



INGEGNERI

Rivista bimestrale della Federazione regionale degli Ordini

della Liguria



**ARRIVA A GENOVA
LA GALLERIA DEL VENTO**

**UN PROGETTO PER CASE
ECONOMICHE IN ETIOPIA**

**ENERGIE RINNOVABILI
LA LIGURIA AVANTI ADAGIO**



1/06

Federazione Regionale degli Ordini

Rivista bimestrale della

della Liguria

INGEGNERIA & RICERCA

Diseg e Difi, i due dipartimenti dell'Università che sviluppano questi studi, hanno progettato e seguono la realizzazione dell'impianto.

Anche Genova avrà la sua galleria del vento. È in fase di avanzata realizzazione presso la facoltà d'ingegneria dell'Ateneo, a Villa Cambiaso, e quando sarà ultimata permetterà di svolgere qui studi e ricerche che finora dovevano "emigrare". Presso il Dipartimento di fisica (Difi) e il Dipartimento di ingegneria strutturale e geotecnica (Diseg) dell'Università degli Studi di Genova, operano due gruppi di ricerca impegnati da tempo nei campi della fisica e dell'ingegneria del vento. È merito loro la progettazione della galleria del vento, la cui realizzazione è iniziata nel luglio 2005 e si prevede sia conclusa entro la fine del 2006. Il progetto e l'esecuzione della galleria del vento sono coordinati dal prof. Giovanni Solari (Diseg) e dal prof. Corrado Ratto (Difi).

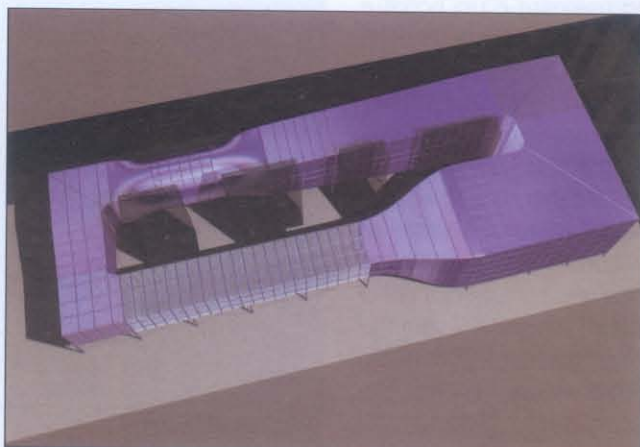
Le gallerie del vento, ispirate alle realizzazioni di Eiffel a Parigi e di Prandtl a Gottinga all'inizio del '900, hanno avuto vasta diffusione soprattutto negli ultimi 30 anni (solo in Giappone, nell'ultimo decennio, ne sono state realizzate oltre 1000), dando luogo a molteplici attrezzature distribuite fra il settore pubblico, l'industria privata e il mondo accademico. Esse comprendono tre tipi di impianti rivolti, rispettivamente, al settore aeronautico, alle prove sui veicoli, e alle misure civili e ambientali.

ANCHE GENOVA AVRA' UNA GALLERIA DEL VENTO

L'Italia possiede numerosi celebri impianti in campo aeronautico e veicolare (ad esempio le gallerie dell'Aermacchi, del Centro aerospaziale di Capua, della Ferrari e della Pininfarina). Dispone invece di due sole gallerie per uso civile e ambientale. La prima, realizzata a Prato dal Criaciv (Centro interuniversitario di aerodinamica delle costruzioni ed ingegneria del vento) ha medie dimensioni; la seconda, realizzata a Milano dal Cirive (Centro interdipartimentale sull'ingegneria del vento), è fra le più grandi d'Europa. Entrambe sono molto recenti ma già insufficienti a conciliare le necessità scientifiche e didattiche con le richieste di mercato. La galleria del vento Difi-Diseg, caratterizzata da proprietà complementari rispetto alle gallerie di Prato e di Milano, contribuirà ad arricchire la gamma dei laboratori e delle potenzialità sperimentali italiane.

La galleria del vento Difi-Diseg sarà ubicata presso il labo-

Alla sede di Villa Cambiaso



Vista in 3d della galleria del vento genovese (in alto); qui sopra prove sul modello di Corte Lambruschini, il complesso realizzato a Genova presso la stazione Brignole.

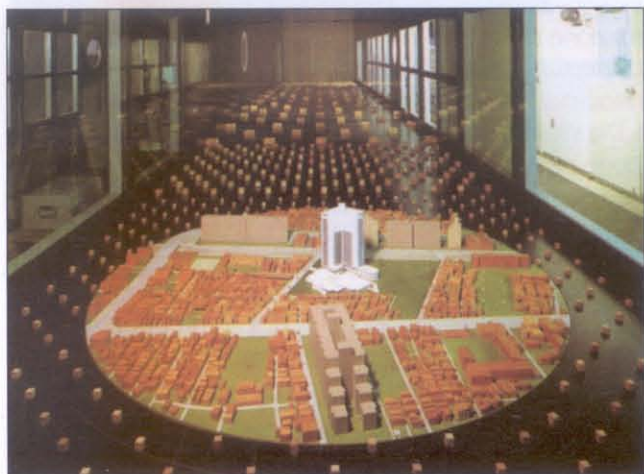
ratorio sperimentale del Diseg in Villa Cambiaso a Genova, nella sede storica della Facoltà d'Ingegneria. L'intervento edilizio rientra in un più vasto progetto atto a recuperare una zona degradata della villa, creando altresì nuovi spazi e attrezzature fruibili dagli studenti.

