

Ricerca e Innovazione

Report 2009-2010



ANAS S.p.A.
Centro Sperimentale Stradale
di Cesano
Via della Stazione di Cesano, 311
00123 - Roma
Tel. +39 06/44461 - Fax +39 06/3038585
e-mail: css.cesano@stradeanas.it
www.stradeanas.it



www.stradeanas.it



ANAS S.p.A.

Ricerca e Innovazione Report 2009-2010

Indice

Prefazione	8
------------	---

Area Tematica 1: Energia & Ambiente

1.1	Knowledge sharing on noise abatement Condivisione della conoscenza in tema di abbattimento del rumore.	15
1.2	Aggiornamento Specifiche Tecniche di riferimento ed Elenchi Prezzi per attività di Manutenzione Ordinaria inerenti i sistemi di Barriere Antirumore.	17
1.3	Dispositivi per l’abbattimento ed il monitoraggio degli inquinanti in galleria.	19
1.4	Banca interattiva per la catalogazione del patrimonio archeologico e culturale.	21
1.5	Tecnologie per la produzione di conglomerati bituminosi con processi a bassa temperatura.	22

Area Tematica 2: Mobilità & Traffico

2.1	Sistema nazionale di rilevamento del traffico e studio dell’incidentalità virtuale per l’individuazione dei tratti stradali di pericolosità elevata	26
2.2	Convenzione ANAS - Università IUAV Venezia “Approfondimenti scientifici e soluzioni progettuali tipologiche per la qualità del progetto di infrastrutture stradali, con riferimento al sistema territoriale ed infrastrutturale del Veneto”	29
2.3	Riassetto della rete stradale nazionale nel federalismo amministrativo.	31

Area Tematica 3: Sicurezza Stradale

3.1	Cost Action 354: Performance Indicators For Road Pavements Indicatori prestazionali per le pavimentazioni stradali.	34
3.2	DELPHI – Delineation Photometric Instrument.	37

3.3	ERMES - Equipment for Routine evaluation of Macrotexture Evenness and Skid resistance.	40
3.4	Misura per confronto della durata a fatica delle miscele per le pavimentazioni.	43
3.5	Le nuove barriere Anas di massima sicurezza.	45
3.6	IRDES – Improving Roadside Design to Forgive Human Errors- Miglioramento di criteri di progettazione dei margini stradali: la strada che perdona.	49
3.7	Progettazione innovativa di pavimentazioni misurata ad alto rendimento e i nuovi capitolato d'appalto prestazionale ANAS	51

Area Tematica 4:

Nuove tecnologie di costruzione e manutenzione della rete

4.1	Il progetto del TSD - Traffic Speed Deflectometer.	56
4.2	Aggiornamento e diffusione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14 Gennaio 2008) - Protocollo d'intesa ANAS ATECAP.	59
4.3	Aggiornamento macchina DARTEC 1200 kN.	61
4.4	SOAWE – Sistema Opere d’Arte WEb Sistema informatizzato per la gestione e manutenzione delle opere d’arte.	64
4.5	Servizi per l’espletamento delle attività finalizzate alle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica sui ponti, viadotti ed edifici.	67
4.6	Valutazioni sperimentali delle prestazioni di geotessili per impieghi statali.	68
4.7	Analisi delle cause di infortuni e di malattie professionali per i lavoratori operanti nei cantieri stradali ed autostradali temporanei e mobili e realizzazione di linee guida tecnico – organizzative per la tutela della salute e sicurezza degli addetti.	70
4.8	Definizione delle linee guida per il miglioramento delle strutture e dei sistemi di sicurezza sui cantieri stradali.	73

Prefazione

Il sistema trasporti costituisce un elemento cardine delle moderne società, essenziale per la competitività economica e per gli scambi commerciali e culturali. A fronte di una domanda di trasporto in costante crescita, si avvertono in maniera sempre più evidente i segni di un processo involutivo, caratterizzato da fenomeni di degrado ambientale, congestione, incidentalità, che penalizzano sia utenza ed economia. Le politiche di intervento in risposta a questo scenario non possono limitarsi alla costruzione di nuove infrastrutture ed all'apertura dei mercati. Occorre individuare interventi che consentano di sviluppare un moderno sistema di trasporti sostenibile dal punto di vista economico, sociale ed ambientale.

Il progresso tecnologico, l'espansione delle aree urbane ed industriali, la globalizzazione e l'apertura dei mercati hanno provocato un incremento esponenziale della domanda di mobilità, che ha visto prima crescere e poi crollare negli ultimi anni la risposta ambientale e sociale. Garantire lo sviluppo della funzione della strada (che rimane lo scopo aziendale primario) nel rispetto dell'ambiente, preservando le risorse naturali ed imparando a minimizzare gli sprechi, costituisce uno dei principali requisiti di sostenibilità a cui occorre attenersi per rallentare il processo degenerativo da più parti osservato. Per i gestori di infrastrutture stradali lo sviluppo sostenibile si traduce in termini di efficienza costruttiva, strategie manutentive, sicurezza, tutti mirati alla riduzione degli impatti ambientali, dell'uso dei materiali marginali, del controllo delle lavorazioni in termini globali ed estensibili a tutte le parti lavorate con la diminuzione degli oneri economici a fronte di un incremento dei costi delle materie prime. Il perseguimento di questi obiettivi richiede l'individuazione di tecniche e tecnologie innovative in numerosi campi del settore dei trasporti, anche mediante opportuna calibrazione dei criteri operativi per il loro uso (norme tecniche e prezzi), rinnovamento che non può prescindere da investimenti mirati nella ricerca, strumento essenziale di sviluppo strategico.

Inoltre, costruire un sistema di trasporto pan-europeo che soddisfi le aspettative dei cittadini in termini di sicurezza, qualità ed impatto ambientale in modo omogeneo o reso tale, richiede cospicui investimenti, specialmente in intelligenza operativa. La cognizione dei vantaggi, in termini di sviluppo economico e sociale, derivanti dalla creazione di una rete di trasporto efficiente ed efficace, esige che siano ponderate anche le implicazioni connesse con l'adeguamento delle infrastrutture alla domanda di mobilità e le misure che occorre adottare per mitigarne gli impatti negativi. La sensibilità pubblica e politica di tali implicazioni costituisce il primo e fondamentale elemento per sostenere il processo di avanzamento verso uno sviluppo sostenibile e per invertire la tendenza negativa osservata negli ultimi anni, in modo tale da garantire alle generazioni future un'eredità libera dalle conseguenze di un rapporto sbilanciato tra progresso, civiltà e natura, e dare comunque immediatamente la massima attenzione alla sicurezza intrinseca delle infrastrutture in modo da ridurre anche le perdite di vite umane a scapito immediato delle generazioni future.

Ricerca ed innovazione costituiscono in questo contesto gli strumenti strategici e tattici più idonei per rispondere in maniera fattiva alle ambiziose sfide implicate nel controllo del processo evolutivo verso uno sviluppo sostenibile ed una consapevolezza crescente che l'individuazione di soluzioni diverse e più rispondenti sia oggi scelta obbligata e non più procrastinabile.

Il 2007 aveva già segnato per ANAS il passaggio verso una decisa trasformazione, orientata ad un riconoscimento sempre maggiore del ruolo e del contributo che i settori della Ricerca e dello Sviluppo applicati, come quelli aziendali, possono fornire.

A tale scelta si deve la costituzione di una nuova Unità – RICERCA E INNOVAZIONE – oggi Direzione Centrale Ricerca e Nuove Tecnologie, avente il preciso ruolo di porre la ricerca e lo sviluppo di nuovi materiali

e di nuove soluzioni, sia tecniche che tecnologiche, al servizio delle attività di costruzione di nuove opere e alla gestione delle infrastrutture esistenti.

L'assetto organizzativo scelto per tale passaggio è quello di una struttura che raccoglie, oltre al Centro Sperimentale Stradale di Cesano da sempre impegnato nel settore dei materiali, altri servizi dedicati all'Ambiente, alla Sicurezza, alla Viabilità ed al Coordinamento con le altre strutture tecniche, al fine di massimizzare l'intento di regolamentazione e di indirizzo delle molteplici attività. Alla Direzione Centrale Ricerca e Nuove Tecnologie è anche affidato l'incarico della diffusione dei risultati delle ricerche in ambito aziendale ed esterno.

Il Centro Sperimentale Stradale (CSS), costituito nel 1962 in virtù del disposto della Legge n. 95 del 7 febbraio 1968, si colloca segnatamente nell'elenco dei laboratori ufficiali dello Stato, con il compito di "provvedere alle ricerche, alle prove di laboratorio ed agli studi nel campo stradale". Il Centro si configura dunque come laboratorio ufficiale dello Stato nell'effettuazione di qualsiasi prova di laboratorio, purché riconducibile al campo stradale. Ruolo confermato ed ampliato nella legge 1086 del 5 novembre 1971 che, all'art. 20, riconosce il CSS come laboratorio ufficiale per prove su "le opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", di fatto estendendo il riconoscimento di ufficialità e delle caratteristiche di pubblica utilità oltre l'ambito strettamente stradale. La dizione "opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" è da considerarsi inoltre mutata in quella più generica di "materiali da costruzione" con riferimento a leganti idraulici, calcestruzzi, laterizi ed acciai in virtù delle disposizioni delle circolari 1603/UL del 20 luglio 1989 e 346/STC del 14 dicembre 1999, nonché ulteriormente ampliata anche alle prove geotecniche sui terreni e sulle rocce in virtù del disposto del DPR n. 246 del 21 aprile 1993.

In continuità con la propria missione, il CSS, nell'ambito della nuova Direzione Centrale Ricerca e Nuove Tecnologie, è oggi impegnato in un processo di profonda trasformazione del proprio ruolo da certificatore a strumento operativo a servizio di ANAS, per indirizzare e orientare l'Azienda nelle scelte che effettua dopo la valutazione, lo studio e la codifica di tecnologie innovative, verificandole attraverso macchine di rilievo ad Alto Rendimento nelle loro applicazioni in Nuove Costruzioni e Manutenzioni. Il tutto orientato, con accresciuta sensibilità, anche ai temi centrali dell'ambiente e della sicurezza.

A tale scopo, in sinergia con le altre direzioni tecniche (Progettazione, Esercizio e Coordinamento del Territorio) sono state messe a punto le prime metodologie di valutazione e controllo di tipo avanzato, attraverso il ricorso a nuovi indicatori prestazionali collegati alle Norme Tecniche ed ai contratti di appalto per una migliore valutazione dello stato della rete aziendale e dei lavori in essa compiuti, per ottimizzarne la gestione.

È in atto anche un'ampia campagna per i necessari adeguamenti normativi sia interni all'Azienda che in discussione presso gli organi statali a ciò preposti, con deciso orientamento alla semplificazione e all'automazione.

La Direzione è stata certificata in qualità ISO 9001/2000 dal 23.01.2008.

Attività di Ricerca applicata e Sperimentazioni

In linea con le richieste dell'Unione Europea si sono costituite in questi ultimi anni numerose piattaforme tematiche (ERTRAC, ETCP, FEHRL, CALM, ecc.), che hanno portato alla pubblicazione di altrettanti documenti strategici ("Visions"), in cui sono descritti possibili scenari di sviluppo futuri relativi al settore dei trasporti e delle costruzioni stradali. In questi documenti sono stati individuati i domini tematici sui quali converge l'interesse degli operatori stradali europei e tracciati i programmi di ricerca di medio-lungo termine su cui sono state definite le relative agende strategiche. Tutto ciò ha concorso alla definizione degli obiettivi della ricerca europea, in accordo con le finalità e le priorità stabilite nel libro bianco sui trasporti "European Transport Policy 2010", posto a fondamento del Programma Quadro corrente.

Nel VII Programma Quadro sono individuati 5 domini tematici, a cui il Centro Sperimentale si è ispirato e conformato per predisporre i futuri progetti di ricerca aziendali:

- sviluppo tecnologico ed accrescimento delle conoscenze scientifiche per la riduzione dei livelli di inquinamento prodotti dalle infrastrutture di trasporto di superficie
- incentivazione ed incremento del trasporto intermodale per aumentare l'efficienza del sistema tra sporti e decongestionare le tradizionali vie di comunicazione
- sostenibilità della mobilità
- miglioramento della sicurezza intrinseca della strada
- rafforzamento della competitività

Ciascuno dei punti sopra elencati mira a ridimensionare l'impatto prodotto dalla domanda di mobilità attraverso la promozione di tecniche eco-compatibili, la riduzione degli sprechi (per esempio, con il riciclaggio di materie prime/secondarie, la definizione di strategie di dismissione a fine vita, ecc.), il miglioramento dell'efficienza nei processi di costruzione e manutenzione delle infrastrutture, l'implementazione ed il potenziamento di meccanismi di trasporto intermodali, la promozione e l'utilizzo di strumentazione elettronica evoluta, atta a gestire il traffico, la diminuzione dei fenomeni di congestione, l'incremento del livello di sicurezza degli utenti.

Lo sviluppo integrato di sistemi di trasporto sicuri, intelligenti, eco-compatibili, rispettosi dell'ambiente e delle risorse naturali, è l'obiettivo delineato in sintesi dal Programma Quadro, a cui ANAS ha aderito nel suo programma di ricerca orientandosi verso i seguenti settori di studio strategici:

- **Energia e Ambiente**
- **Mobilità e Traffico**
- **Sicurezza Stradale**
- **Nuove Tecnologie di Costruzione e Manutenzione della Rete**

Tale obiettivo richiede un approccio sinergico che consideri e comprenda i contributi e gli effetti prodotti dalle interazioni tra i diversi modi di trasporto, i veicoli, le reti e i servizi. Questo approccio esige l'integrazione di nuove idee, conoscenze e tecnologie a diversi livelli che necessitano lo studio di soluzioni tecnologiche ed operative avanzate possibili solo attraverso programmi coordinati e mirati di ricerca.

In tale direzione, la DCRNT si è attivata per rafforzare i rapporti con le altre Amministrazioni Stradali Europee, Università, Centri di Ricerca ed industria, partecipando ad associazioni, comitati Europei ed iniziative internazionali.

Area tematica 1

Energia e Ambiente

L'area tematica Energia e Ambiente include tutti settori della ricerca indirizzati allo sviluppo delle problematiche ambientali ed energetiche.

In particolare, prevede lo studio e l'implementazione di tecniche volte a migliorare l'impatto ambientale ed energetico delle infrastrutture di trasporto, a supporto delle politiche strategiche di sviluppo sostenibile.

