

Notizie dall'estero

*(A cura del Dott. Ing. Massimiliano BRUNER)***TRASPORTI SU ROTAIA****La DB Schenker offre trasporto merci su rotaia senza emissioni di CO₂**

I clienti della DB Schenker possono scegliere una opzione "verde" per i loro trasporti.

A richiesta la DB Schenker trasporta le merci dei clienti su tutte le relazioni europee senza emettere CO₂ in atmosfera.

La DB Schenker garantisce per questo tipo di trasporto l'impiego di energia ottenuta da fonti rinnovabili, come quella idroelettrica.

Ad esempio sulla linea Amburgo-Monaco per un treno di 1000 t si può evitare di immettere in atmosfera fino a 20 t di CO₂ in confronto ad un servizio ferroviario ordinario e fino a 55 t di CO₂ in confronto al trasporto su strada.

Il risparmio viene ottenuto da BD Schenker con l'impiego di diverse fonti energetiche rinnovabili utilizzate dalla DB Energie e riservate a tale servizio in quantità contingentata.

Il servizio "verde" viene offerto ai clienti con un leggero sovrapprezzo.

Il calcolo del consumo energetico del servizio viene effettuato con lo strumento di bilancio ambientale EcoTransIT, che è anche posto a disposizione in Internet per i clienti interessati al servizio (*Glaser's Annalen*, 06-07/2009).

La locomotiva 185.2 autorizzata a circolare in Austria

Dal 7 maggio 2009 le locomotive

della serie costruttiva 185.2 della DB sono autorizzate a circolare sulla rete ferroviaria austriaca.

Dopo un lungo procedimento, attraverso gli uffici del Ministero austriaco per i trasporti, l'innovazione e la tecnologia, le ferrovie federali austriache e la Bombardier, produttrice del mezzo, la DB ha ottenuto l'autorizzazione.

Il Ministero ha in particolare richiesto l'equipaggiamento della macchina con due dispositivi aggiuntivi di retro visione: specchi o telecamere.

I veicoli sono un connubio tra la piattaforma Traxx della Bombardier e l'Eurosprinter della Siemens personalizzati quindi secondo le esigenze dei clienti.

La dotazione di dispositivi di retrovisione ha imposto alla DB un onere di 5 milioni di Euro, cifra risparmiata da una successiva fornitura di locomotive.

Le ferrovie austriache (OeBB) inseriranno le nuove locomotive in un programma di progressiva sostituzione e scambio di percorrenze con la DB, attualmente garantito da altre locomotive delle serie BR 185.2 e BR 189.

Decisiva per l'autorizzazione è stata l'entrata in vigore alla fine del 2008 del principio di "Cross Acceptance" europea riconosciuto da numerosi paesi dell'UE, che ha automaticamente reso valide anche per l'Austria le certificazioni emanate dall'organo federale tedesco EBA.

In tal modo vengono mantenute solo piccole specificità nazionali tipiche della rete austriaca, come ad esempio il misuratore di disturbi nella corrente captata, idonee tipologie di materiali per gli organi di frenatura o i più aggiornati software diagnostici di

bordo (*Glaser's Annalen* 06-07/2009).

I treni ICE-T e ICE-3 nuovamente in servizio regolare

In occasione del cambio d'orari del dicembre 2009 si esaurisce il piano di emergenza per l'esercizio sulle linee percorse dai treni ICE-T Dortmund - Frankfurt - Passau - Wien, Wiesbaden - Frankfurt - Leipzig - Desden e Berlin - Leipzig - Nuernberg - Muenchen, che saranno di nuovo interamente servite da questa tipologia di treni.

Solo sulla linea fra Stuttgart e Zuerich rimangono alcuni treni composti di materiale ordinario, mentre per tutti gli ICE-T resta la prescrizione di esclusione del meccanismo di inclinazione trasversale della cassa, che provoca allungamenti di percorrenza dell'ordine dei 5÷10 minuti, i quali risultano piuttosto contenuti, ma che sono stati introdotti nell'orario a testimonianza del fatto che si ritiene remoto il momento in cui questi convogli torneranno ad accrescere la loro velocità in curva.

Nel contempo le DB e l'EBA operano in collaborazione per prendere gli idonei provvedimenti per poter nuovamente consentire ai convogli ad assetto variabile di sfruttare appieno le loro caratteristiche.

