

Borsa dei Progetti di Ricerca

Titolo del Programma di Ricerca

Tecniche di rinforzo con uso di compositi cementizi fibrorinforzati

Abstract del Programma di Ricerca

La proiezione di calcestruzzi fibrorinforzati è una tecnica relativamente affermata, ed anche ampiamente normata, ma ancora confinata prevalentemente alle fasi costruttive temporanee, in quanto spesso non risulta semplice ed affidabile la verifica quantitativa del rinforzo strutturale operato a seguito di tali interventi. La recente normativa mira tuttavia ad estendere alle fasi permanenti l'uso del calcestruzzo proiettato. In tale ricerca, a seguito di recenti esperienze nell'ambito delle fibre di vetro e di metallo e dell'uso accoppiato con reti metalliche e sintetiche, si desidera estendere il campo applicativo di tali tecniche finalizzandole ad interventi di rinforzo per strutture caratterizzate da ampie superfici danneggiate a seguito di problemi connessi con fenomeni di durabilità, o da azioni eccezionali, quali sismi, incendi o esplosioni. L'uso di tali tecniche può pensarsi anche connesso alla prevenzione mirata all'adeguamento strutturale, incrementando in tal modo la resistenza originale. L'efficacia dell'applicazione è prevalentemente connessa con le caratteristiche del rinforzo continuo (rete), delle prestazioni del composito cementizio fibrorinforzato utilizzato, della adesione della miscela proiettata al supporto strutturale e della sua capacità di prevenire la localizzazione della superficie proiettata in corrispondenza delle fessure presenti nella struttura di supporto. L'efficacia globale dell'intervento dipende fortemente dalle caratteristiche di applicazione e quindi dalle attrezzature tecnologiche usate per la proiezione. Per tale ragione nel progetto di ricerca si desidera poter indagare anche estesamente varie modalità applicative, connesse alle attrezzature usate per la proiezione.

Parole chiave

Reti ad alta durabilità, fibre, compositi cementizi fibrorinforzati, tecniche di proiezione

Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca

di Prisco	Marco	Professore Ordinario
(Cognome)	(Nome)	(Qualifica)

ICAR/09 Tecnica delle costruzioni	Politecnico di Milano	Dipartimento di Ingegneria Strutturale
(Settore scientifico-disciplinare)	(Università)	(Dipartimento)

02-23994400	02 23994220	marco.diprisco@polimi.it
(Prefisso e telefono)	(Numero fax)	(Indirizzo posta elettronica)

Curriculum scientifico del Coordinatore scientifico

Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni al Politecnico di Milano dal 2002. Docente di Tecnica delle Costruzioni, Progetto di Strutture, Strutture Prefabbricate e Design of Underground and Environmental Structures al Politecnico di Milano.

Direttore del Dipartimento di Ingegneria Strutturale dal 1° gennaio del 2009.

E' membro delle Associazioni CTE ed AICAP, Fib e RILEM, CoEditor in Chief della rivista ISI *European Journal of Environmental and Civil Engineering* (Lavoisier Hermes) con sede a Parigi, membro di numerosi comitati tecnici e scientifici nazionali ed internazionali sui materiali fibrorinforzati (TG8.3 ed TG8.6, Commissione SAG5 per l'elaborazione del nuovo Model Code del fib, UNI 11039, UNI 11188, CNR DT 204), è stato membro di 15 Congressi Scientifici Internazionali negli ultimi 5 anni sui temi dei nuovi materiali e dell'analisi di strutture in CA, CAP ed FRC.

Responsabile scientifico di numerosi contratti con aziende private (Bekaert, BASF, Magnetti, Halfen, Paver, IPA prefabbricati, Fumagalli, Saint-Gobain/Vetrotex, Gavazzi, Badessi, Pigazzi, Assobeton, Raffmetal), Coordinatore nazionale di un progetto sui materiali fibrorinforzati nel biennio 2004-2006, coordina dal 2009 un progetto INTERREG Italia-Svizzera triennale sul tema dell'applicazione dei nuovi materiali alla sicurezza delle gallerie. L'attività di ricerca svolta è rivolta alle problematiche delle strutture in calcestruzzo armato, al comportamento non lineare del calcestruzzo non armato, tradizionalmente armato e fibrorinforzato con riferimento alla caratterizzazione meccanica dei materiali, all'indagine sui meccanismi di trasferimento del taglio in elementi armati, della fatica nelle piastre di pavimentazione, del comportamento flessio-torsionale di elementi prefabbricati precompressi in parete sottile, delle zone di diffusione tipiche dei particolari costruttivi e delle connessioni preinstallate.