Nel biennio 2006-2007 l'impegno è stato diretto principalmente verso le problematiche di risanamento acustico, a seguito degli impegni stabiliti dal legislatore nei decreti:

- DM 29 Novembre 2000 "Piani di contenimento ed abbattimento del rumore"
- DL n° 194 del 19 Agosto 2005 recante "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

I decreti sopra indicati obbligano i gestori delle infrastrutture di trasporto a mappare la propria rete e ad elaborare piani di risanamento delle aree in cui sia stato individuato il superamento dei limiti di rumore. Il risanamento acustico della rete stradale in esercizio, alquanto estesa e articolata, impegna notevoli risorse finanziarie pertanto è chiara la necessità di ottimizzare e migliorare il modo con il quale tali ingenti risorse saranno utilizzate.

La dimensione e complessità della problematica, la non semplice, e a volte contraddittoria, interpretazione degli obblighi normativi hanno comportato l'individuazione e messa a punto di metodologie di valutazione ed analisi che hanno richiesto lo sforzo congiunto di operatori ed accademici del settore. Nell'ultimo biennio la produzione scientifica europea nel campo dell'acustica applicata è stata prevalentemente orientata a risolvere le problematiche connesse con la mappatura del territorio e la definizione di strumenti per la mitigazione delle emissioni sonore prodotte dalle principali sorgenti di rumore: strade, ferrovie, aeroporti ed aree industriali.

In sintonia con gli indirizzi strategici Europei, anche il Centro Sperimentale si è adoperato per redigere linee guida, procedure, disciplinari tecnici per uniformare e rendere omogenea la mappatura della rete stradale nazionale, fornendo inoltre gli strumenti tecnici di controllo e verifica per la progettazione e realizzazione delle opere di risanamento nelle aree interferite.

Il Centro Sperimentale si è fatto portavoce di un'indagine a livello europeo per individuare i temi della ricerca su cui concentrare le nuove attività di studio e indirizzare gli sforzi comuni per intraprendere lo sviluppo di progetti congiunti.

Questa indagine ha consentito di evidenziare i gap della ricerca e ha messo in luce i temi di prioritario interesse che vedranno impegnate le amministrazioni stradali negli anni a venire (CEDR - Noise Project Group).

Area tematica 2

Mobilità e Traffico

L'area tematica Mobilità e Traffico include i settori della ricerca indirizzati allo sviluppo di soluzioni per la gestione della mobilità e l'acquisizione delle informazioni sul traffico di supporto ai sistemi di gestione.

I principi sanciti nel Libro Bianco dei Trasporti costituiscono un importante riferimento per la definizione degli obiettivi della ricerca e la regolamentazione del sistema trasporti conformi agli indirizzi comunitari.

In linea con le politiche Europee che mirano a riequilibrare in chiave sostenibile il sistema trasporti, l'ANAS si è impegnata in progetti pilota e studi di fattibilità in collaborazione con le Università ed industrie del settore (progetti IUAV ed Intesa), quali: congestione, sicurezza, qualità dei servizi, internalizzazione dei costi esterni attraverso forme innovative di pedaggiamento.

In particolare il nuovo quadro di tariffazione prospettato dalla UE rappresenta un target di primario interesse verso una distribuzione dei costi di infrastruttura più equa e la promozione di modi di trasporto meno inquinanti o di reti meno congestionate.

La rilevazione delle informazioni concernenti i flussi di traffico e la capacità di proiettare i dati raccolti su

scenari attuali e futuri, rappresenta uno strumento di primaria importanza per l'acquisizione degli elementi conoscitivi funzionali alla conduzione delle attività di gestione, pianificazione e progettazione delle infrastrutture stradali con particolare riferimento alla riduzione delle zone problematiche dal punto di vista dei flussi e delle congestioni.

Negli ultimi anni, il rapido sviluppo dei sistemi di trasporto intelligente (ITS) ha reso disponibili numerose tecnologie in grado di eseguire in maniera automatica il monitoraggio del traffico, consentendo il rilievo continuo dei flussi veicolari, la loro composizione e il controllo in tempo reale dei dati acquisiti.

Sulla base della propria esperienza e di studi sperimentali sulle tecnologie disponibili, l'Anas è attualmente impegnata nella realizzazione di una "rete di rilevamento dati su strada e di una piattaforma software per lo studio del traffico e dell'incidentalità" che consentirà di effettuare elaborazioni statistiche storiche e previsionali oltre che analisi approfondite sul traffico veicolare, l'incidentalità e le condizioni meteorologiche. La rete di rilevamento in corso di realizzazione su tutto il territorio nazionale, sarà formata da postazioni di rilevamento traffico e da postazioni di rilevamento meteorologico oltre che da telecamere di videosorveglianza. Le postazioni previste per il rilevamento del traffico sono: monitoraggio traffico con sensori intrusivi (spire induttive), monitoraggio traffico con sensori non intrusivi (sensori above ground). L'analisi dei flussi di traffico, la definizione degli incidenti virtuali e del TIGv Tasso Virtuale di Incidentalità Globale, dato dal rapporto fra incidenti virtuali probabili ed il flusso di traffico rilevato, consentirà la misura della sicurezza intrinseca della strada. In questo modo, individuati i motivi per cui i tratti individuati sono potenzialmente più pericolosi, potranno essere programmati interventi di manutenzione mirati, al fine di ridurre la incidentalità e rendere la strada più sicura.

Area tematica 3

Sicurezza Stradale

Per quanto concerne la sicurezza stradale, l'ANAS ha avviato una serie di ricerche i cui temi si sviluppano a tutto campo sia sulla sicurezza attiva, volta a prevenire gli incidenti, sia su quella passiva, per la limitazione degli effetti negativi dell'incidente qualora sia avvenuto.

La sicurezza della strada, a prescindere dal comportamento umano, va gestita come prestazione globale fornita dalla struttura e dalla sua gestione attraverso la sua misura analitica, che deriva dagli incidenti che effettivamente avvengono su di essa.

La prima azione è quindi quella di dotarsi dei metodi e dei mezzi per detta misura che permette di individuare una graduatoria analitica nella sicurezza fornita dalle diverse strade.

Seguono poi i necessari rilievi di stato della infrastruttura nelle sue diverse parti connesse direttamente o indirettamente alla sicurezza, in modo da individuare quali interventi operativi di sicurezza attiva e passiva sono da apportare per aumentare scientificamente gli standard di sicurezza offerti.

Passo necessario è dato dal miglioramento delle pavimentazioni. A tale scopo sono state individuate tecnologie mirate di progetto degli interventi di risanamento e di rafforzamento delle strutture esistenti, collegate ad un orientamento deciso verso il ricorso agli strumenti di controllo più moderni indicati dal legislatore. Le regole introdotte sono infatti di tipo prestazionale reale, cioè ispirate all'indicazione di risultati finali da ottenere sulla strada con controllo integrale (cioè su tutto il lavoro eseguito) dei medesimi, correlato con i pagamenti delle prestazioni.

Le regole ricordate prevedono anche l'apertura all'uso di materiali marginali, come i fresati da pavimentazioni precedenti e rigidi requisiti di autocontrollo delle imprese aggiudicatrici, nella fase di messa in opera delle lavorazioni, che saranno poi verificate in ogni parte, con macchine ad alto rendimento come si è detto. In questo modo pavimentazioni di aderenza elevata e di regolarità controllata contribuiranno alla riduzione dell'incidentalità primaria, e lo faranno in modo durevole perché sarà controllata, con gli stessi criteri, anche la portanza fornita dalla strada.

Si citano quindi alcune significative ricerche svolte nell'ambito della sicurezza stradale:

- progettazione e realizzazione di un prototipo di barriera stradale di proprietà dell'Anas, da utilizzare nell'ambito della rete viaria gestita dalla Società, con l'intento di migliorare il livello di sicurezza delle barriere esistenti e con la finalità di ottenere, in caso di incidente, il minimo danno anche per utenti "deboli" come i motociclisti; parallelamente, il progetto IRDES fornirà un quadro innovativo per la progettazione moderna dei margini stradali;

- sviluppo, realizzazione e avvio alle misure dell'apparecchiatura DELPHI per la misura in alto rendimento della visibilità notturna della segnaletica orizzontale, con misura dell'indice RL, valutato secondo gli standard della UNI EN 1436. Una buona segnaletica orizzontale è garanzia di sicurezza attiva, cioè di prevenzione degli incidenti, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità, o durante le ore notturne;
- progettazione innovativa di pavimentazioni.

Area tematica 4

Nuove Tecnologie di Costruzione e Manutenzione della Rete

Nell'ambito dell'area tematica riguardante le "Nuove Tecnologie di Costruzione e Manutenzione della Rete", unitamente allo sforzo prodotto per migliorare la disponibilità di infrastrutture nazionali, ANAS ha posto l'accento sul miglioramento della gestione della rete esistente, individuando criteri, azioni ed attrezzature specializzate ispirate alla più avanzate tecniche stradali, a servizio del miglioramento della sicurezza globale delle strade esistenti.

Per ciò che riguarda la sicurezza attiva (cioè quella che riduce la probabilità che gli incidenti accadano) come sopra rilevato, si lavora sul miglioramento delle pavimentazioni.

Proprio in quest'ambito, è notevole l'apporto derivato dall'introduzione dell'uso del TSD (Traffic Speed Deflectometer). Il TSD è un'apparecchiatura in grado di rilevare in sicurezza, in continuo, ad alta velocità (fino a 80 km/h) e senza perturbare la normale circolazione del traffico, le caratteristiche strutturali delle pavimentazioni. Esso viene impiegato per conoscere in forma estensiva le caratteristiche di portanza delle pavimentazioni presenti sulla rete, fornendo lo strumento necessario per la redazione dei piani di manutenzione programmati. Ricollegandosi a ciò che concerne l'Area 3, l'apparecchiatura consente una valutazione diretta degli indicatori delle caratteristiche di portanza delle nuove pavimentazioni adottati per i controlli prestazionali nel Capitolato Speciale di Appalto per la manutenzione delle pavimentazioni, di recente emanazione.

Nel biennio di riferimento, si è proceduto anche a valutazioni di carattere sperimentale su materiali di comune impiego, quali i geotessili. Inoltre, viene descritto l'aggiornamento della pressa DARTEC, consistente nel recupero, aggiornamento e rimessa in funzione di una macchina universale per prove di laboratorio sia statiche che dinamiche su materiali impiegati nella realizzazione delle opere d'arte stradali.

L'ANAS, per quanto riguarda in particolare la manutenzione della propria rete, ha creato SOAWE, sistema informatico utile alla conoscenza dello stato delle opere d'arte in relazione al degrado: l'ispezione rigorosa, eseguita ad intervalli regolari e programmati, consente la creazione di una banca dati che può fornire l'individuazione delle cause di degrado e dei relativi effetti. Sarà possibile elaborare algoritmi di decisione per individuare le priorità delle azioni necessarie nella definizione e standardizzazione delle operazioni di manutenzione, in modo da ridurre i costi e limitare gli interventi di manutenzione straordinaria.

L'ANAS ha infine avviato una serie di ricerche che interessano la sicurezza dei lavoratori addetti ai cantieri temporanei e mobili, interni ed esterni alla Società, e la sicurezza degli utenti.

Relativamente alla sicurezza del personale addetto ai cantieri stradali, l'ANAS SpA ha costituito un Gruppo di ricerca (OdS CDGTEC n. 123028 del 16/10/2007) per analizzare le attività che ricadono nell'ambito delle prescrizioni del D.Lgs. n. 494/96 e s.m.i.. L'obiettivo è stato quello di realizzare un Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro (SGSL) in base alle Linee Guida UNI-INAIL del 2001-2003.

Area Tematica 1:

Energia & Ambiente



1.1

Knowledge sharing on noise abatement

Condivisione della conoscenza in tema di abbattimento del rumore

Scopo e campo di applicazione

Il progetto si colloca nell'ambito del programma strategico di studio e ricerca redatto dal CEDR (Conference of European Directors of Roads) per il triennio 2005-2009. Il programma, nel Task C3 prevede un'area tematica specifica che ha come target la riduzione del rumore.

Obiettivi

Il progetto si è posto due obiettivi primari:

1. condividere e divulgare le conoscenze in materia di tecniche e modalità di abbattimento del rumore;
2. individuare temi ed argomenti che necessitano di essere ulteriormente sviluppati (gap della ricerca) per promuovere progetti di ricerca comuni e condivisi.

Modalità applicative

Per perseguire gli obiettivi indicati sono stati individuati principalmente 3 strumenti operativi:

- questionari per raccogliere le informazioni occorrenti
- workshops per discutere gli argomenti emersi dai questionari
- elaborazione statistica delle informazioni raccolte

Struttura del progetto

Il progetto è stato strutturato in due parti:

1. una parte generale che raccoglie tutte le informazioni provenienti dalle amministrazioni stradali che hanno partecipato al progetto (20 Paesi)
2. una parte dedicata ai gap della ricerca, in cui sono individuati, in ordine di priorità, i temi che le stesse amministrazioni stradali hanno ritenuto importanti e meritevoli di ulteriori approfondimenti.

Nella parte generale si sono affrontate le tematiche relative a: regolamenti sul rumore per strade nuove ed esistenti; responsabilità e gestione delle problematiche inerenti il rumore; integrazione degli interventi di mitigazione nelle attività di manutenzione; modalità di abbattimento del rumore; contenimento del rumore nei cantieri stradali; implementazione della Direttiva Europea sul rumore ambientale: tecniche di valutazione del rumore e pianificazione degli interventi; modalità di comunicazione e partecipazione del pubblico.

Nella seconda parte si sono suggeriti numerosi temi di ricerca raggruppati in 14 aree tematiche. Le aree tematiche incluse comprendono:

- metodi avanzati per il calcolo e la misura dell'esposizione al rumore
- definizione ed identificazione delle aree silenziose urbane e rurali
- relazioni dose/effetto
- indicatori speciali di rumore
- modalità di valutazione dei costi e dei benefici associati alle diverse tipologie di intervento (analisi costi/benefici)
- nuovi strumenti socio-economici per promuovere in modo efficiente l'abbattimento del rumore
- rumore di rotolamento
- comportamento dell'utenza
- gestione del traffico
- norme e regolamenti sul rumore
- strategie di controllo ed abbattimento del rumore
- tecnologie per la riduzione del rumore lungo le vie di propagazione
- pianificazione urbanistica

Le aree tematiche elencate sono il risultato di un'indagine estesa, basata sui programmi di ricerca pubblicati dalle maggiori piattaforme europee del settore. In relazione a queste aree tematiche, il progetto si propone di individuare gli argomenti di prioritario interesse da supportare e sviluppare nel programma di ricerca CEDR del prossimo triennio.