La rimessa in servizio anche dei convogli ICE-3 consentirà anche di riattivare il servizio cadenzato bi-orario sulla linea Dortmund - Stuttgart - Muenchen, attualmente limitato alla tratta fra le prime due città (*Glaser's Annalen* 08/2009).

100 treni diesel per le ferrovie danesi

Le ferrovie danesi (DSB) hanno siglato con la Siemens un accordo per la fornitura fino ad un massimo di 100 convogli diesel composti da 12 unità del tipo Desiro Classic destinati al trasporto regionale.

La prima fornitura riguarderà soli 8 convogli di 14 unità ciascuno che saranno forniti a partire dal gennaio 2010, ma l'estensione del contratto prevede la possibilità di allargare tale cifra fino ad massimo di 100 unità.

I nuovi convogli sono prodotti nello stabilimento Siemens di Uerdingen, mentre la messa in servizio avviene sulla Grenabaan, linea posta a sud della penisola italiana.

I treni offrono 116 posti e posso marciare da una velocità massima di 120 km/h con consumo di energia ridotto del 10% circa rispetto al treno della medesima serie che lo ha preceduto in servizio presso DSB dal 2002.

In tutto il mondo sono oltre 55 i convogli di questo tipo in servizio (*Glaser's Annalen* 10/2009).

TRASPORTI URBANI

Estensione per la parigina T2

La nuova sezione di estensione 2.3 km della linea tramviaria T2 di Parigi, che corre tra Issy Val de Seine e Porte de Versailles (nel sud ovest di Parigi) è stata inaugurata alla fine di novembre 2009. L'estensione migliorerà il servizio su questo asse che parte dal distretto economico di La Defense, percorre tutto il centro affaristico nella zona dell'Ile de France.



(Fonte Alstom Transportation)

Fig. 1 – Il nuovo materiale tramviario fornito da Alstom alla RATP di Parigi per la linea T2.

Alstom aveva iniziato i lavori nel 2007, conducendo studi preliminari e le necessarie opere di elettrificazione (per mezzo di linea aerea) e sistema di segnalamento. Alstom ha fornito all'esercizio anche il materiale rotabile: 16 Citadis (fig. 1) sono stati aggiunti alla flotta in servizio (42 tram modulari in totale) per completare l'esercizio sulla estensione. L'azienda di trasporti parigina RATP con tale nuovo servizio si aspetta di soddisfare la domanda di trasporto per circa 44000 passeggeri (*Comunicato Stampa Alstom Transportation*, 1 dicembre 2009).

INDUSTRIA

20 treni Bombardier prodotti in consorzio per l'Australia

La Bombardier, in joint venture con la Downer EDI Rail, ha ricevuto dal governo regionale del Queensland in Australia, un contratto per la fornitura di 20 treni di tre unità ciascuno da destinarsi al trasporto regionale per un valore globale di 104 milioni di Euro.

La Bombardier riceverà una quota lievemente minoritaria di 48 milioni di Euro.

La fornitura abbraccerà gli interi anni 2010 e 2011.

Il contratto segue il precedente destinato alla fornitura di treni della serie SMU 260.

Il montaggio dei nuovi treni avverrà a Maryborough in Australia presso gli stabilimenti della joint venture.

La produzione degli equipaggiamenti di trazione avverrà presso gli stabilimenti Bombardier di Vasteras (Svezia) e Pittsburgh (Stati Uniti), mentre collaudi e messa in servizio saranno condivisi dal consorzio (*Glaser's Annalen* 06-07/2009).

Nuovo impianto logistico multifunzionale presso lo stabilimento Balfour Beatty di Stassfurt in Germania

Alla fine di maggio 2009 sono ini-

ziati nel sito della Balfour Beatty di Stassfurt nella regione del Sachsen Anhalt i lavori per la costruzione di un nuovo centro logistico sotto la direzione e la supervisione dello studio di progettazione Magenheimer.

La Balfour Beatty ha investito nell'operazione circa mezzo milione di Euro come segnale di avvio alla realizzazione di un'opera di fondamentale utilità per la regione, dopo che la produzione internazionale della Balfour Beatty si è più che duplicata dal 2005 ad oggi.

Contemporaneamente il personale si è incrementato del 40% raggiungendo le 140 unità complessive.

