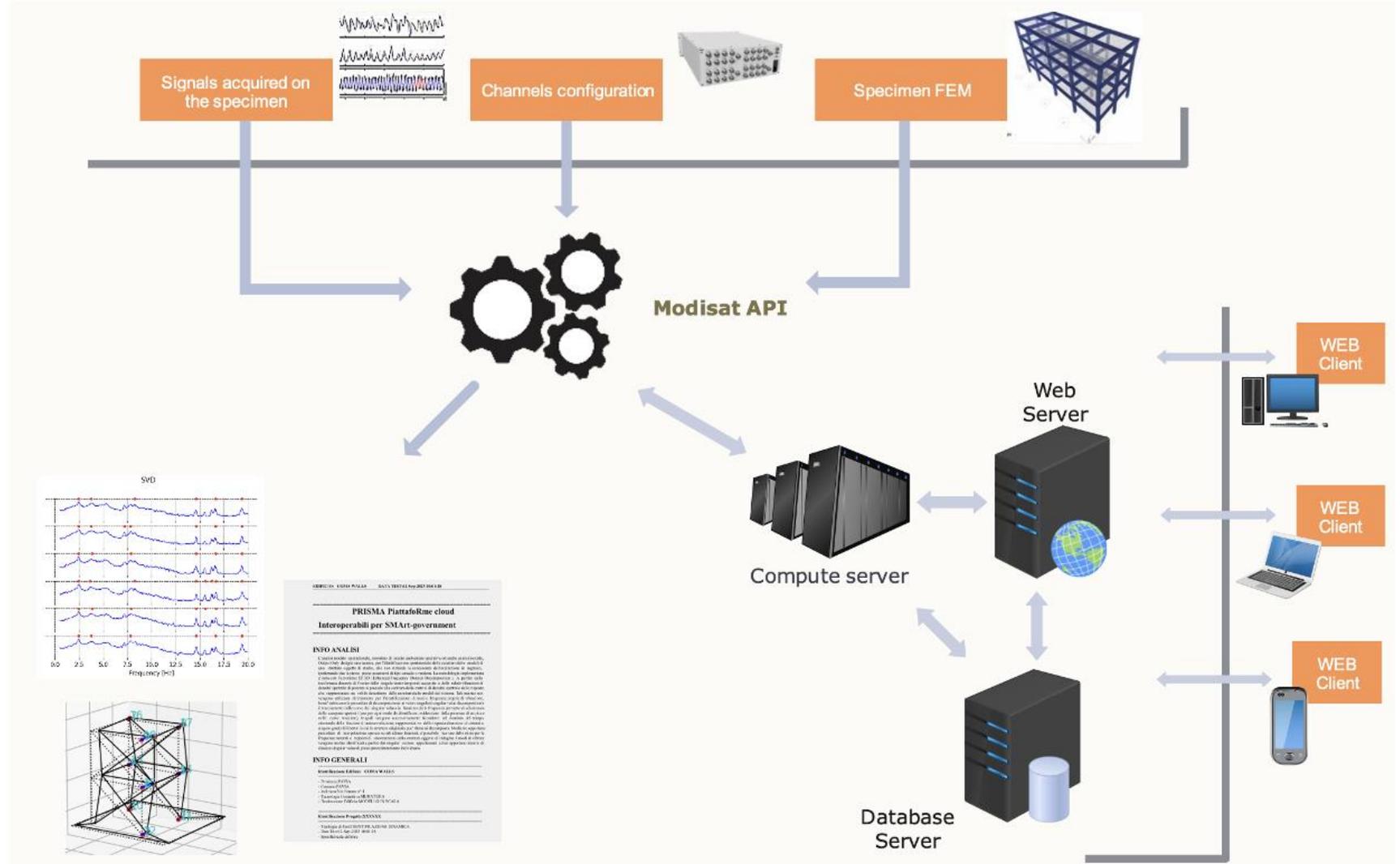


All'interno di un progetto, si può caricare un file video, specificando anche una descrizione.

Quando la coda viene processata, il video diventa visibile sul canale YouTube youtube.com/@lpmsdicam. Avrà come titolo, il nome del file, e la descrizione inserita.