Risultati

La prima parte del progetto, a seguito della disamina delle informazioni acquisite tramite il questionario inviato agli Stati Membri, ha prodotto i seguenti risultati:

- i limiti di rumore sono molto differenti da nazione a nazione;
- sono state raccolte informazioni dettagliate sui limiti di rumore (indoor e outdoor) dei ricettori lungo le strade nazionali;
- l'autorità nazionale delle strade è normalmente responsabile del rispetto dei limiti di rumore in caso di nuove strade;
- anche se il rumore è considerato nella scelta del tipo di pavimentazione, non è normalmente incluso come parametro di riferimento;
- le barriere antirumore sono il maggior sistema di mitigazione adottato dagli stati membri del CEDR;
- le barriere antirumore con un diffrattore in sommità sono le più efficienti;
- per mitigare il rumore deve essere incoraggiata la fase di prima pianificazione per la progettazione di nuove strade;
- non c'è un modello comune tra gli stati sui limiti di rumore ed di restrizione dei tempi nella fase di costruzione;
- le autorità nazionali delle strade comunemente si rivolgono comunicazioni al pubblico in caso di nuove strade, di modernizzazione di strade esistenti, di installazione di sistemi antirumore su strade esistenti.

La seconda parte ha individuato come temi di ricerca di prioritario interesse, i seguenti argomenti:

- rumore di rotolamento;
- tecnologie per la riduzione del rumore lungo le vie di propagazione;
- miglioramento di norme e regole sulle emissioni di rumore (inclusi metodi di prova) e strategie di controllo del rumore;
- gestione del traffico;
- ricerca di ulteriori strumenti atti ad efficientare l'abbattimento del rumore.

Benefici attesi

I benefici attesi da questo progetto sono molteplici:

- condividere le esperienze e la conoscenza in materia di controllo e gestione del rumore ambientale;
- scambiare ed acquisire informazioni su temi di interesse comune
- creare i presupposti per avviare e supportare progetti di ricerca su argomenti condivisi.

Pubblicazioni

Road Traffic Noise Research Needs – January 2009
Noise management and abatement – April 2010



Figura 1 – Barriere lungo la tangenziale di Copenhagen



Figura 2 – Tunnel artificiale semi-aperto costruito per ridurre gli effetti di rumore lungo l'autostrada A 86, a sud di Parigi.

1.2

Aggiornamento Specifiche Tecniche di Riferimento ed Elenchi Prezzi per i Lavori di Manutenzione Ordinaria inerenti i sistemi di Barriere Antirumore

Scopo e campo di applicazione

L'esigenza di armonizzare su base nazionale i requisiti per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo di barriere antirumore, privilegiando le caratteristiche prestazionali dei materiali componenti le barriere antirumore ha indotto la DCRNT alla redazione di nuove Linee Guida per lavorazioni di manutenzione ordinaria, revisione dei Capitolati Speciali di Appalto, le Norme Tecniche e relativi Elenchi Prezzi, anche in collaborazione con il mondo imprenditoriale.

Obiettivi

Nel Libro Verde sulle politiche ambientali la Commissione Europea definisce il rumore come una delle maggiori fonti d'inquinamento in Europa ed il rumore generato dalle infrastrutture stradali viene indicato come uno tra i maggiori responsabili

Per far fronte a tale problematica, sempre più attenzionata da parte della pubblica opinione, è compito di ogni gestore di infrastruttura definire gli strumenti più idonei a progettare interventi di mitigazione efficaci e preservare i risultati ottenuti attraverso una manutenzione attenta dei sistemi antirumore in esercizio.

Obiettivo del progetto è stato pertanto quello di definire in maniera sistematica e coordinata i requisiti per la progettazione, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione di barriere antirumore per le infrastrutture stradali, e di rendere disponibili ai progettisti, agli esecutori, ai collaudatori ed a coloro che si dovranno occupare della manutenzione delle barriere antirumore, tutte le indicazioni relative allo svolgimento delle rispettive attività.

Rivedere ed aggiornare l'Elenco Prezzi delle barriere antirumore per le Nuove Costruzioni inserendo nuove tipologie di barriera.

Modalità applicative

Attraverso riunioni periodiche sono stati analizzati, revisionati e aggiornati il Capitolato Speciale di Appalto, il Disciplinare Tecnico dei materiali costituenti i sistemi antirumore, gli Elenchi Prezzi NC e Manutenzione avvalendosi e valorizzando l'esperienza maturata nella gestione delle installazioni di barriere antirumore attualmente in essere sulla rete stradale.

La collaborazione con FINCO è stata finalizzata a meglio definire le attività di manutenzione,

valutare la congruenza degli EP, collaborare alla definizione di un CSA prestazionale, alla luce dei più recenti orientamenti e possibilità tecnologiche messe a punto dal settore industriale.

Risultati

I risultati prodotti dal gruppo di lavoro sono stati la redazione di una documentazione articolata su tre documenti:

- una Linea Guida, nella quale vengono definiti i criteri generali da seguire nelle fasi di Progettazione e Manutenzione delle barriere antirumore per infrastrutture stradali, i riferimenti alla normativa vigente in materia di risanamento acustico, le norme tecniche di riferimento;
- un nuovo Capitolato Speciale di Appalto di tipo prestazionale nel quale sono descritte le caratteristiche sia acustiche che non acustiche delle barriere antirumore, oltre alle caratteristiche di durabilità e manutenibilità e vengono definite le attività che devono presiedere al collaudo;
- un documento (Norme Tecniche di prodotto) che descrive gli elementi componenti di una barriera antirumore, con definite le caratteristiche prescrittive sia per la fase di progettazione che per quella di manutenzione. Tale documento, è stralciato rispetto al CSA, per consentire un suo più agevole aggiornamento rispetto a nuovi materiali e costituisce il documento di riferimento, aggiornato, per le norme tecniche di prequalifica ed accettazione dei materiali.

I risultati delle attività di aggiornamento e definizione di nuovi Elenchi Prezzi per NC e Manutenzione sono stati consegnati all'Ufficio "Norme Tecniche e Osservatorio Prezzi" per una loro verifica e successiva pubblicazione.

Benefici attesi

La mappatura acustica del territorio, che consentirà una valutazione accurata del clima sonoro generato dall'infrastruttura stradale e richiederà la realizzazione di sistemi di contenimento e abbattimento del rumore, alimenta la necessità di aumentare il livello di competenza e conoscenza relativamente alle fasi di progettazione, esecuzione e collaudo dei sistemi di barriere antirumore.

Inoltre le nuove barriere da realizzare, aggiungendosi a quelle in questo momento in esercizio, genereranno un aumento delle problematiche legate alle attività di manutenzione.

La documentazione prodotta si pone come indispensabile strumento di supporto alle attività di esecuzione e conservazione dei progetti di risanamento acustico.

Pubblicazioni

- Linee Guida per la progettazione, esecuzione, collaudo e manutenzione delle barriere antirumore per infrastrutture stradali;
- Capitolato Speciale di Appalto per le barriere antirumore;
- Norme Tecniche di prodotto per le barriere antirumore.



1.3 | Dispositivi per l'abbattimento ed il monitoraggio degli inquinanti in galleria

Scopo e campo di applicazione

La ricerca è finalizzata alla risoluzione dei problemi legati alle alte concentrazioni di inquinanti (fumi, particolati PM10 e simili), in corrispondenza degli imbocchi in galleria in ambito urbano ed extraurbano. A seguito di tale ricerca saranno stabilite delle linee guida per la progettazione di dispositivi di abbattimento e monitoraggio degli inquinanti in galleria

Obiettivi

Obiettivo del progetto è predisporre delle procedure operative per l'integrazione di sistemi di abbattimento degli inquinanti nelle gallerie esistenti o in fase di sviluppo, al fine di integrare gli standard progettuali con soluzioni specifiche già definiti dalle "Linee Guida per la progettazione della sicurezza delle gallerie stradali".

Modalità applicative

Per lo sviluppo del progetto di ricerca sono state utilizzate tecniche numeriche con misure calibrate su siti esistenti applicate direttamente ad un caso studio ANAS (galleria in prossimità di un centro abitato).

Per effettuare la sperimentazione dopo aver definito i criteri per l'individuazione del sito si è scelta la galleria artificiale "Vigne" della Secante di Cesena, variante alla SS 9 Via Emilia, come sito di indagine.

La galleria artificiale "Vigne", uno dei primi tunnel "ecocompatibili" in Europa, è del tipo a doppia canna con due corsie per ogni senso di marcia. Si estende per circa 1581 m e presenta una sezione strutturale trasversale maggiorata per far posto a canalizzazioni di aspirazione ed espulsione.

E' dotata di un sofisticato sistema di ventilazione che consente, mediante l'utilizzo di 5 coppie di ventilatori assiali reversibili per ogni senso di marcia, di tenere in depressione le canne delle gallerie impedendo in questo modo la fuoriuscita di aria inquinata dai fornici.



Successivamente alla definizione del sito si è proceduto alla individuazione e alla distribuzione spaziale dei ricettori sensibili digitalizzando il sito di analisi.

In questa fase è stato definito il “carico inquinante” tenendo conto di :

- flussi veicolari;
- fattori di emissione medi;
- caratteristiche geometriche del veicolo medio.

La definizione delle emissioni medie è stata condotta attraverso l'analisi delle emissioni dei singoli mezzi costituenti il parco circolante.

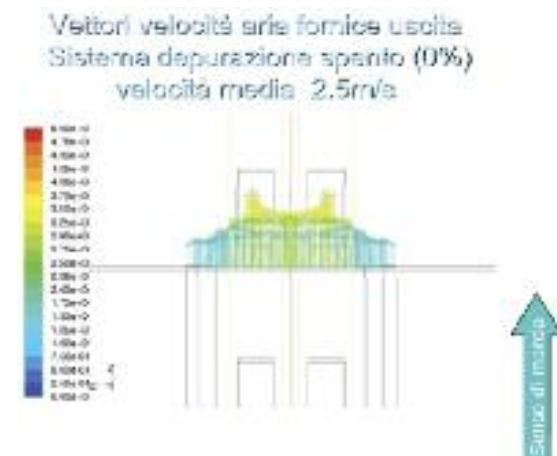
Per sviluppare le previsioni del comportamento dell'intero sistema è stato definito un modello digitale ai Volumi Finiti che ha permesso di valutare l'andamento delle velocità dell'aria e delle concentrazioni di inquinanti entro un volume che comprende l'intero spazio interno al tunnel e porzioni di spazio adiacenti ai due portali di uscita.

Per la validazione del modello i risultati ottenuti sono stati confrontati con i dati sperimentali.

Per la definizione degli interventi di mitigazione sono state effettuate delle simulazioni come nel caso “reale” con l'aggiunta nel modello di calcolo degli interventi scelti per ridurre l'inquinamento atmosferico. A tale scopo saranno impiegate attrezzature sperimentali per la verifica operativa delle possibilità di abbattimento dei diversi sistemi oggi disponibili quali i catalizzatori ad hoc per il fissaggio dei PM10, le filtrazioni forzate su terreni vegetali, l'uso dei foto catalizzatori al biossido di titanio e simili.

Sulla base dei dati ottenuti precedentemente sarà possibile effettuare valutazioni comparative degli interventi di mitigazione in termini di riduzione dell'inquinamento e in funzione del costo complessivo dell'intervento di ausilio per l'elaborazione di un progetto preliminare relativo all'intervento di mitigazione.

A conclusione dello studio verranno elaborate delle linee guida per la progettazione di dispositivi di abbattimento da utilizzare in maniera semplice ed efficace nella progettazione di nuove infrastrutture.



Struttura del progetto

Il progetto di ricerca è sviluppato in collaborazione con il Dipartimento di Meccanica e Aeronautica della facoltà di ingegneria della Università “La Sapienza” di Roma e prevede un periodo biennale di applicazione.

Risultati

I risultati attesi per la fine del progetto permetteranno di valutare la necessità e/o la possibilità di integrare dei dispositivi per l'abbattimento degli inquinanti nelle gallerie esistenti o in fase di progettazione.

Benefici attesi

Il progetto di ricerca permetterà di prevedere già in fase di analisi di fattibilità la necessità di utilizzare sistemi di abbattimento degli inquinanti che potranno così essere integrati nel progetto definitivo del sistema galleria.

1.4 | Banca interattiva per la catalogazione del patrimonio archeologico e culturale

Scopo e campo di applicazione

Lo scopo del progetto è quello di definire interventi che mirano al trasferimento di alta tecnologia per l'archeologia sistemica e globale finalizzata alla gestione del territorio e dei siti archeologici complessi.

L'idea nasce dalla mancanza a tutt'oggi di una strumentazione capace di accogliere e gestire dati storico-archeologici di ogni genere, di natura analogica, grafica e iconografica, a partire da quelli monumentali georeferenziati e vettorializzati, volti anche a ricostituire e ricostruire per periodi, contesti dispersi e architetture coi loro arredi e a individuare monumenti o siti archeologici non visibili.

Prodotti e servizi generabili sono analisi archeologico-territoriali (scavi stratigrafici, ricognizioni archeologiche di superficie, analisi non distruttive di vari genere tipo georadar, magnetometrie, foto aeree, ecc.) e sistemi informativi connessi.

Obiettivi

Obiettivo principale del progetto di ricerca consiste nella sperimentazione di un sistema informativo (Sistema Informativo Archeologico) finalizzato alla redazione del rischio archeologico preventivo alla pianificazione, realizzazione e gestione delle infrastrutture stradali. Gli obiettivi specifici del progetto consistono nel:

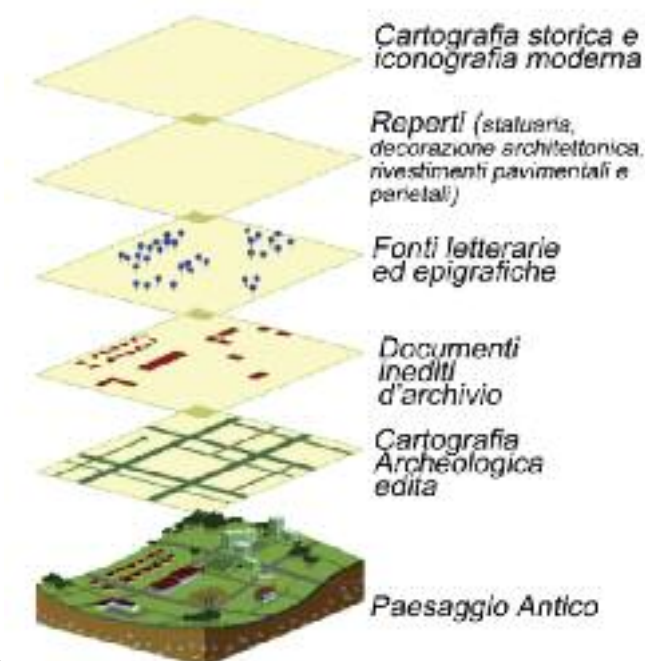
- disporre di uno strumento efficace per la tutela dei Beni Culturali e per la progettazione delle infrastrutture viarie;
- disporre di una procedura basata su parametri scientifici rigorosi ed elevati strumenti tecnologici per la pianificazione delle reti stradali e del loro impatto sul territorio.