La Balfour Betty è impresa leader a livello mondiale per gli impianti ferroviari di elettrificazione e sistemi di approvvigionamento elettrico con sede centrale a Monaco e competenze specifiche nella realizzazione e nella manutenzione degli impianti progettati.

L'impresa appartiene al gruppo Balfour Beatty con sede a Londra, che può comunque vantare oltre 10 centri produttivi, nei quali operano circa 1900 unità di personale (*Glaser's Annalen* 06-07/2009).

l'ETCS Livello 1 in esercizio in Arabia Saudita

Nel giugno 2009 è entrato in esercizio sulla linea passeggeri fra Dammam e Riad il sistema di segnalamento unificato europeo ETCS Livello 1.

È la prima volta che tale sistema viene messo in servizio nel mondo arabo.

La rete ferroviaria dell'Arabia Saudita consta di due sole linee, entrambe le quali collegano la città portuale di Dammam e la capitale Riad.

La prima linea misura 556 km e fu inaugurata negli anni '50 per il solo servizio merci.

La linea più recente, lunga 449 km, fu inaugurata negli anni '80 ed è specializzata per il solo servizio passeggeri.

La Saudi Railway Organisation

(SRO) trasporta attualmente circa 850.000 passeggeri e 850 milioni di passeggeri x km in un anno.

Nel 2005 un consorzio composto dalla Siemens e dalla società araba Nour Communication Company ha ricevuto l'incarico di equipaggiare le linee con il sistema GSM-R ed un sistema di sorveglianza video per i passaggi a livello, entrambi a standard ETCS Livello 1 per un importo complessivo di 91 milioni di Euro.

La messa in servizio del sistema ha reso necessaria anche la redazione di un regolamento d'esercizio in collaborazione con SRO, nel quale vengono introdotti interessanti principi per l'esercizio delle linee con il Livello 1 di ETCS, che nel caso specifico è stato integrato nel sistema di segnalamento Trainguard di produzione Siemens.

Lungo linea sono state installate le boe, mentre i treni sono stati equipaggiati con dispositivi di interfaccia in grado di segnalare i limiti di velocità e l'aspetto dei segnali, con protezione capace di comandare la frenatura automatica del treno.

La linea è stata equipaggiata con 15 apparati centrali di tipo Simis, mentre 15 passaggi a livello sono stati dotati di dispositivi di sicurezza Simis-LC.

Tutti gli impianti (boe, armadi degli apparati centrali, ecc.) sono stati protetti e collaudati alle temperature molto elevate che si raggiungono in Arabia Saudita.

Inoltre la protezione dalla sabbia è stata realizzata con speciali box impermeabili.

Il centro di comando e controllo, che è stato equipaggiato con il sistema Sistema di supervisione e telecomando Vicos, è sito a Dammam, consente l'esercizio delle due linee attualmente in esercizio, ma è predisposto per il comando e controllo dell'intera futura rete ferroviaria saudita (*Glassers Annalen*, 08/2009).

Corus: 350 milioni di € con la ferrovia francese ed investimenti nell'acciaieria

Corus si è assicurata un contratto

del valore di circa 350 milioni di € per fornire linee ferroviarie, per un periodo fino a 6 anni, all'operatore ferroviario francese SNCF. Il contratto è per 4 anni iniziali, con l'opzione di estenderlo ulteriormente per altri 2 anni.

In base all'accordo Corus investirà 35 milioni di € in nuove tecnologie presso il suo centro di produzione di rotaie di Hayange, nella regione della Lorena, nel nord-est della Francia, per poter produrre rotaie più lunghe. L'investimento in nuove attrezzature di produzione migliorerà l'efficienza dell'impianto e permetterà ai lavoratori di produrre rotaie lunghe 108 metri.



operatori ferroviari di tutto il mondo, ma principalmente in Europa. L'acciaieria può produrre attualmente binari lunghi fino a 80 m. L'investimento migliorerà la qualità dell'impianto, ma potenzierà anche la sua capacità produttiva da 300.000 a 340.000 t all'anno (*CFomunicato stampa Corus Rail*, 16 dicembre 2009).

AnsaldoBreda Inc vince contratto a San Francisco per il ripristino di 143 carrozze

AnsaldoBreda, società Finmeccanica, ha vinto un contratto del valore di 54 milioni di dollari - della durata di cinque anni - per il ripristino di 143 carrozze dell'azienda di trasporto pubblico della città di San Francisco (MUNI).