E' autore di oltre 120 articoli pubblicati su riviste e congressi nazionali ed internazionali.

La ricerca attuale è concentrata prevalentemente sui seguenti temi: 1) l'uso di compositi cementizi fibrorinforzati ad alte prestazioni in strutture prefabbricate; 2) la sicurezza delle gallerie con riferimento ai problemi di scoppio ed incendio, nell'ambito del quale sta dirigendo un Progetto Strategico di Ateneo GAUSS (Gallerie in Area Urbana Sicurezza dei Servizi) in collaborazione con i VVFF della Regione Lombardia nell'ambito del Progetto PROMETEO (public PROtection: MEthods and Technologies); 3) il comportamento di interazione suolo struttura con riferimento alla mitigazione del rischio idro-geologico mediante strutture di nuova concezione.

Pubblicazioni scientifiche più significative del Coordinatore scientifico

di Prisco, M., Felicetti, R., Some Results on Punching Shear in Fiber Reinforced and Plain Concrete Slabs, Magazine of Concrete Research, 49-180, 1997, 201-219.

di Prisco; M., Ferrara, L., Meftah, F., Pamin, J., de Borst, R., Mazars, J., Reynouard, J.M., Mixed Mode Fracture in Plain and Reinforced Concrete: Some Results on Benchmark Tests, Int. Journal of Fracture, 103, 2000, 127-148.

Vandewalle, L., Nemegeer, D., Balazs, L., di Prisco, M., et al., RILEM TC 162-TDF: Test and design methods for steel fibre reinforced concrete. σ - ε Design Method, Materials and Structures, 33, 2000, 75-81.

Ferrara, L., di Prisco, M., Mode I fracture behavior in concrete: non-local damage modeling, ASCE, Journal of Engineering Mechanics, 127(7), 2001, 678-692.

Ferrara, L., di Prisco, M., Three-vs. four-point bending test for the characterization of plain concrete: a numerical investigation, Studies and Research, Graduate School in Concrete Structures, Politecnico di Milano, Italy, 2001, 22, 73-119.

Vandewalle, L., Nemegeer, D., Balazs, L., di Prisco, M., et al., Recommendations of RILEM TC 162-TDF: Test and design methods for steel fibre reinforced concrete. Design of steel fibre