Modalità applicative

Per raggiungere tali obiettivi bisognerà utilizzare un sistema informativo archeologico.

Si riportano di seguito le modalità applicative suddivise per fasi:

- Definizione dei criteri per l'individuazione del contesto di indagine tenendo conto delle esigenze operative di ANAS S.p.A. e del quadro storico-topografico antico e moderno;
- Selezione di una o più «aree sensibili» nelle quali effettuare la sperimentazione;
- Definizione dell'area sensibile cui applicare lo sviluppo della ricerca;
- Digitalizzazione e acquisizione elettronica della morfologia dell'area sensibile e della cartografia relativa (storica e di progetto);
- Valutazione, integrazione e aggiornamento dei sistemi esistenti;
- Schedatura e classificazione dei dati, implementazione delle banche dati;
- Definizione delle caratteristiche storico archeologiche dell'area sensibile;
- Predisposizione di un progetto preliminare e valutazione degli interventi possibili.



Struttura del progetto

Il progetto di ricerca è sviluppato in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Storiche Archeologiche e Antropologiche dell'Antichità della Facoltà di Scienze Umanistiche dell'Università "La Sapienza" di Roma e prevede un periodo biennale di collaborazione.

Risultati

Sulla base della sperimentazione effettuata verranno elaborate linee guida per la progettazione di dispositivi di predizione e valutazione da utilizzare in maniera semplice ed efficace nella progettazione di nuove infrastrutture da sottoporre all'esame e alla valutazione del competente Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Benefici attesi

La disponibilità di standard di riferimento per la progettazione di infrastrutture stradali in zone a rischio archeologico costituirà valido strumento di riduzione dell'alea di rischio di tali realizzazioni di contenere costi e contenziosi connessi con evidenti e importanti benefici aziendali.

1.5 | Tecnologie per la produzione di conglomerati bituminosi con processi a bassa temperatura

Scopo e campo di applicazione

L'esigenza primaria dei Gestori di Strade e Autostrade di contenere i costi di manutenzione continua ad impegnare l'industria legata al settore delle pavimentazioni nella ricerca e messa a punto di tecnologie sempre più efficienti, per lo più indirizzate verso la riduzione dei consumi di energia e di risorse naturali non rinnovabili.

Inoltre anche le attese della società civile hanno ormai assunto un ruolo sempre più importante per ciò che attiene la salvaguardia dell'ambiente e la tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro. In questo ambito acquistano particolare risalto i problemi legati all'effetto serra ed alla riduzione delle emissioni di CO2 che inevitabilmente si associano ad ogni attività industriale. In tale situazione anche l'industria legata al mondo delle strade sta proponendo diverse soluzioni tecnologiche che, sebbene in attesa di conferme sul piano delle prestazioni, si possono considerare come risposte, aperte anche a ulteriori margini di miglioramento.

Considerando che riduzioni di soli 10°C consentono di dimezzare le emissioni di fumi, ben si comprende il contributo di queste tecniche al risparmio energetico, alla salvaguardia dell'ambiente ed al miglioramento delle condizioni di lavoro.

Obiettivi

Obiettivo è quello di fornire dati il più possibile esaustivi sulla tecnologia di produzione dei conglomerati bituminosi per via tiepida, denominati WAM, utili a diffonderne le conoscenze.

Si definisce WAM (Warm Asphalt Mix o in Miscela Bituminosa Tiepida), il conglomerato bituminoso ottenuto da processi in cui le temperature risultano di decine di gradi inferiori a quelle tipiche delle tecniche di produzione a caldo (HAM Hot Asphalt Mix).

La riduzione delle temperature in gioco presenta il vantaggio di abbattere non solo il consumo di carburante ma anche l'emissione dei fumi, che a temperature più basse possono essere praticamente eliminati insieme agli odori che vi si associano.

Modalità applicative

E' stato redatto un quaderno tecnico contenente una descrizione sia dei principi, che sono alla base delle varie tecnologie messe a punto, sia delle singole componenti di processo.

Si spazia quindi dalla semplice additivazione del bitume con specifici fluidificanti, in grado di ridurre efficacemente la viscosità in fase produttiva, all'utilizzo di schiuma di emulsione bituminosa fino all'impiego di due leganti rispettivamente a bassa e ad alta penetrazione.

Nel merito dei processi, particolarmente interessante è poi il metodo francese del confezionamento di conglomerati denominati a bassa energia che, sfruttando al meglio la fluidità a caldo del bitume per rivestire gli inerti grossi e la sua attitudine a formare "schiuma" che riveste le frazioni fini, propone una soluzione progettuale di sicuro interesse.

Struttura del progetto

Il quaderno approfondisce tali tecnologie con riferimento alle seguenti diverse modalità di applicazione:

- 1. Schiuma di emulsione schiumata
- 2. Bitume schiumato con aggregati riscaldati
- 3. Sistema a due componenti di legante
- 4. Conglomerati a bassa energia
- 5. Additivazione con zeoliti

Risultati

La ricerca nel settore delle pavimentazioni ha condotto negli ultimi decenni alla messa a punto di tecniche innovative impostate sul risparmio energetico e sulla tutela dell'ambiente.

Lo scenario tecnologico ha subito modifiche sostanziali, solo in parte ascrivibili al normale processo di miglioramento delle risorse (materiali e macchinari), in grado di produrre una trasformazione radicale nell'operatività dei cantieri stradali. In questo quadro generale si collocano le tecnologie per la produzione di conglomerati bituminosi a basse temperature, ovvero le Warm Asphalt Mixes - WAM.

Un elemento comune a tutte le tecniche WAM è l'ottimizzazione di alcune caratteristiche chimico-fisiche del bitume al fine di ottenere una miscela composita estremamente lavorabile durante la messa in opera ed in grado di assumere in tempi brevi le caratteristiche meccaniche necessarie a sopportare i carichi indotti dal traffico stradale.

Benefici attesi

Si deduce dalle risultanze, ancorché limitate alle sole indagini di laboratorio, la possibilità di riesaminare le relazioni tra la temperatura e le distinte fasi di confezionamento trasporto e stesa di un conglomerato.

Il ricorso a miscele bituminose tiepide, o WMA (Warm Mix Asphalt) confezionate a temperature di decine di gradi inferiori a quelle tipiche delle tecniche di produzione a caldo, oltre agli evidenti vantaggi energetici ed ambientali, potrebbe consentire di estendere il periodo lavorativo anche a stagioni più fredde ed ancora, a parità di temperatura finale, di accettare distanze di trasporto del materiale confezionato maggiori di quelle fin qui ritenute accettabili.

Tali tecnologie configurano quindi la possibilità di sperimentare un nuovo sistema di manutenzione delle pavimentazioni, basato sul riciclo funzionale dei materiali presenti nei vari strati della pavimentazione, mediante operazioni in situ, avente le seguenti caratteristiche:

- 1. massima salvaguardia dell'ambiente,
- 2. abbattimento dei costi rispetto alle tecnologie tradizionali
- 3. maggiore efficienza produttiva
- 4. migliori livelli di servizio offerti all'utenza, sia in termini di sicurezza che di comfort di guida durante gli interventi di manutenzione.

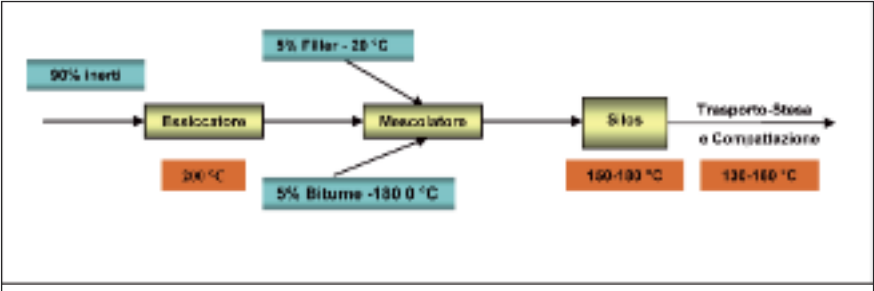


Fig. 1 -
Schema di confezionamento delle
miscele con processo a caldo HAM

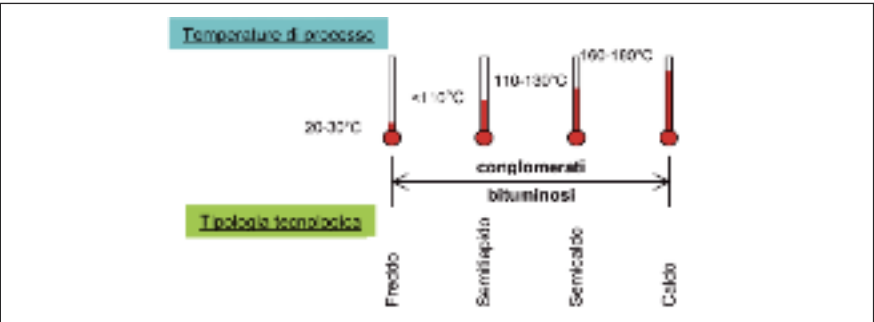
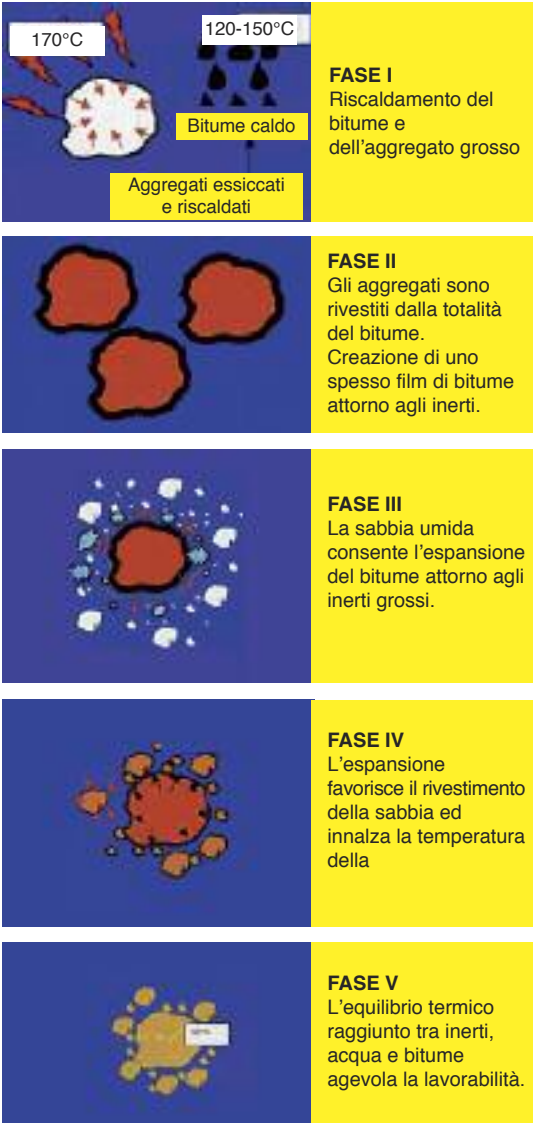


Fig. 2 -
Schema delle temperature di
processo per conglomerati bituminosi

Area Tematica 2:

Mobilità & Traffico



PROCESSO “EBE” Enrobage a Basse Energie

Il processo, illustrato schematicamente nelle figure a lato, sfrutta la caratteristica del bitume di dar luogo ad emulsioni o a schiuma in presenza di acqua.

L'acqua necessaria a queste trasformazioni è quella contenuta nella frazione fine nell'aggregato rimasta umida, a differenza dell'aggregato grosso che viene riscaldato a temperatura moderata.

1. gli aggregati vengono separati in due frazioni (pietrisco più sabbia grossa e sabbia fine più filler) che saranno immesse separatamente nel miscelatore;
2. l'aggregato grosso viene essiccato e riscaldato a temperatura inferiore a 150°C; il calore assorbito viene ceduto in parte per riscaldare l'aggregato fino ed il filler immessi nel miscelatore umidi ed a temperatura ambiente;
3. il bitume viene riscaldato alle usuali temperature di lavorazione (140-180°C). Ad esso viene aggiunto un additivo antistripping che favorisce il rivestimento degli aggregati umidi e migliora l'espansione, ovvero consente la formazione di schiuma, impedendo allo stesso tempo che l'acqua possa successivamente spogliare gli aggregati grossi;
4. il bitume riveste l'aggregato grosso in modo uniforme garantendo la formazione di un film spesso e saldamente collegato alla superficie dell'inerte;
5. eventuali correzioni di umidità della frazione fina potranno essere fatte prima del suo inserimento nel miscelatore. Un eventuale eccesso d'acqua sarà soggetto a condensa grazie agli scambi di calore con la frazione riscaldata, il che determinerà una migliore lavorabilità anche a temperature inferiori a 100°C
6. al termine della miscelazione è possibile l'aggiunta di acqua che si disperderà sotto forma di piccole gocce attorno al film di bitume, ritardandone la presa migliorandone di conseguenza la lavorabilità.

Alla temperatura di 70°C i conglomerati “a bassa energia” hanno le stesse caratteristiche dei conglomerati a caldo



2.1 | Sistema nazionale di rilevamento del traffico e studio dell'incidentalità virtuale per l'individuazione dei tratti stradali di pericolosità più elevata

Scopo e campo di applicazione

Anas S.p.A è impegnata nella realizzazione di una estesa rete di rilevamento dati su strada e di una piattaforma software per lo studio del traffico e dell'incidentalità.

La rete di rilevamento in corso di realizzazione su tutto il territorio nazionale, si compone di postazioni di rilevamento traffico, di rilevamento meteorologico e telecamere di videosorveglianza.

Obiettivi

L'analisi dei flussi di traffico, la definizione degli incidenti virtuali e del TIGv_Tasso Virtuale di Incidentalità Globale consentirà la misura della sicurezza intrinseca della strada.