Il contratto, approvato dal San Francisco Board of Supervisors, svilupperà ulteriormente la collaborazione tra AnsaldoBreda e la San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA).

Gavin NEWSOM, sindaco di San Francisco, ha commentato: "Questo contratto consentirà di accrescere l'affidabilità di MUNI, aumentando la durabilità delle carrozze e la convenienza a beneficio dei passeggeri. Grazie alla partnership con AnsaldoBreda, stiamo investendo nel nostro sistema tranviario per far sì che San Francisco diventi una delle città più efficienti al mondo per quanto riguarda il trasporto pubblico".

Le carrozze saranno trasportate allo stabilimento di manutenzione di AnsaldoBreda a Pittsburg, in California dove saranno revisionate le porte, i predellini, gli accoppiatori, le condotte d'areazione, i cablaggi e i cuscinetti.

Nathaniel P. FORD, Amministratore Delegato di SFMTA, ha commentato: "Siamo certi che i nostri clienti apprezzeranno l'affidabilità dei nostri

Fig. 2 - Lo stabilimento Corus.

G. GLAS, Direttore Generale di Corus Rail (Francia), ha detto: "Essere in grado di produrre rotaie lunghe 108 m ci apre nuove opportunità e ci mette in una posizione migliore per soddisfare la crescente domanda di binari ad alta velocità. Entro il 2011 faremo parte del ristretto nucleo di produttori dotati di questa capacità di eccellenza".

Sono stati già effettuati studi ingegneristici presso l'impianto di Hayange, grazie ai quali sarà possibile iniziare i lavori di miglioramento da 35 milioni nel 2010. Al culmine ci si aspetta che circa 400 fornitori lavorino al progetto di upgrade - da progettisti e ingegneri meccanici a elettricisti ed esperti di demolizione.

L'acciaieria di Hayange, che impiega 440 persone, fornisce attualmente binari di svariate lunghezze agli

veicoli. Il nostro obiettivo è, infatti, quello di garantire un funzionamento ottimale dell'infrastruttura a tutte le persone che ogni giorno utilizzano i trasporti pubblici MUNI".

"Siamo lieti di proseguire a collaborare con la San Francisco Municipal Transportation Agency e con San Francisco, città che impiega i veicoli di AnsaldoBreda sin dal 1996", ha dichiarato S. BIANCONI, Amministratore Delegato di AnsaldoBreda. "Grazie alle attività di ripristino e ammodernamento le carrozze potranno essere mantenute in servizio sulle strade di San Francisco per molti anni a venire".

AnsaldoBreda (gruppo Finmeccanica), nata nel 1853, produce sistemi elettronici e meccanici nonché veicoli completi da più di 150 anni; questi prodotti rappresentano lo stato dell'arte nell'industria mondiale del trasporto ferroviario. AnsaldoBreda Inc, filiale dell'azienda italiana, è attiva nel Nord America dove fornisce veicoli metropolitani e tranviari dal 1978 (*Comunicato stampa Ansaldo Finmeccanica*, 21 dicembre 2009).

VARIE

Francia: l'apertura del settore ferroviario ha dinamizzato il mercato delle forniture industriali e attratto gli investitori internazionali

Secondo un'analisi realizzata dall'AFII, l'Agenzia Francese per gli Investimenti Internazionali, la progressiva apertura del trasporto ferroviario alla concorrenza dal 2005 ha favorito lo sviluppo dell'industria ferroviaria.

D. APPIA, Presidente dell'AFII, precisa: «L'apertura alla concorrenza sulla rete ferroviaria ha reso più dinamico il mercato del subappalto ferroviario in Francia, nel campo della costruzione, della manutenzione del materiale o dei servizi ferroviari. Ciò costituisce un fattore primario di attrattività per numerose imprese straniere, che trovano nel nostro territo-

rio una forte opportunità di crescita nel settore.»

Oggi il settore dei lavori di costruzione ferroviari realizza un fatturato di circa 3 miliardi di euro (materiale rotabile, binari e controllo comandi), con il 44% della produzione destinato all'esportazione. L'Europa rappresenta il 50% degli sbocchi dei costruttori di materiale ferroviario.

Queste cifre sono incoraggianti tenuto conto del fatto che la Francia ha la volontà di portare dal 14% al 25% il trasporto merci che non utilizza la strada entro il 2020.