- reinforced concrete using the σ -w method: principles and applications, *Materials and Structures*, 35, 2002, 262-278.
- di Prisco, M., Iorio, F., Plizzari, G.: HPSFRC prestressed roof elements, in *Test ad design methods for steel fibre reinforced concrete – Background ad experiences -*, B. Schnütgen and L. Vandewalle (Eds.), PRO 31, RILEM, 2003, 161-188.
- di Prisco, M., Mauri, M., Scola, M., On the optimal design of precast structural elements: a proposal, *Studies and Research, Graduate School in Concrete Structures, Politecnico di Milano*, 24, 2003, 77-120.
- di Prisco, M., Felicetti, R., Plizzari, R., Fibre-reinforced concretes. *Proceeding of the International Conference, Varenna, 2 Volumes, PRO 39, BAGNEUX Rilem Publications S.a.r.l. (FRANCE)*, 2004, 1-1516.
- di Prisco M., 2007, *Fibre Reinforced Concrete for Strong, Durable and Cost-saving Structures and Infrastructures. Starrylink, Brescia*, 2007,1-163.
- Colombo, M. & di Prisco, M., Mechanical properties of SFRC at high temperatures. In *Advances in Construction Materials, C. Grosse (Ed.) , Part IV High Temperature and Fire Resistance, Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 2007, 299-306.
- Binda L., di Prisco M., Felicetti R., On site Assessment of Concrete, Masonry and Timber Structures, *Proceeding of the International Conference, Varenna, 2 Volumes, PRO 59, BAGNEUX Rilem Publications S.a.r.l. (FRANCE)*, 2008, 1-1232.
- di Prisco, M., di Prisco, C., Dozio, D., Galli, A., Lapolla, S., Assessment and control of a SFRC retaining structure: mechanical issues, in *On site Assessment of Concrete, Masonry and Timber Structures, Binda, L., di Prisco , M., Felicetti , R. (Eds.), Proc. of the Int. Conference SACOMATIS, BAGNEUX Rilem Publications S.a.r.l., France, PRO 59,Varenna, Vol.1, 2008, 539-604.*
- Colombo, M., di Prisco, M., and Lamperti, M., SFRC D-Regions: size effects in bottle-shaped struts in Fibre Reinforced Concrete: design and applications, *Proc. of 7th Rilem Int. Conf. BEFIB 08, BAGNEUX Rilem Publications S.a.r.l. France, PRO 60, 2008, 387-398.*
- di Prisco, M., Dozio, D., Post-tensioned SFRC beams in Fibre Reinforced Concrete: design and applications, *Proc. of 7th Rilem Int. Conf. BEFIB 08, BAGNEUX Rilem Publications S.a.r.l., France, PRO 60, 2008, 899-910.*
- Ferrara, L., di Prisco, M., Khurana, R.S., Tailoring optimum performance for the structural use of self-consolidating SFRC, in *Fibre Reinforced Concrete: design and applications, Proc. of 7th Rilem Int. Conf. BEFIB 08, BAGNEUX Rilem Publications S.a.r.l., France,, PRO 60, 2008, 739-750.*
- Cadoni, E., Caverzan, A., di Prisco, M., Dynamic behaviour of HPFR cementitious composites, *Proc. of Second Int. Symposium on Ultra High Performance Concrete, Kassel Germany, 2008, 743-750.*
- AAVV, FRC structural applications and standards, M. di Prisco (ed.), *Materials and Structures Special Issue*, 42(9), 2009, 1169-1311.
- Colombo, M., di Prisco, M., Mazzoleni, L., Sprayed tunnel linings: a comparison between several reinforcement solutions, accepted by *Materials and Structures Journal*, 42(9), 2009, 1295-1311.
- di Prisco, M. Plizzari, G.A., Vandewalle, L., Fibre reinforced concrete: new design perspectives, *Materials and Structures Journal*, 42(9), 2009, 1261-1281.
- Colombo, M., di Prisco, M., Felicetti, R., Mechanical properties of Steel Fibre Reinforced Concrete exposed at high temperatures, accepted by *Materials and Structures Journal*, 2010.

Elenco dei Componenti del Gruppo di Ricerca

1) Colombo (Cognome)	Matteo (Nome)	Ricercatore (Qualifica)	
ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni (Settore scientifico-disciplinare)	02 2399 8789 (Prefisso e telefono)	matteo.colombo@polimi.it (Indirizzo posta elettronica)	
2) Ferrara (Cognome)	Liberato (Nome)	Ricercatore (Qualifica)	
ICAR/ Tecnica delle Costruzioni (Settore scientifico-disciplinare)	02 2399 4387 (Prefisso e telefono)	liberato.ferrara@polimi.it (Indirizzo posta elettronica)	
3) Caverzan (Cognome)	Alessio (Nome)	Assegnista di Ricerca (Qualifica)	
ICAR/ Tecnica delle Costruzioni (Settore scientifico-disciplinare)	02 2399 8793 (Prefisso e telefono)	caverzan@stru.polimi.it (Indirizzo posta elettronica)	
4) Magri (Cognome)	Anna (Nome)	Dottoranda di Ricerca (Qualifica)	
ICAR/ Tecnica delle Costruzioni (Settore scientifico-disciplinare)	02 2399 8793 (Prefisso e telefono)	magri@stru.polimi.it (Indirizzo posta elettronica)	

Obiettivi del Programma di Ricerca

L'obiettivo del programma di ricerca è quello di mettere a punto miscele ottimizzate di fibre e di reti di rinforzo ad alta durabilità per intervenire su strutture danneggiate al fine di rinforzare manufatti con ampie superfici affette da problemi di durabilità o a seguito di danneggiamenti estesi prodotti da azioni eccezionali quali eventi sismici, scoppi e/o incendi.

In tale studio risulta determinante la collaborazione di una società produttrice di pompe per la proiezione di calcestruzzo fibrorinforzato, ed è a questo settore produttivo che è prevalentemente rivolta la proposta di ricerca.