In questo modo, individuati i motivi per cui i tratti individuati sono potenzialmente più pericolosi, potranno essere programmati interventi di manutenzione mirati, su detti punti al fine di ridurre la incidentalità con costi minimi.

Modalità applicative

La rete di rilevamento in corso di realizzazione su tutto il territorio nazionale, sarà formata da postazioni di rilevamento traffico e da postazioni di rilevamento meteorologico oltre che da telecamere di videosorveglianza.

Le postazioni, gestite da un'innovativa centralina multifunzione, sono alimentate da rete (230V/50Hz) o attraverso pannelli fotovoltaici.

La trasmissione dati si basa interamente su tecnologia "mobile" ed in particolare su rete GPRS/UMTS

Le postazioni di campo sono di 3 tipi: monitoraggio traffico con sensori intrusivi (spire induttive), monitoraggio traffico con sensori non intrusivi (sensori above ground) e meteorologiche. La periferica di campo è costituita da una UGL con il suo modulo di comunicazione, dai sensori di rilevamento, dal sistema di alimentazione, dalla custodia di alloggiamento e da eventuali strutture portanti (pali, portalini ecc.).

L'UGL acquisisce tutti i seguenti dati rilevati dai sensori collegati, li elabora, memorizza e trasmette al centro di controllo.

- dati veicolari relativi a ciascun transito rilevato ovvero: data ed ora del passaggio, identificativo della corsia, senso di marcia, lunghezza del mezzo, tipologia di veicolo (8+1 classi), velocità di transito, tempo trascorso dalla fine del veicolo antecedente (gap), tempo trascorso dall'inizio del veicolo antecedente;
- dati aggregati e calcolati localmente secondo una parametrizzazione flessibile.
- dati letti dei sensori meteorologici;
- dati di stato e diagnostica della postazione ovvero diagnostica completa di tutti i sensori collegati (traffico e meteo);
- statistiche di comunicazione quali numero di pacchetti IP inviati e ricevuti.

Per i dati di traffico si utilizzeranno 2 tipologie di sensori: intrusivi (induttivi) e non intrusivi (microonde). Entrambe le tipologie di sensori permettono di rilevare esattamente la stessa tipologia di dati sopra richiamati.

I sensori a spira impiegati garantiscono elevati livelli di affidabilità e durata nel tempo.

I sensori non intrusivi rappresentano un sistema di conteggio, classificazione e monitoraggio del traffico installabile fuori terra con elevate prestazioni di misura. Il sensore viene posizionato centralmente sopra la corsia da monitorare, rileva e classifica i transiti utilizzando una scansione a microonde nel campo di frequenza dei 24GHz. Essendo installato fuori dalla sede stradale, è esente dai problemi legati alla manutenzione della pavimentazione con ovvi vantaggi rispetto ai sistemi di rilevamento e di monitoraggio intrusivi. La tecnologia che verrà utilizzata è inoltre completamente insensibile alle condizioni meteorologiche e di luce.



Sensori installati su struttura realizzata appositamente



Sensori installati su struttura realizzata appositamente

La piattaforma software sarà formata da applicativi specifici che consentiranno di effettuare elaborazioni statistiche storiche e previsionali oltre che analisi approfondite sul traffico veicolare, l'incidentalità e le condizioni meteorologiche. Complessivamente i punti di misura del traffico distribuiti sul territorio nazionale saranno 1000, sia di nuova realizzazione che integrati con quelli esistenti.



Saranno anche installati sensori meteorologici, integrati da telecamere di videosorveglianza, al fine di aumentare il dettaglio informativo a disposizione di parte delle sezioni attrezzate.

Risultati

I risultati attesi, oltre ad adempiere ad un obbligo istituzionali proprie, sarà la misura analitica della sicurezza intrinseca dei diversi tipi di strada e la messa a punto di criteri selettivi scientifici per individuare i metodi di riduzione dei pericoli non di immediata percezione.

Lo strumento di tale valutazione sarà la determinazione dell'Incidente virtuale, la cui metodologia di analisi prevede, nella fase iniziale, una prima catalogazione secondo gruppi omogenei di tratti stradali realizzata sulla base delle informazioni inerenti le caratteristiche geometriche e costruttive di ciascuna strada.

Tali dati consentiranno anche la costruzione delle relative curve di deflusso teoriche. Tali curve costituiranno la base per una corretta individuazione delle perturbazioni, ovvero situazioni in cui la condizione di deflusso non è quella attesa.

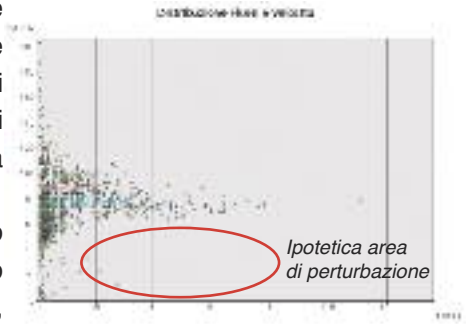
Al fine della determinazione della condizione di 'incidente virtuale', la procedura di elaborazione, per ogni perturbazione registrata, è organizzata su più criteri di verifica. Per ciascuna

perturbazione registrata è infatti prevista la individuazione di eventuali correlazioni con eventi o condizioni note acquisite dal sistema di calcolo e opportunamente pesate quali ad esempio presenza di cantieri, condizioni meteo particolarmente avverse, manifestazioni ecc. Solo successivamente a tale analisi la perturbazione registrata verrà catalogata come ‘incidente virtuale probabile’. E’ opportuno rilevare che nel criterio di verifica degli incidenti virtuali, si terrà conto dei diversi effetti sul flusso di traffico in base alla natura dell’evento “anomalo”.

Ad esempio condizioni meteo avverse provocano rallentamenti dei flussi veicolari più o meno apprezzabili, a seconda della tipologia della strada, mentre la presenza di un cantiere stradale potrebbe provocare perfino il blocco della circolazione.

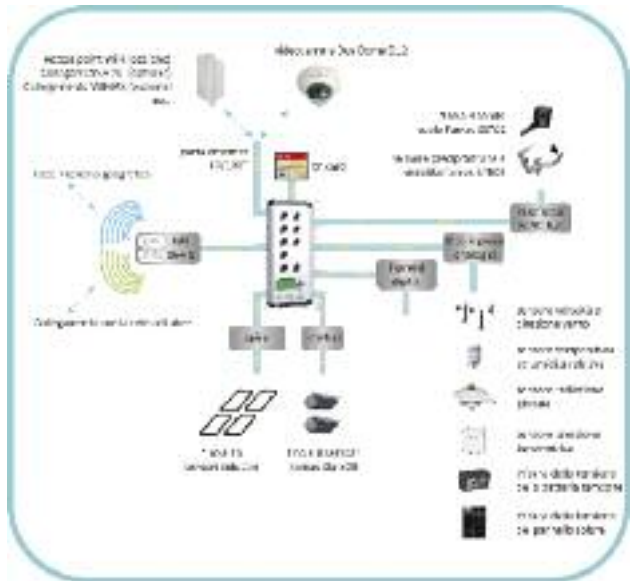
Tramite l’interrogazione e la correlazione dei dati disponibili, il software di elaborazione dei dati di incidentalità permette di calcolare il “Tasso virtuale di Incidentalità Globale” (TIGv) dato dal rapporto fra incidenti virtuali probabili ed il flusso di traffico rilevato.

Gli incidenti virtuali verranno rilevati in automatico e senza spese ulteriori, da integrare eventualmente con quelli reali rilevati secondo i criteri tradizionali; essi, abbinati al numero di veicoli passati, permettono di misurare il Tasso di Incidentalità Globale Virtuale – TIGV - che misura la sicurezza intrinseca della strada.



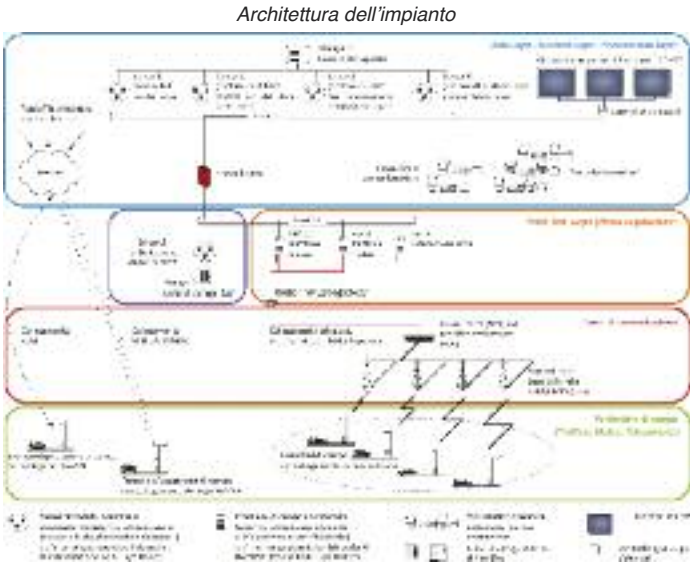
Benefici attesi

Individuati i motivi per cui taluni tratti risultano potenzialmente più pericolosi, potranno essere programmati interventi di manutenzione mirati su detti punti al fine di ridurre la incidentalità con costi minimi.



Pubblicazione

Articolo Le Strade



2.2

ANAS-IUAV Venezia
“Approfondimenti scientifici e soluzioni progettuali tipologiche per la qualità del progetto di infrastrutture stradali, con riferimento al sistema territoriale ed infrastrutturale del Veneto”

Scopo e campo di applicazione

La convenzione sottoscritta il 23 marzo 2007 tra ANAS spa e Università IUAV di Venezia prevede che vengano svolte quattro specifiche attività di ricerca (descritte in Obiettivi), cui corrisponderanno i prodotti del lavoro, da completare nell’arco di un triennio, ma che al termine di ogni anno dovranno produrre specifici risultati, seppure parziali.

Obiettivi

- A.** Studio del sistema stradale del Veneto centrale per il miglioramento funzionale dell’integrazione con il sistema intermodale (stazioni ferroviarie ed SFMR, porti, interporti, aeroporti) ed analisi del problema della sicurezza stradale;
- B.** Studio progettuale di soluzioni tipo per adeguamento di elementi caratteristici di infrastrutture stradali dal punto di vista funzionale e architettonico - progettuale, con riferimento alla variante della SS 14 in territorio di Portogruaro;
- C.** Caratterizzazione delle opere d’arte stradali, in relazione ai territori attraversati, con particolare riferimento alle soluzioni tipologiche ed alla scelta dei materiali, dettagliando l’analisi per i casi di nuove opere e per la gestione – adeguamento funzionale e sismico delle opere stradali della SS 14;
- D.** Indagine a livello europeo sulla qualità dei progetti stradali e sulle connesse procedure di studio, progettazione ed esecuzione.

Modalità applicative

- A.** Analisi di inquadramento trasportistico del corridoio della SS 14 e verifica di integrazione con il sistema plurimodale (nodi e reti) esistente e delle problematiche connesse alla Sicurezza Stradale.
- B.** Analisi di inquadramento del progetto e verifica paesaggistica della variante della SS 14 in territorio di Portogruaro.
- C.** Adeguamento funzionale e sismico delle opere stradali della SS 14.
- D.** Approfondimenti procedurali.

Il progetto di strade in Italia ed in Europa:infrastruttura norma e progetto.

La redazione di tabelle per la comparazione tra il processo di progettazione e realizzazione di infrastrutture in Italia ed alcuni paesi europei ha costituito uno strumento di indagine e sistematizzazione del materiale raccolto. Successivamente, sempre attraverso uno studio comparato, è stato possibile far emergere elementi di rigidità e prescrizioni comuni che possono contribuire a costruire la distanza tra infrastruttura e territorio attraversato, ma anche procedure innovative o apparati normativi dotati di maggior flessibilità e dunque capaci di tener conto di processi di trasformazione ed evoluzione delle tecniche di progetto. In generale si è fatto uso dello strumento di confronto tra i vari apparati normativi e procedurali, focalizzando poi l’attenzione su alcuni esempi particolarmente significativi. La scelta dei paesi europei (Francia, Inghilterra, Olanda, Spagna, Svizzera) con i quali mettere a confronto le normative tecniche e le procedure italiane è avvenuta in base alla produzione, culturalmente rilevante, nel campo del progetto di infrastruttura degli ultimi 15 anni.

Studio della qualità dei progetti stradali in Europa (Progetti icona). L’individuazione dei progetti Icona ha rappresentato la fase di dotazione degli strumenti del lavoro; i progetti icona

rappresentano il materiale sul quale si sono indagate le strategie procedurali e i fattori di successo dei progetti che tanto eco hanno avuto nella pubblicistica di settore. All'interno dell'ampio tema la scelta è stata quella di analizzare principalmente progetti di strade ed autostrade, considerati rispetto i diversi contesti culturali di appartenenza.

Risultati

Attraverso il confronto con la normativa e l'iter procedurale di una selezione di paesi europei, scelti perché particolarmente rilevanti per una produzione qualitativa di progetti infrastrutturali, sia dal punto di vista delle tempistiche di progettazione e realizzazione, che per l'innovazione delle soluzioni adottate dal punto di vista spaziale e di relazione contestuale, ci si prefiggeva l'individuazione di alcune questioni che possono tradursi in strumenti operativi per la costruzione di obiettivi di qualità. Il serrato confronto con alcune esperienze europee, ha consentito di far emergere alcuni elementi nodali per il problema del ritardo italiano in questo campo, sia presenti nella normativa tecnica italiana che nel processo di produzione e realizzazione dell'infrastruttura.