Si è generalizzata la tendenza degli operatori di reti che gestiscono il trasporto di viaggiatori e di merci a cedere a subfornitori industriali le attività di manutenzione del materiale rotabile (locomotive, vetture e vagoni) e fisso (segnaletica, scambi e alimentazione elettrica), nonché la costruzione di linee e stazioni sinora di loro competenza. L'indotto nell'industria ferroviaria rappresenta oggi in Francia circa 100.000 persone, vale a dire i due terzi del volume di posti di lavoro del settore ferroviario diretto e ha dato ampio spazio alle aziende straniere.

I costruttori internazionali di materiale rotabile, come Siemens, Bombardier France, Alstom Transport, CAF, AD-Tranz, o di equipaggiamenti (Faiveley, Thalès, Bonatrans, Valdunes, Voith, ABB Secheron, SKF, Knorr-Bremse) propongono soluzioni innovative nell'ambito di una normalizzazione mondiale (UIC) e del sistema europeo di segnalamento ferroviario (ERMTS), consentendo così l'interoperabilità dei materiali e il transito transfrontaliero.

La standardizzazione delle produzioni permette di ridurre i prezzi di costo, di acquisto, di gestione e di manutenzione facilitando in tal modo l'esportazione.

Nel settore della manutenzione, per il materiale fisso, grandi società internazionali di manutenzione e rinnovo dei binari partecipano alla costruzione di nuovi binari e all'RVB (rinnovo binari-ballast). Le unità di produzione di rotaie di Corus Rail

(gruppo indiano Tata Steel) propongono soluzioni metalliche per binari modulari permanenti o provvisori, nonché assorbitori di rumore fissati sotto alla guida della rotaia e commercializzati con il nome «Silent TrackTM». Corus Rail fornisce inoltre servizi legati all'infrastruttura ferroviaria. La manutenzione del materiale rotabile è ripartita fra il gestore (officine SNCF, BWB della Deutsche Bahn ecc...) e i costruttori, che propongono dei pacchetti «materiale più manutenzione» per il periodo di garanzia del materiale. Peraltro, numerosi servizi sono subappaltati per le attività di biglietteria, ristorazione ferroviaria, pulizia, servizi ausiliari, informatica.

Nel campo dell'innovazione, il cluster i-Trans, nel Nord-Pas de Calais e in Picardia, è dedicato ai Sistemi di Trasporto Intelligenti (STI) e l'interoperabilità nel settore ferroviario, per il trasporto di merci o di viaggiatori. Dal 2005, i-Trans ha sostenuto 78 progetti di ricerca e innovazione per un importo di circa 185 milioni di euro. Tra questi vi sono programmi realizzati da Bombardier (sicurezza dei viaggiatori) e Compin Interiors (arredo interno completo di sale passeggeri e di piattaforme di veicoli ferroviari).

L'Agenzia francese per gli investimenti internazionali (AFII) è l'agenzia nazionale che provvede a promuovere, ricercare ed accogliere gli investimenti internazionali. L'AFII facilita la realizzazione dei progetti in Francia ed è l'organismo economico di riferimento per l'attrattività e l'immagine della Francia.

L'Agenzia dispone di una rete operativa a livello internazionale, nazionale e territoriale. L'AFII opera in stretta collaborazione con le agenzie regionali per lo sviluppo economico per offrire agli investitori internazionali servizi personalizzati (*Comunicato stampa AFII*, 1 dicembre 2009).

FS: parte la cooperazione con le Ferrovie Libiche

Siglato a Tripoli l'accordo quadro che da il via operativo alla coopera-

NOTIZIARI

zione tra Ferrovie dello Stato e Ferrovie della Libia per le attività di supporto alla costruzione della rete ferroviaria libica.

L'accordo segue il Memorandum of Understanding (MoU) firmato nello scorso luglio dall'Amministratore Delegato del Gruppo Ferrovie dello Stato, M. MORETTI, e il Presidente delle Ferrovie libiche M. RASHID.

L'impegno del Gruppo FS in Libia si inserisce nelle strette relazioni tra Roma e Tripoli che vedono l'Italia fra i più importanti partner commerciali.

L'intesa individua una serie di aree di cooperazione che saranno oggetto di altrettanti contratti commerciali.

In particolare FS si occuperà della formazione del personale, supervisionerà i progetti di ingegneria per la costruzione della rete ferroviaria e fornirà la sua consulenza per le attività relative all'organizzazione, alla normativa e alla regolamentazione ferroviaria.