Il progetto prevede un circuito chiuso con una camera di prova lunga 8.8 m, larga 1.70 m, alta 1.35 m. Dispone di un ventilatore e un motore con la potenza di 132 kW. La velocità del flusso nella camera di prova raggiungerà circa 30 m/s (108 km/h).

ASPETTI INNOVATIVI

La galleria presenta alcuni aspetti innovativi per quanto concerne lo schema generale, i parametri dimensionali e la qualità del flusso. Possiede una camera di prova relativamente lunga, soprattutto se rapportata alle dimensioni generali dell'impianto. Ciò è reso possibile dalla presenza di zone d'angolo espansive, e dalla realizzazione di un elevato coefficiente di contrazione abbinato a un adeguato trattamento del flusso mediante reti disposte nella camera di ristagno. La tipologia a circuito chiuso è scelta in modo tale da contenere l'inquinamento acustico e da ottimizzare la stabilità termica del flusso. La galleria è studiata per

D'INGEGNERIA



Ricerche in galleria del vento: effetti su costruzioni e spazi urbani (a sin.) e studi sulla diffusione di inquinanti in atmosfera.

garantire, in condizioni base, la realizzazione di un flusso d'alta qualità, contraddistinto cioè da elevata omogeneità e basso livello di turbolenza.

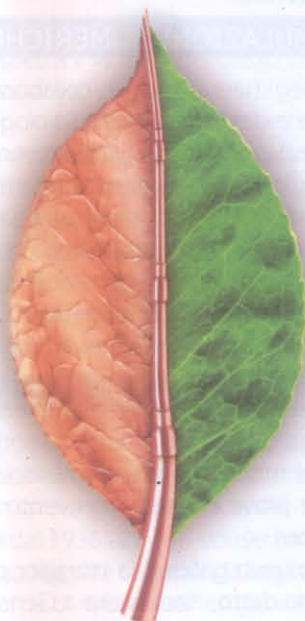
La camera di prova prevede due zone di misura. La prima, all'imbocco della camera, subito dopo il convergente, è rivolta a misure in flusso omogeneo laminare, o reso turbolento mediante l'inserimento di griglie opportune; sarà usata soprattutto per prove aerodinamiche e aeroelastiche

su modelli sezionali di elementi e porzioni strutturali, ad esempio impalcati da ponte, conci di torre o componenti di costruzioni industriali. La seconda, nella parte terminale della camera, è rivolta a misure in condizioni di flusso tali da riprodurre le proprietà dello strato limite atmosferico mediante scabrezza artificiale disposta sul pavimento della camera e attrezzature inizialmente passive, successivamente attive; sarà usata per analizzare i campi di vento, per



RAME: EQUILIBRIO NATURALE.

AG COPYRIGHT (MI)



Il rame, metallo assolutamente naturale, igienico e riciclabile, è uno dei materiali più diffusi negli impianti idrotermosanitari.

Il tubo di rame è pienamente conforme alle normative italiane ed europee e garantisce la qualità e l'affidabilità dell'impianto a progettisti e installatori.

Il suo utilizzo nell'impiantistica idrotermosani-

taria aiuta a preservare la purezza e l'igienicità dell'acqua potabile.

Infatti il tubo di rame non consente la proliferazione di batteri nocivi tra i quali la legionella, malattia infettiva molto pericolosa.

L'Istituto Italiano del Rame fornisce un servizio informativo gratuito, supportato da pubblicazioni, assistenza tecnica e corsi di aggiornamento.



simulare la diffusione di inquinanti in terreni topograficamente complessi, in centri urbani e nelle aree portuali, per valutare le azioni del vento sulle costruzioni e le condizioni climatiche interne ed esterne agli edifici.

L'intera camera di prova sarà inoltre disponibile all'esecuzione di misure aerodinamiche su mezzi di trasporto viario, ferroviario e navale; sarà inoltre adeguata alle richieste di volta in volta proposte.

RICERCHE A TUTTO CAMPO

I gruppi coordinati dal prof. Ratto (Difi) e dal prof. Solari (Diseg) svolgono ricerca di base e applicata nei campi della modellistica e della climatologia del vento, della diffusione degli inquinanti in atmosfera, dell'aerodinamica, della dinamica e dell'aeroelasticità delle costruzioni, dello sfruttamento dell'energia eolica, della pianificazione e della sicurezza del territorio e delle infrastrutture nei riguardi dei fenomeni eolici.

Allievi, tecnici e studiosi vengono a Genova da ogni parte del mondo per scambi culturali e periodi di studio. Genova è sede di frequenti congressi nazionali e internazionali.