Fra le principali questioni individuate:

- la presenza in Italia di un corpus normativo tecnico stratificato ed incerto in cui sono evidenti ritardi strutturali nell'emanazione dei decreti di attuazione;
- il condizionamento negativo dei processi di programmazione e realizzazione delle autostrade in Italia da parte delle limitazioni imposte dalla legge 492 del 1975;
- la recente revisione della normativa tecnica nazionale che irrigidisce l'apparato passando da direttive (norme CNR) a prescrizioni (Norme funzionali e geometriche per la costruzione sia di strade che delle intersezioni anno 2001 e 2006) proprio in un momento in cui, in generale in Europa, si riconosce il valore di una maggiore flessibilità nel campo della normativa tecnica per quanto riguarda il progetto di infrastrutture in quanto emerge l'importanza di ricorrere al disegno dell'infrastruttura e delle sue componenti per imporre una certa velocità ed aumentare il livello di sicurezza;
- nel nostro paese, per quanto riguarda il processo di progettazione e realizzazione delle infrastrutture, si riconosce inoltre una sostanziale esiguità e debolezza della fase di ricognizione propedeutica, di misurazione della desiderabilità dell'opera e di definizione degli obiettivi. Risulta evidente l'assenza di un processo strutturato in tal senso;
- per quanto riguarda la questione della tempistica emerge che uno dei nodi è legato alla fase di programmazione e al problema delle scelte localizzative;
- in Italia si rileva inoltre l'assenza di un processo istituzionalizzato di coinvolgimento dell'opinione pubblica e, come si evince da esperienze europee, questo aspetto ha poi delle ricadute anche sulla tempistica di progettazione e realizzazione;
- all'interno del processo di produzione dell'opera infrastrutturale, nella fase della realizzazione una questione nodale per il nostro paese è costituita dalle garanzie fornite dalle ditte appaltatrici. Con il nuovo codice degli appalti sono entrati in vigore nuovi istituti (garanzie di subentro), che sembrano consentire all'Italia di allinearsi alla situazione di altri paesi europei (performance bond); tuttavia la normativa prevede ristretti campi di applicazione.

Benefici attesi

Mettere in luce i fattori che influenzano gli esiti del processo progettuale e realizzativo dell'infrastruttura stradale.

2.3

Riassetto della rete stradale nazionale nel federalismo amministrativo.

Scopo e campo di applicazione

Con il D.Lgs. 31 Marzo 1998, n. 112 viene data attuazione al sistema di conferimento di funzioni e compiti – prima esercitati dallo Stato – alle Regioni e agli Enti Locali, secondo quanto previsto dalla legge n. 59/1997 (Bassanini – uno).

All'individuazione della rete autostradale e stradale nazionale ai sensi dell'art. 98, comma 2, del D.lgs. n. 112/1998 provvede il D.Lgs. 29 Ottobre 1999, n. 461.

Parte integrante del D.Lgs. 461/99 sono le tabelle relative alla rete stradale d'interesse nazionale.

Nelle tabelle figurano le singole strade statali con le progressive chilometriche di inizio e fine, con particolare riferimento all'estesa effettiva di ogni singola arteria, calcolata: "al netto delle traverse interne e dei tratti declassificati in quanto sottesi da varianti di nuova costruzione".

Non si tratta, quindi, di un assetto definitivo della rete, ma dell'individuazione di una rete strettamente connessa a dinamiche evolutive, quali l'apertura al traffico di nuove strade, la realizzazione di varianti e la cessione ai Comuni delle traverse interne.

Da qui discende la necessità di procedere ad un censimento completo della rete stradale nazionale, operando una rilevazione sistematica dello stato di fatto ed in particolare di tutti quegli elementi (nuove strade, varianti, traverse interne), che incidono in modo sostanziale sull'entità della rete stessa.

Obiettivi

Svolgere un'azione istruttoria attraverso il concorso informativo dei Compartimenti, affinando progressivamente il bagaglio informativo e di documenti, finalizzando la raccolta dei dati al raggiungimento di una rete stradale nazionale sempre meglio configurata in termini di maglia relazionale;

procedere di concerto con i Compartimenti, prima dell'apertura al traffico di nuove strade all'identificazione delle stesse con numerazione e denominazione, ancorché provvisoria, al fine di evitare ripercussioni di carattere operativo e di garantire un rapporto chiaro con gli utenti, con la categoria dei trasportatori e gli organi della Polizia Stradale, assicurando l'aggiornamento del portale aziendale.

Modalità applicative

La Circolare n. 135784 del 15.10.2008 ha fornito indicazioni in ordine alla:

- puntuale individuazione della rete di competenza
- identificazione delle NSA;
- verifica dei tratti interni ai centri abitati;
- verifica della corrispondenza tra la classifica ufficiale della strada e la segnaletica di identificazione effettivamente apposta in loco;
- verifica delle caratteristiche tecnico-funzionali delle strade di competenza (disposizione già impartita con Circolare n. 9 del 17.04.2007).

Ciò al fine anche di segnalare, al competente Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti correzioni opportune alle progressive chilometriche delle strade statali, evidenziate sulle tabelle allegate al Decreto Legislativo 461/99 e successive modifiche, alla luce della recente attivazione, da parte del sopracitato Dicastero, della procedura prevista dall'art.20 della Legge n. 340 del 24.11.2000, così come modificato dall'art. 48 della legge 120/2010.

La puntuale e approfondita verifica della rete di competenza compartimentale, specificatamente

rivolta alla singole direttrici viarie (Autostrade in gestione diretta, Raccordi Autostradali, Strade Statali, NSA), nonché al controllo puntuale dei centri abitati insistenti lungo le stesse, ha comportato un'analisi particolarmente ampia e complessa.

Il percorso metodologico adottato ai fini del raggiungimento dell'obiettivo risulta, sostanzialmente, articolato in due grandi blocchi di attività:

- una verifica puntuale della Rete Stradale compartimentale, con particolare riferimento alla progressive iniziali e finali, ai capisaldi di itinerario, ai centri abitati, per ogni singola strada costituente la rete;
- un'attività di verifica ed individuazione dei tratti di strada in gestione ANAS da declassificare e trasferire agli enti locali anche in relazione al territorio attraversato ed importanti novità intervenute.

Risultati

Nel corso delle riunioni effettuate sono state identificate **n°96** strade prive di classifica e **n°16** strade da declassificare.

La proposta formale di modifica della rete stradale nazionale, da inoltrare al competente Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti è suddivisa per regioni, seguendo lo schema già adottato nel sopracitato Decreto Legislativo 461/99 e successive modifiche e comprende 4 schede:

- la scheda relativa alle strade realizzate da ANAS, da classificare statali;
- la scheda relativa ai tratti sottesi da varianti da declassificare;
- la nuova scheda della rete stradale nazionale nella regione interessata;
- la nuova scheda della rete stradale regionale nella regione interessata.

Benefici attesi

In particolare, per la prima volta, si è intervenuti in merito alla identificazione di un nuovo tratto stradale realizzato in variante ad una strada statale.

L'apertura al traffico della variante, dovrebbe comportare la richilometrazione della strada statale su cui la variante insiste e la conseguente variazione di tutte le concessioni esistenti lungo la stessa, individuate in base alle "vecchie" progressive chilometriche.

Tale onerosa operazione, peraltro, potrebbe non essere definitiva, attesa la possibilità che ulteriori varianti siano realizzate lungo la stessa arteria.

Con la circolare n. 135784 del 15.10.2008 si è invece stabilito che: "alle varianti, realizzate fuori sede a strade statali esistenti, vengano assegnate una denominazione ed una numerazione autonome, con il chilometro 0+000 posto in corrispondenza dell'inizio della variante (spalle all'origine della strada statale su cui la variante insiste) e con la progressiva chilometrica finale posta, ovviamente, alla fine della variante, e risultante dalla lunghezza effettiva della variante stessa. Tale "modus operandi" verrà adottato anche quando la variante sarà aperta al traffico per tronchi funzionali".

Il lavoro svolto, inoltre, ha consentito la puntuale individuazione di tutte le strade in gestione ANAS, sia da declassificare, in quanto tratti sottesi da variante, sia da classificare statali ed inserire nella rete stradale nazionale, e di costruire una base documentale significativa e condivisa, che costituisce il fondamento dell'elenco informatico delle strade statali fruibile sul portale ANAS e sul Sito Istituzionale.

Area Tematica 3:

Sicurezza Stradale



3.1 | Cost action 354: performance indicators for road pavements Indicatori prestazionali per le pavimentazioni stradali

Scopo e campo di applicazione

La definizione di criteri ed indicatori che caratterizzino le prestazioni delle pavimentazioni stradali è un requisito chiave per ottimizzare i processi di progettazione, costruzione e manutenzione delle infrastrutture. In particolare, negli ultimi anni si è affermato l'utilizzo di sistemi di analisi basati sul ciclo di vita delle pavimentazioni, per i quali è di fondamentale importanza definire indicatori e criteri prestazionali condivisi per consentire il confronto di differenti soluzioni e verificarne l'efficacia sia dal punto di vista tecnico che economico. Scopo del progetto promosso dalla Comunità Europea è l'armonizzazione delle norme tecniche esistenti nei Paesi Membri per pervenire a criteri prestazionali ed indicatori comuni che consentano di valutare in maniera uniforme ed univoca le strade.

Obiettivi

Il principale obiettivo del progetto consiste nella definizione di indicatori prestazionali ed indici Europei che rispecchino le necessità degli utenti e degli operatori della strada. Attraverso la definizione di limiti di accettabilità, distribuiti su più livelli come valore obiettivo, valore di allerta, soglia critica ecc., diversificati per le diverse categorie di strada e tipologie di pavimentazione, sarà possibile valutare e confrontare i livelli funzionali, strutturali ed ambientali delle strade. Inoltre dalla combinazione dei diversi indici, sarà possibile ottenere un indicatore globale che potrà essere usato per procedure generali di ottimizzazione. In particolare saranno definiti:

- **Indicatori individuali.** Questi indicatori quantificano alcune caratteristiche specifiche delle pavimentazioni stradali di cui è possibile fissare limiti e valori di accettazione (per es. valori obiettivo, valori di allerta, valori di soglia, ecc.) per stabilire degli standard prestazionali minimi da applicare sia alle nuove costruzioni che alle strade esistenti. Gli indicatori individuali costituiscono un'utile guida alla progettazione e manutenzione delle strade.
- **Indicatori combinati.** Questi indicatori si ottengono combinando gli indicatori individuali e quantificano le caratteristiche prestazionali delle pavimentazioni in termini funzionali, strutturali ed ambientali.
- **Indice globale.** Questo indice deriva a sua volta da una combinazione lineare degli indicatori combinati e fornisce una valutazione delle caratteristiche prestazionali della strada nel suo complesso.

Modalità applicative

La comparazione delle caratteristiche prestazionali delle strade e la definizione di standard minimi comuni ai Paesi Membri, a cui attenersi nella progettazione di nuove strade o per programmare la manutenzione di strade esistenti (PMS), richiede che siano adottate tecniche di valutazione omogenee e valori limiti riconosciuti all'interno del territorio dell'Unione. La determinazione di indicatori ed indici prestazionali univoci costituisce il primo e fondamentale passo verso la standardizzazione di procedure condivise di valutazione e armonizzazione delle norme tecniche esistenti.

Struttura del progetto

- Il progetto prevede:
- raccolta di informazioni sugli indicatori, sulle modalità di rilievo ed indici esistenti (stato dell'arte) e realizzazione di un database per la gestione dei dati collezionati;
 - selezione e valutazione degli indicatori prestazionali individuali;
 - individuazione di indicatori combinati e procedure per la loro determinazione;

- sviluppo di un indice prestazionale globale;
- stesura del rapporto finale.

Allo stato attuale le prime due fasi sono state completate; la fase tre (combinazione degli indicatori) è in corso di completamento. Sono ancora da definire degli indici per i difetti superficiali (fessure, buche ecc.) da inserire in un indicatore combinato, ed una proposta per calcolare 4 indici di performance combinati per differenti livelli di applicazione.

La fase 4 (indice di performance globale) è nella sua fase iniziale.

Risultati

In relazione alla struttura del programma si prevede di conseguire i seguenti risultati:

- Strutturazione di un database contenente le informazioni sugli indicatori individuali utilizzati dai paesi, loro valori limite, le metodologie di misura impiegate e procedure di acquisizione dati
- Stesura di una linea guida che indirizzi nella scelta ed applicazione delle procedure più idonee per la raccolta dei dati e la determinazione degli indicatori prestazionali individuali
- Procedure per la definizione di indici prestazionali combinati e del loro campo di applicazione
- Procedure per la definizione di un indice prestazionale globale
- Rapporto finale.

Benefici attesi

Nel merito dei benefici, primo fra tutti la possibilità di confrontare le prestazioni di differenti tipologie di strade e di stabilire degli standard minimi che garantiscano livelli qualitativi adeguati. Quest'ultimo aspetto, in particolare, si inserisce nell'obiettivo più generale di definire le caratteristiche prestazionali della rete stradale Europea.

Gli indicatori costituiscono un utile strumento nelle fasi di progettazione, costruzione e manutenzione delle strade. La definizione di indicatori e target di riferimento consente di sviluppare modelli matematici in grado di valutare lo stato di degrado delle pavimentazioni e quindi pianificare e prevedere gli interventi di manutenzione necessari.

Il fine operativo di ANAS è quello di verificare la validità degli indicatori già messi a punto per le caratteristiche fondamentali della rete aziendale e di diffonderne l'impiego anche nell'ambito dello scenario tecnico europeo.



Figura 1 -
Mezzo ad alto rendimento
(Falling Weight Deflectometer) per la misura
dell'indicatore individuale IS (Indice Strutturale)

3.2 | DELPHI – Delineation Photometric Instrument

Scopo e campo di applicazione

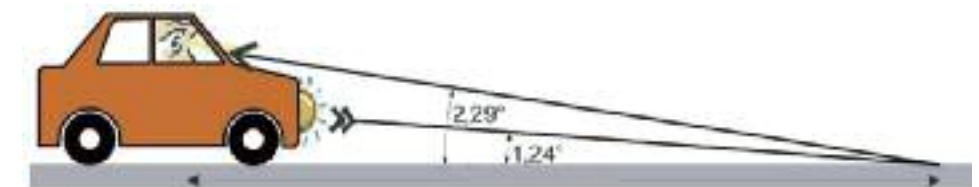
La segnaletica orizzontale è il primo elemento di dialogo fra utente e infrastruttura viaria, capace di indurre comportamenti e reazioni idonee al tracciato e alle caratteristiche della strada. Il monitoraggio in continuo ad alta velocità senza perturbare il traffico circolante (misura ad “alto rendimento”) della visibilità notturna della segnaletica orizzontale valutata attraverso il coefficiente di retro riflessione RI, in conformità agli standard della Normativa UNI EN 1436, è strumento ottimale per il suo miglioramento.

Obiettivi

Tale monitoraggio ha imposto la progettazione e realizzazione di una apparecchiatura ad “alto rendimento” in grado di rilevare lo stesso indicatore RL, già in precedenza valutato mediante il ricorso ad apparecchiature statiche progettate per l'esecuzione di misure puntuali e discrete, e con esposizione degli operatori ad un maggiore rischio connesso alla sosta su strada, oltre che al condizionamento del traffico.