L'accordo, che conferma la leadership a livello mondiale delle Ferrovie italiane, va ad aggiungersi agli altri

importanti progetti internazionali che, per quanto riguarda l'area mediorientale e mediterranea, vedono il Gruppo FS impegnato in Egitto, Siria, Marocco, Algeria, Iraq e Turchia con molteplici attività: dalla gestione e ristrutturazione di importanti imprese ferroviarie alla fornitura di servizi di ingegneria ferroviaria; dall'assistenza tecnica a Ministeri e Agenzie governative alla partecipazione a gare internazionali per la realizzazione di grandi progetti ferroviari e di attività di supporto ai servizi di trasporto passeggeri e merci (*Comunicato stampa Gruppo Ferrovie dello Stato*, 15 dicembre 2009).

Russia: il "Sapsan" riceve il certificato di sicurezza

Il presidentedi RZD V. YAKUNIN ed il vice-presidente esecutivo di Siemens AG e di Siemens Russia, D. MOELLER, hanno ricevuto da G. PETRAKOV, a capo della Agenzia Federale per il Trasporto Ferroviario in Russia, un certificato che attesta che il "Sapsan" è in

accordo con gli standard ferroviaria di sicurezza della Federazione Russa. Il treno è stato sviluppato dai progettisti Siemens con l'ausilio di specialisti russi della RZD, università finanziate da RZD ed associazioni ferroviarie.

In totale più di 180 specialisti hanno lavorato al progetto. Più di venti omologazioni sono state conseguite come risultato di questo lavoro di gruppo. Per poter confermare l'accordo del Sapsan con le richieste di sicurezza in vigore sulla infrastruttura ferroviaria della Federazione Russa, è stato condotto un ciclo completo di prove preliminari, di omologazione e di certificazione.

L'omologazione e la certificazione hanno richiesto prove ed analisi su vari parametri come la resistenza strutturale delle casse, le dimensioni, l'aerodinamica, la compatibilità elettromagnetica, l'impatto dinamico sulla infrastruttura, la modularità, l'ergonomia, coinvolgendo progettisti della Siemens AG e della Knorr-Bremse, durante il periodo tra il 15 marzo ed il 15 ottobre 2009 (*Comunicato stampa RZD*, 15 dicembre 2009).

Convegni e Congressi 2010

Febbraio
24-26 IT-TRANS - IT SOLUTIONS FOR
Febbraio PUBLIC TRANSPORT
Karlsruhe Conference Centre Karlsruhe
(Germania) Tel.: +49 721 3720-0 - Fax: +49 721 3720-2116
(UAE) Internet: www.meed.com/events/rail

Marzo
7-19 EXPORAIL 2010
Marzo 4th International Railway Technology Exhibition
Mosca Conference Centre Karlsruhe
Tel.: +44 (0)1284 788 088
Fax: +44 (0)1284 787 250
E-mail: fabienne.taylor@mediaplan.uk.com

15-17 THE FUTURE OF EUROPEAN RAIL
Marzo Hotel Husa Princesa, Madrid
(Madrid) Tel.: +44 (0)20 7760 8699 - Fax: +44 (0)20 7490 2296
(Spagna) E-mail: conferences@marketforce.eu.com
Internet: www.marketforce.eu.com/eurail

Maggio
8-15 SEMINARIO INTERNAZIONALE DI MADRID
Maggio "EVOLUZIONE NELLA SPERIMENTAZIONE PER
Madrid LE COSTRUZIONI"
(Spagna) Tel.: 0471 543100 - Fax: 0471 543101
E-mail: cias@4emme.it
Internet: www.4emme.it

Giugno
8-10 EXPO FERROVIARIA 2010
Giugno Tel.: 011 5069308 - Fax: 011 5629236
Lingotto E-mail: expoferroviaria@mackbrooks.com
Fiere Internet: www.expoferroviaria.com
Torino

Corsi di formazione

Febbraio
10-12 Corso di formazione sul tema:
Febbraio "FONDAZIONI SUPERFICIALI E PROFONDE:
Milano ANALISI, SPERIMENTAZIONE, NORMATIVA"
Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Politecnico di Torino
Per informazioni: Rag. Francesco ROCCA
Tel.: 02 2399 4206 - Fax: 02 2399 4220
E-mail: rocca@stru.polimi.it