Il prof. Solari è attualmente presidente dell'Associazione mondiale di ingegneria del vento. La galleria del vento genovese favorirà il potenziamento dell'attività scientifica svolta presso Difi e Diseg, e consentirà lo svolgi-

ingegneria del vento. Attualmente è allo studio la trasformazione del master in insegnamento internazionale.

La nuova galleria del vento favorirà la realizzazione di laboratori didattici avanzati.

Il Difi svolge attività relative all'elaborazione e/o all'applicazione di modelli numerici dei moti turbolenti. La modellistica atmosferica è finalizzata alla previsione meteorologica, agli studi di potenziale eolico, come l'Atlante eolico d'Italia, alla dispersione di inquinanti, ad esempio quelli emessi dalla centrale Enel di Genova, e alla previsione della propagazione degli incendi boschivi per conto della Protezione Civile. La modellistica marina è finalizzata alla simulazione del moto ondoso, delle correnti marine e della dispersione di inquinanti in zona costiera.

Il Diseg ha avuto un ruolo centrale nella stesura delle nor-

Da Diseg e Difi sono passati gli studi su opere di grande importanza, come la torre di Pisa e il ponte sullo stretto di Messina. Ora per queste ricerche non sarà più necessario "emigrare".

me italiane, europee e americane sulle azioni del vento sulle costruzioni. Tra i molti studi che il dipartimento ha svolto ricordiamo come particolarmente significative le ricerche su molte opere di grande importanza fra cui la torre di Pisa e il ponte sullo stretto di Messina, le principali torri e centrali termoelettriche italiane, il lanciatore Vega e la Colonna di Brancusi, monumento nazionale rumeno e dichiarata dall'Unesco patrimonio dell'umanità, i nuovi grattacieli del quartiere fieristico di Milano. In ambito locale ha svolto l'analisi delle azioni del vento sul Bigo, su Corte Lambruschini, sulle torri di San Benigno e su diverse strutture portuali.

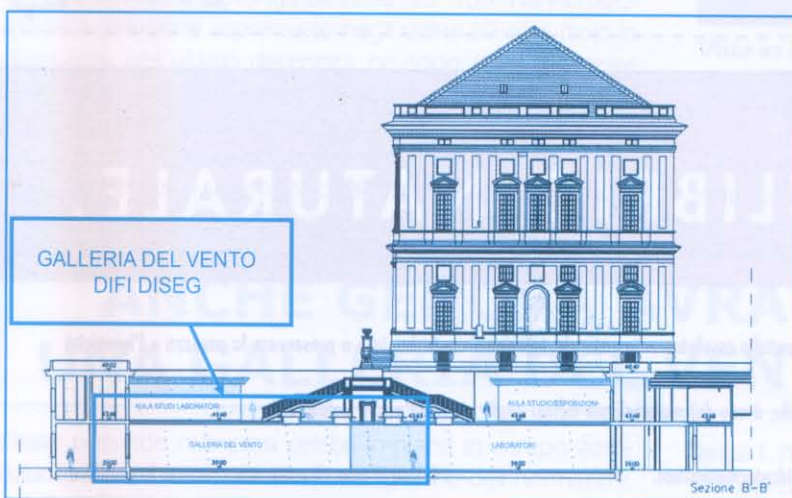
SIMULAZIONI NUMERICHE

Difi e Diseg hanno inoltre collaborato alla realizzazione del Centro meteorologico della Regione Liguria (Cmirl, attualmente unità operativa di Arpal), allo studio di fattibilità di una centrale eolica sulla diga foranea di Genova,

alla realizzazione di un simulatore di vento per conto dell'Enav (Ente nazionale d'assistenza al volo) in relazione all'atterraggio e al decollo degli aerei in aeroporti in orografia complessa, alla valutazione del vento di progetto sul ponte sullo stretto di Messina, allo studio della pericolosità eolica nei riguardi delle linee ferroviarie ad alta velocità.

Nei riguardi di tali progetti, il Difi e il Diseg hanno svolto simulazioni numeriche e misure al vero, ricorrendo sempre per quanto concerne le prove in galleria del vento ad altri laboratori, italiani ed esteri.

Una volta realizzata la nuova galleria, la maggior parte di tali prove, come abbiamo detto, sarà svolta a Genova.



L'inserimento del nuovo impianto rispetto a Villa Cambiaso.

mento di progetti di ricerca di più ampio respiro.

Presso l'ateneo genovese si svolgono corsi all'avanguardia nazionale e internazionale sul vento. Il prof. Ratto è docente di fisica dell'atmosfera presso la facoltà di ingegneria dal 1994; dal 2000 il prof. Solari è docente del primo corso universitario italiano di ingegneria del vento.

MASTER UNIVERSITARIO

Nel 2000 si è svolta a Genova la prima Scuola internazionale di ingegneria del vento, finanziata dalla Comunità Europea. Nel 2003 l'Università di Genova ha organizzato con il Politecnico di Milano il primo master universitario italiano in