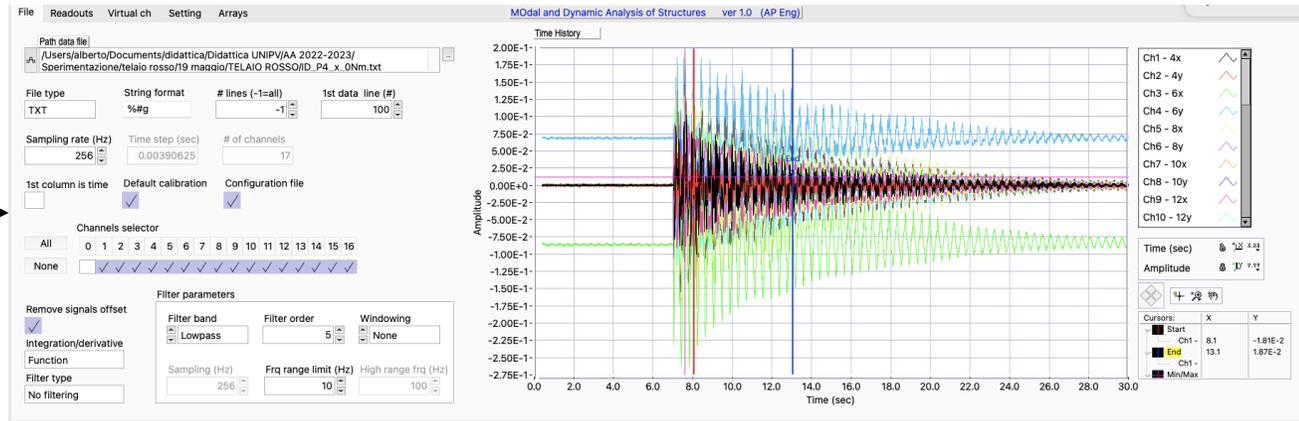
ULTERIORI IMPROVEMENT DEI DATABASE

UNIPV Sviluppo API per analisi OMA (Operational Modal Analysis) automatica

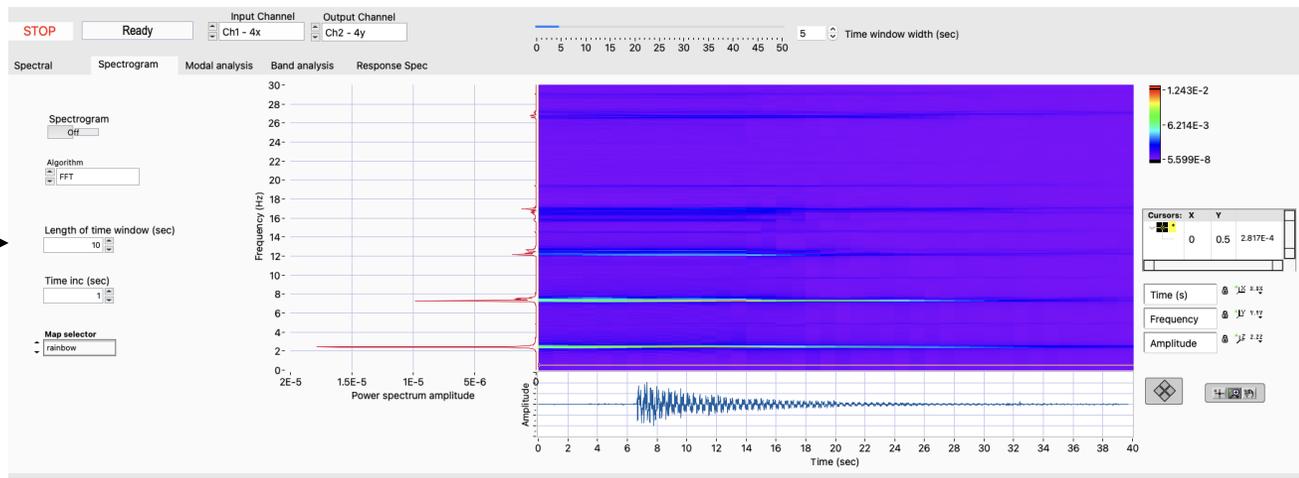


UNIPV

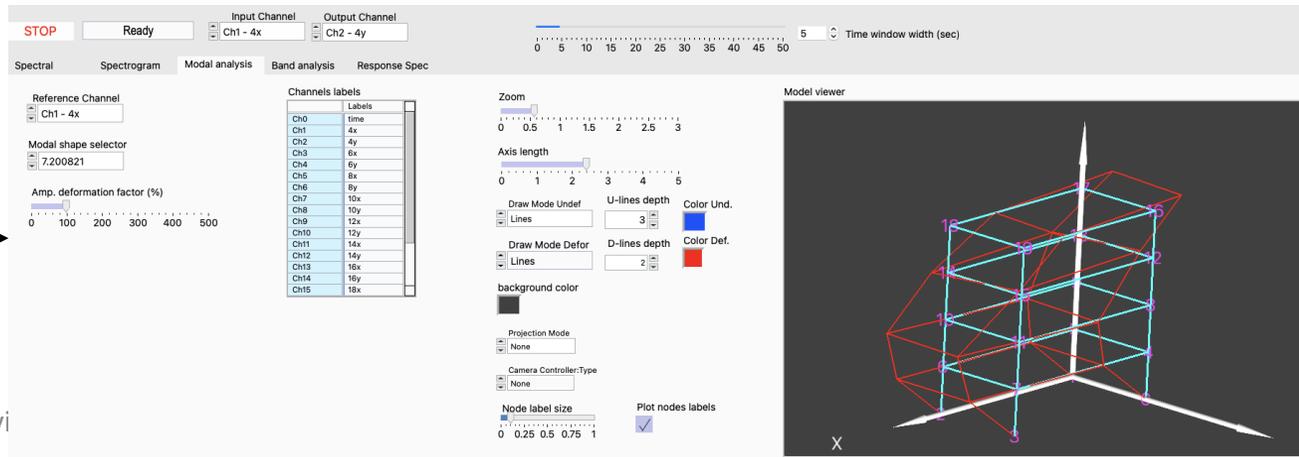
Estrazione delle THs
dal DB su cloud



Analisi della risposta
dinamica con
strumenti di OMA



Presentazione dei
risultati e
correlazione con la
struttura



Grazie per l'attenzione!

Progetto DPC_ReLUIIS 2022-2024
Esposizione delle attività svolte e prospettive

Roma, 7 novembre 2023

**WP 9 - ARCHIVIAZIONE ARMONIZZATA DEI RISULTATI DELLE
RICERCHE SPERIMENTALI RELUIS**

Gian Piero Lignola