Modalità applicative

L'apparecchiatura è essenzialmente costituita da una testa di misura in cui è presente una sorgente luminosa che illumina la segnaletica stradale con angolo pari a $1,24^\circ$. 16 ricettori, collocati all'interno della testa di misura, sono in grado di misurare la retroriflessione della segnaletica secondo un angolo pari a $2,29^\circ$.



Come rappresentato nello schema, la geometria di misura simula la visibilità a 30 m della segnaletica orizzontale valutata dall'occhio dell'autista quando l'illuminamento è prodotto dai fari del veicolo.

Il sistema permette di rilevare RI, alla velocità media di 90 km/h. Il montaggio della testa di misura può avvenire su entrambi i lati del veicolo per rilevare segnaletiche sia di margine destro che sinistro, in contemporanea, il sistema rileva alcuni parametri termografici, scatta un fotogramma ogni 25 m e riferisce le misure sia con le coordinate GPS che con la progressiva odometrica.

Tutte le operazioni sono gestite da un unico operatore a bordo dell'automezzo, oltre all'autista.

Struttura del progetto

DELPHI è stato realizzato utilizzando un veicolo Fiat Croma su cui è stata montata l'apparecchiatura della società svizzera ZEHNTNER che oltre alla fornitura ha provveduto anche all'installazione. L'allestimento è stato infine completato in Italia (carenatura esterna della carrozzeria e sistemi di segnalazione) Il progetto si è concluso il 18/3/2009 con il collaudo in Italia su strada.

Il sistema è stato poi verificato attraverso prove inter laboratorio mettendo a confronto le apparecchiature della Società ANAS s.p.a. con quelle della Società Autostrade per l'Italia s.p.a..



Figura 2 -
Mezzo ad alto rendimento per la misura dell'indicatore individuale spessore degli strati costituenti la pavimentazione



Figura 3 -
Mezzo ad alto rendimento (Ermes) per la misura degli indicatori individuale CAT (coefficiente di aderenza trasversale), HS (altezza di macrotestitura) ed IRI (International Roughness Index)



Figura 4 -
Mezzo ad alto rendimento (Road Eye) per il rilievo dei difetti superficiali della pavimentazione, la loro catalogazione e collegamento agli interventi di manutenzione.

Le prove eseguite nel corso dell'estate 2009 hanno avuto lo scopo di valutare il grado di correlazione esistente tra i sistemi dinamici ad Alto Rendimento ed i sistemi statici; a tal fine sono state eseguite misure incrociate su diversi siti di prova, sia soggetti al normale traffico veicolare, che su siti sperimentali, realizzati ad hoc, non transitati dai veicoli.

Le differenze medie percentuali, riscontrate sia tra le diverse apparecchiature dinamiche, che nel confronto con le apparecchiature statiche, sono risultate trascurabili e poco influenti ai fini della valutazione del controllo finale dei lavori.

Risultati

DELPHI allo stato attuale ha rilevato oltre 10.000 Km di rete stradale ed autostradale, consentendo un notevole risparmio per ANAS se la stessa estensione di rete fosse stata rilevata con i tradizionali metodi statici.

Benefici attesi

Il monitoraggio speditivo ed estensivo della segnaletica orizzontale permette la verifica di tutto l'eseguito consentendo controlli più efficaci per valutare la qualità delle nuove segnaletiche oltre che ottimizzare l'impiego delle risorse permettendo di localizzare i ripassi di segnaletica dove effettivamente necessario.

L'innalzamento della qualità della segnaletica orizzontale costituisce certamente un innalzamento degli standard di sicurezza, è noto come una buona segnaletica orizzontale sia garanzia di sicurezza attiva, cioè di prevenzione degli incidenti, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità, o durante le ore notturne.

Il sistema di misura rispondente agli standard della Norma UNI EN 1436, ed Comitato Tecnico UNI incaricato dell'argomento è impegnato nella aggiornamento di detta Norma al fine di regolare le modalità di taratura, rilievo ed elaborazione dati eseguito in "Alto Rendimento".

Pubblicazioni

Pubblicazioni E. Cesolini e S. Drusin – ANAS CSS- R. Rigacci e P. Battistoni – Autostrade per l'Italia "ANAS e Autostrade per l'Italia fanno luce sulla segnaletica orizzontale" – www.lestradedellinformazione.it



Figura 1 - DELPHI



Figura 2 -
Testa di misura



Figura 3 - Fase di taratura della testa di misura



Figura 4 - Centrazione della testa di misura durante la fase di taratura

3.3 | ERMES - Equipment for Routine evaluation of Macrotexture Evenness and Skid resistance

Scopo e campo di applicazione

L'esigenza di monitorare lo stato delle pavimentazioni della rete stradale in generale e, più in particolare, la necessità di assolvere al compito di effettuare i controlli dello stato della rete autostradale in concessione per ciò che attiene all'aderenza e alla regolarità della pavimentazioni, ha indotto il Centro di Cesano a studiare un nuovo sistema in grado di rilevare, con un unico passaggio, tutti i parametri necessari a caratterizzare le pavimentazioni stradali ed autostradali.

Obiettivi

Il progetto prevedeva la realizzazione di un'unica apparecchiatura ad "alto rendimento" che consenta di rilevare, con un unico rilievo o passaggio, tutti i parametri necessari per caratterizzare gli indicatori di performance relativi allo stato delle pavimentazioni stradali, fino ad oggi possibile con l'impiego di più attrezzature (tipicamente con lo SCRIM ed un profilometro).

Modalità applicative

Il sistema permette di rilevare, alla velocità media di 60 km/h, l'aderenza delle pavimentazioni nelle due weelpath e, in contemporanea, la tessitura della superficie ed il profilo longitudinale. Il sistema video registra di norma n. 2 fotogrammi ogni 10 m. Tutte le informazioni sono archiviate in un database e georeferenziate con il sistema DGPS e con la progressiva odometrica. Tutte le operazioni sono gestite da un unico operatore a bordo dell'automezzo, oltre all'autista.

Struttura del progetto

ERMES è stato acquisito dalla soc. WDM di Bristol (UK), unica società europea detentore del knowhow. L'apparecchiatura è stata installata dalla WDM su un nuovo autocarro IVECO Eurocargo 180E28. L'allestimento della cisterna dell'acqua, del sistema di riempimento e pompaggio, della carenatura esterna della carrozzeria e dei sistemi di segnalazione è stato completato in Italia. Infine, si è provveduto all'installazione del sistema video, del DGPS, del sistema di controllo e monitoraggio dei flussi dell'acqua ed il software di integrazione, gestione e controllo. Il progetto risulta, allo stato attuale, concluso pur nei continui aggiornamenti ed integrazioni tuttora in corso.

Risultati

ERMES, è il sistema, unico in Europa, che ha consentito, nel biennio di riferimento di rilevare circa 9.000 Km di rete stradale ed autostradale.

Benefici attesi

Si prevede, nei prossimi anni, di mantenere lo standard raggiunto.

Pubblicazioni

Eleonora Cesolini: "L'innovazione a servizio della sicurezza stradale" – Le Strade Dicembre 2008

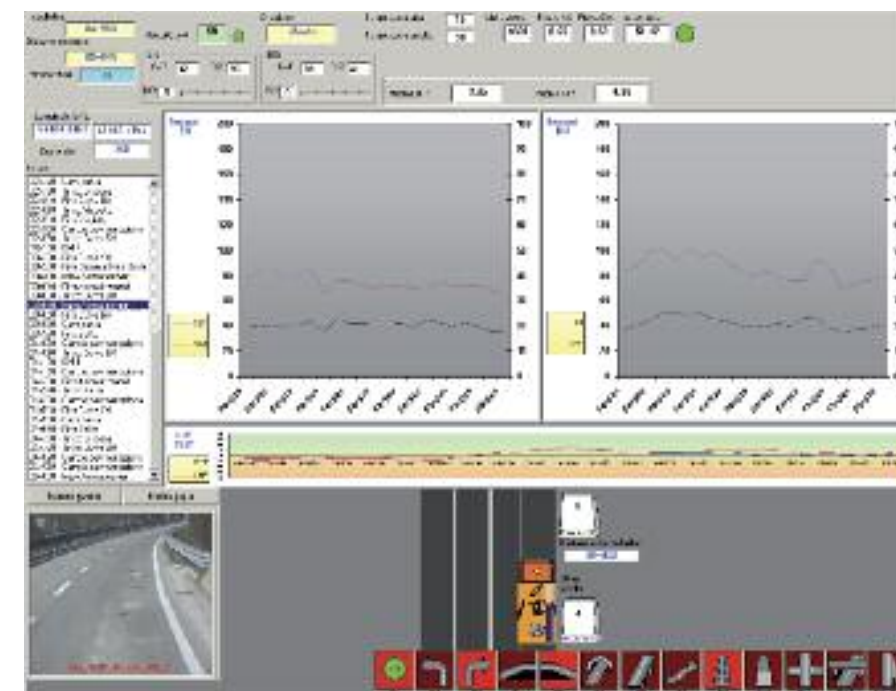


Figura 1 - Il monitor di bordo per la gestione ed il controllo



Figura 2 - ERMES: i sistemi di rilievo

3.4 | Misura per confronto della durata a fatica delle miscele per le pavimentazioni

Scopo e campo di applicazione

Fino ad oggi la progettazione stradale ha seguito un approccio di tipo “prescrittivo” fondato sul rispetto di prescrizioni inerenti i materiali e le procedure per lavorarli, confidando che, con materiali predefiniti, il prodotto finale sia quello previsto in progetto.

Tuttavia il numero di prove da eseguire per ottenere un controllo efficace ed i tempi ed i costi per eseguirle spesso non sono in linea con le velocità e le esigenze di posa di questo tipo di lavori.

Inoltre il continuo aumento dei volumi di traffico sulle pavimentazioni, e la crescente necessità di adoperare materiali “poveri” opportunamente trattati, provenienti dal riciclo di pavimentazioni esistenti fresate, ha spostato l'attenzione sul risultato finale del lavoro. È prevalente quindi la linea di misurare il risultato finale, la “prestazione reale” ottenuta che la pavimentazione sarà in grado di offrire nel tempo.

Per le miscele questa prestazione globale non può che essere la resistenza a fatica del prodotto, da valutare spesso e con misure speditive, per tener conto dei materiali marginali, assai più variabili di quelli di prima qualità.

Obiettivi

Obiettivo è quello di approfondire, misurare ed aumentare la durata a fatica delle miscele componenti le pavimentazioni stradali, verificata mediante test dinamico su campioni cilindrici realizzati con l'impiego di pressa giratoria secondo parametri semplici e di facile esecuzione. Il danneggiamento per fatica si manifesta con la formazione di fessure la cui entità e propagazione dipende fortemente dal tipo di materiale, dall'entità e dal modo di applicazione della sollecitazione e, non ultimo, dalle condizioni al contorno (condizioni ambientali).

Occorrevano macchine di laboratorio che potessero effettuare queste valutazioni in modo rapido ed affidabile, superando le difficoltà di impiego delle attrezzature costose e complesse. A tale scopo si sono sempre usate macchine pulsanti estremamente complesse da impiegare, con ampia gamma di carichi e frequenze di carico, e in generale configurazioni di prova estremamente variegata e tecnicamente complesse, con provini delle più svariate forme, cilindriche, parallelepipedi e piramidali. Anche la preparazione del provino è stata infatti una delle variabili complesse del problema, o per la difficoltà propria di preparazione, o per il disturbo che realizzazione e preparazione potevano indurre sul prodotto da testare.

Modalità applicative

Sotto la spinta di queste esigenze la soluzione è scaturita in ambito ANAS, passando dalla prova di misura della fatica diretta alla prova indiretta, cioè alla valutazione della durata del materiale in esame in rapporto alla durata di un materiale, ben conosciuto, di riferimento.

Il test messo a punto rappresenta uno strumento basilare con influenza diretta nelle scelte progettuali, di calcolo e di controllo delle lavorazioni su pacchetti e su materiali tradizionali e innovativi impiegati nel campo delle costruzioni stradali, in linea con le nuove linee guida ANAS sulle pavimentazioni.

La normativa europea UNI EN 12697-24 descrive diverse procedure di prova, come la flessione su due o tre punti, trazione indiretta su provini cilindrici, taglio su elemento prismatico ecc; ovviamente metodi diversi portano a risultati diversi non comparabili tra di loro.

Anas, ponendosi come obiettivo la standardizzazione del test di fatica alla stregua di una prova Marshall o di una Giratoria, ha pensato di operare per confronto di durate rispetto ad un materiale di riferimento. Una volta noto il comportamento in opera del materiale di riferimento, l'uso degli altri è ricavabile per comparazione riferita alle diversità di durate misurata.

Questa scelta ha portato a definire una configurazione semplificata basata su di una



Figura 3 -
ERMES: i sistemi di rilievo



Figura 4 -
ERMES: i sistemi di segnalazione.

sollecitazione sinusoidale diametrale con controllo di forza (preferibile) o di deformazione conferita con una frequenza di 10 Hz alla temperatura ambiente di 20°C; i provini standard sono di forma cilindrica aventi diametro 150 (±2mm) e altezza 65 (±10 mm) realizzati con la pressa giratoria imponendo 180 giri alla pressione di 600 kPa, con angolo giratorio 22mrad, alla velocità di 30 giri/min.



Struttura del progetto

L'attività sperimentale, è stata in primo luogo quello di determinare la curve di fatica di riferimento di un materiale stradale di ottima qualità soggetto massimamente a fatica nelle strutture di pavimentazione (conglomerato bituminoso di base) usato nei modelli di calcolo della vita utile della pavimentazione.

È seguita poi la valutazione per comparazione con la curva primaria così definita, il comportamenti a fatica di miscele di nuovi materiali (spesso di tipo marginale o riciclato) e/o combinazioni diverse multistrato costruite sulla base di standard minimi di buona esecuzione.

Risultati

I test di fatica sono stati condotti imprimendo al provino una sollecitazione sinusoidale alla frequenza di 10 Hz, alla temperatura di circa 20°C (temperatura ambiente) con valori del carico ciclico compreso tra 0,8 e circa 2,8 kN.

Le curve di fatica, calcolate secondo la formula
$$e = k \left(\frac{N}{10^6} \right)^{-1/2}$$
 mostrano i valori più alti per la miscela di Base confezionata con bitume modificato, mentre i più bassi ovviamente sono relativi allo schiumato maturato per tre soli giorni. Da evidenziare l'incremento di vita utile che si ottiene portando la maturazione dello schiumato fino a tre mesi; evidentemente il cemento in combinazione al bitume, una volta raggiunta la maturazione completa, conferisce alla miscela una grande resistenza in termini di sopportazione dei carichi.

Benefici attesi

I test potranno validare l'efficacia di prodotti innovativi o migliorativi (additivi, dopes, rigeneranti, fibre, bitumi particolari ecc.), e consentire una migliore comprensione delle modalità di interazione delle materie prime seconde con i materiali vergini.

Inoltre si potranno impiegare le curve per il calcolo della vita utile di pacchetti di pavimentazione per manutenzioni e per nuove costruzioni di progetto ANAS, e ottimizzare l'impiego delle curve di progetto nei lavori stradali.

Pubblicazioni

E.Cesolini, P.Bernardinetti, C.Sartori – Measurements for comparing the fatigue life of pavement mixtures. (Misura per confronto della durata a fatica delle miscele per le pavimentazioni) (Mairepav - Torino 2009)
G.Camomilla “L'evoluzione del riciclaggio in Italia” - Rassegna del bitume SITEB n.59 - 2008 e rivista Quarry & Construction n.554 febbraio 2009

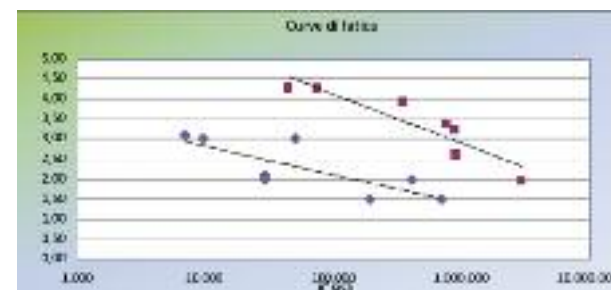


Figura 1 - Esempi di confronto tra curve di fatica per diversi materiali ipotizzati

3.5

Le nuove barriere Anas di massima sicurezza

Scopo e campo di applicazione

Unitamente all'impegno per migliorare la disponibilità di infrastrutture nazionali, ANAS pone l'accento sul miglioramento della gestione della rete esistente, individuando criteri e azioni specializzate a servizio del miglioramento della sicurezza attiva e passiva.

Per ciò che riguarda la sicurezza passiva, cioè gli accorgimenti per ridurre le conseguenze degli incidenti una volta avvenuti, ci si è concentrati su nuove barriere, di sicurezza totale di tutti gli utenti della strada, in ossequio all'articolo 2 del decreto DM 21/06/04 che indica come: “Le barriere stradali di sicurezza e gli altri dispositivi di ritenuta stradali sono posti in opera essenzialmente al fine di realizzare, per gli utenti della strada e per i terzi esterni, eventualmente presenti, accettabili condizioni di sicurezza garantendo entro certi limiti il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita della carreggiata stradale. Le barriere di sicurezza stradali e gli altri dispositivi di ritenuta devono quindi essere idonei, ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.”

Inoltre le barriere di sicurezza sono integrate alle altre strutture della strada per cui le prestazioni ed i relativi costi vanno valutati in una ottica globale di benefici/costi dell'intero ciclo della protezione di sicurezza, attiva e passiva, comprendendo in esso caratteristiche intrinseche della barriera, modi e spazi di funzionamento, facilità e costi di manutenzione.

Conseguentemente, il nuovo approccio, usato da ANAS, per una barriera stradale più sicura è rappresentato da:

- controllo che i passeggeri delle autovetture non abbiano danni dall'urto, usando nelle prove di crash, oltre ai prescritti dispositivi di misura, manichini antropomorfi dotati di sensori (simili a quelli usati per l'omologazione delle autovetture) che, consentono una migliore comprensione del funzionamento della barriera;
- aggiunta di dispositivi per la protezione dei motociclisti; questi nonostante i loro spostamenti corrispondano solo al 2% delle distanze percorse, hanno una probabilità di morire, in caso di sinistro, 30 volte superiore rispetto a quella degli automobilisti;
- contenimento, compatibilmente con le due prime condizioni, dello spostamento che la barriera subisce in seguito all'urto, per ridurre lo spazio a tergo necessario al suo funzionamento.
- utilizzo di barriera equivalenti in base a criteri tecnici indicati nella normativa di settore.

Obiettivi

Obiettivo del progetto è quello di ottenere una maggior sicurezza associata ad una riduzione dei costi globali: barriera, spazio per poterla usare e sua manutenzione; ciò è possibile, nonostante protezioni aggiuntive e spostamento minimo comportino maggiori pesi, mediante:

- ribassi ottenibili;
- riduzione del costoso spazio a tergo dell'attrezzatura, sia per strade nuove che per quelle esistenti, conseguente al minor spostamento della barriera;
- riduzione dei costi di manutenzione tramite l'uso dello stesso distanziatore nelle diverse Classi di resistenza delle barriere, in modo che i pezzi di ricambio siano tutti uguali.

Struttura del progetto

L'operazione ha richiesto preventivamente il calcolo con gli elementi finiti in campo dinamico dell'esclusivo distanziatore “a testa di gatto” in corso di brevetto, che sarà comune alle barriere ANAS. Ciò in quanto con il suo regolatore ad L, vincolato con bulloni diversi per numero e dimensioni ai paletti, questo distanziatore è utilizzabile in tutte le Classi di resistenza.

Il distanziatore a nastro d'acciaio poi, per la sua concezione avanzata, permette l'inserimento in barriere da lato destro o lato sinistro, ottenendo sempre risultati simmetrici.

Risultati

La barriera ANAS è quindi la prima barriera dotata di profilo Salva Motociclisti verificato come attrezzatura strutturalmente partecipante al funzionamento per urti di veicoli a quattro ruote. In base alle prove di crash TB11 e TB 51 (autovettura ed autobus), condotte nella Pista AISICO di Anagni certificata ISO 17025, la nuova barriera di massima sicurezza è già utilizzabile. Le barriera testata, è stata montata con i terminali interrati; oltre che con le prove di norma, è stato anche usato il manichino Hybrid terzo strumentato, nella prova della vettura TB11 per verificare la salvaguardia della testa dei trasportati. L'ASI è risultato pari ad 1, con un THIV 25 km/h e PHD 12g. Per il contenimento del veicolo pesante si è usato, come prescrive la norma il veicolo TB51 cioè un autobus di linea da 13 tonnellate, lanciato a 70 km/ora. I risultati del contenimento hanno dato (figura 4)

- Deflessione Dinamica 1,6 m (D)
- Larghezza Operativa del dispositivo 1,7 m (W)
- Massima deformazione permanente di 1,4 m

Seguiranno i tipi e le Classi che coprono gli ulteriori fabbisogni. Le barriere vanno montate in modo da disporre di spazi di larghezza tali da permetterne lo spostamento, generato dall'urto del veicolo. I crash sono assunti come gli urti di massima energia possibile e quindi gli spostamenti conseguenti, tenuto conto della Classe sono quelli che le barriere devono avere su strada. Risulta quindi che lo spazio necessario per installazione e movimento della barriera è la larghezza operativa W.

Il tutto vale per le nuove costruzioni, mentre, per le strade esistenti sono possibili riduzioni delle energie di urto da usare per il calcolo degli spostamenti, perché su di esse è nota la sequenza degli incidenti e quindi l'energia che hanno quelli più probabili. Nel caso delle strade esistenti occorre trovare la larghezza operativa W conseguente all'urto dell'incidente più probabile. Si ricorda infatti che la normativa sulle barriere di sicurezza , nel DM 21 giugno 2004 nell'art. 6 prevede, per le strade esistenti che sia possibile ricalcolare gli spostamenti (deflessioni) dinamiche e larghezze operative conseguenti agli incidenti più probabili, partendo dai risultati dei crash test reali delle barriere da utilizzare

Detto calcolo richiede dapprima la modellazione agli elementi finiti della barriera testata al vero, all'effettivo veicolo i materiali ed il terreno o supporto usato nella prova e ritrovando con quest'ultimo le stesse sollecitazioni e le deformazioni delle diverse parti del dispositivo ottenute nel test del veicolo pesante. Questa trasformazione numerica del comportamento effettivo si ottiene parametrizzando i diversi elementi coinvolti ed attribuendo ad essi le caratteristiche compatibili con le loro resistenze e le azioni del crash reale, in modo da riottenere i risultati effettivi di quest'ultimo. Ottenuti questi dati e parametri descriventi il crash vero, si ripete poi il calcolo introducendo però la variazione di cui studiare gli effetti.

L'incidente più probabile rilevato sulle autostrade, che può essere preso a riferimento in mancanza di altre informazioni sulla incidentalità, ha una energia di 15,37 KJ (rispetto agli oltre 750 KJ del crash test in classe H4) Si possono anche scegliere altre energie di impatto, corrispondenti ad altre categorie di incidentalità, qualora il progettista della sistemazione lo ritenga necessario. Si può ad esempio scegliere l'energia di 176,285 KJ , che è quella dell'incidente superato nel 25% dei casi. Le caratteristiche dei due incidenti sono riportate in tabella

Energia KJ	Massa Kg	Velocità Km/ora	Angolo gradi
15,137	1.450	76	12.5
176,285	1870	92	32,5

Per la barriera ANAS H2 BL SM i calcoli sono stati eseguiti e la larghezza operativa conseguente è già definita, per l'impiego su strade esiste ti con valori di:

- $W_{15kj} = 12,2 + 47,2 = 59,4 \text{ cm}$
- $W_{176kj} = 102,2 + 47,2 = 149,4 \text{ cm}$

In cui 47,2 è la larghezza del dispositivo e 12,2 e 109,2 è lo spazio necessario, nelle due ipotesi descritte. La procedura di omologazione della barriera ANAS H2 BL SM è presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Benefici

Le barriere di sicurezza disponibili sul mercato, progettate per molti anni dai loro produttori, non rispondono completamente alle esigenze del gestore perché il loro progetto è guidato essenzialmente da criteri commerciali di prevalenza sul mercato. Riportare il focus sulle priorità del gestore della strada quali assicurare la massima sicurezza dei dispositivi a costi totale controllato, facilitando il ruolo difficile della manutenzione e ripristino in piena efficienza.

Pubblicazioni

G. Camomilla, E. Cesolini, M. De Marco “Nuove barriere ANAS” – Le Strade, Lug/Ago 2009

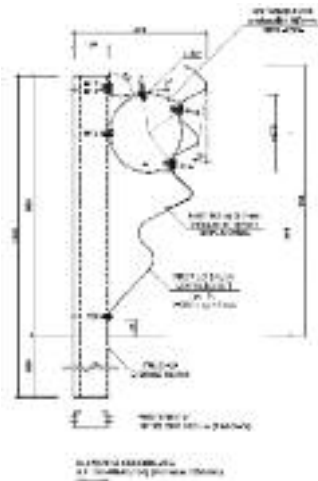


Figura 1 - Barriera in fase di montaggio

3.6

IRDES – Improving Roadside Design to Forgive Human Errors - Miglioramento di criteri di progettazione dei margini stradali: la strada che perdona.

Scopo e campo di applicazione

Lo scopo del progetto è individuare e promuovere, a livello europeo, una serie di soluzioni volte a migliorare la sicurezza dei bordi stradali.

L'utilizzo di tali soluzioni coinvolge tutti i gestori stradali e tutte le tipologie di strade (autostrade, statali, regionali, provinciali, comunali, ecc.), oltre a tutti i progettisti di strade, agli enti che le amministrano, alle associazioni per la gestione e la sicurezza stradale.

I partner del progetto sono:

- Università di Firenze (coordinatore del progetto)
- Arsenal – Austrian Institute of Technology
- Chalmers University of Technology
- LCPC – Laboratoire Central des Ponts et des Chaussées

Importo del progetto: 320.000 euro

Programma: ERA-NET ROAD 2009.

ANAS ha portato nella ricerca le sue proposte di rinnovamento bordi legati alle ricerche sulle barriere di sicurezza a spazio controllato e quelle sulle protezioni antirumore.

Obiettivi

Obiettivo del progetto è predisporre i seguenti elaborati:

- linee guida pratiche, per fornire al progettista stradale soluzioni utili a migliorare la sicurezza dei cigli stradali;
- uno strumento pratico, per valutare, in modo quantitativo, l'efficacia di un determinato intervento a bordo strada.

La metodologia di sviluppo del progetto può essere sintetizzata nelle seguenti fasi:

- **FASE 1:** raccolta e armonizzazione delle linee guida esistenti e degli strumenti di progettazione;
- **FASE 2:** raccolta degli studi esistenti inerenti la valutazione dell'efficacia di interventi per la sicurezza stradale;
- **FASE 3:** valutazione dell'efficacia, non ben definita, dei trattamenti chiave di sicurezza stradale, attraverso strumenti di before/after o applicazione di strumenti di valutazione dei rischi;
- **FASE 4:** sviluppo di una guida pratica per la valutazione dell'efficacia;
- **FASE 5:** sviluppo di una guida pratica per la progettazione di cigli stradali più sicuri ("che perdonano");
- **FASE 6:** implementazione delle linee guida in un Progetto Pilota.

Modalità applicative

Il progetto è suddiviso in 6 aree di lavoro, ognuna delle quali viene guidata da un partecipante al progetto.

L'area **WP0 – Coordinamento e Gestione**, guidata dall'Università di Firenze, garantisce l'interazione ottimale fra i partecipanti mediante mezzi di comunicazione a distanza, quali sito ftp, conference calls, ecc., che permettono di ridurre al minimo i costi del progetto.

L'area **WP1 – Raccolta e armonizzazione di studi e standard sulla progettazione dei bordi stradali**, guidata da Arsenal, si occupa di raccogliere letteratura, documenti di sintesi, linee guida e sintesi di progetti e, in seguito, di armonizzare gli stessi, al fine di fornire la base per sviluppare una linea guida pratica ed uniforme.



Figura 2 -
Aspetto della barriera montata



Figura 3 -
Urto dell'autovettura lanciata a 100 Km/h con inclinazione di 20°: il manichino strumentato ha dato un risultato per HIC (Head Injury Criteria) pari a 44, il più basso della categoria



Figura 4 -
Urto di un autobus di linea lanciato a 70 Km/h con inclinazione di 20°

L'area **WP2 – Valutazione dell'efficacia degli interventi**, guidata da Chalmers, si occupa di reperire dati disponibili, in Europa e USA, relativi agli incidenti stradali. I dati raccolti vengono poi analizzati per valutare l'efficacia degli interventi cui si riferiscono.

L'area **WP3 – Produzione di una Guida per la progettazione stradale**, guidata dall'Università di Firenze, mira a produrre delle linee guida pratiche che, basandosi sui risultati del WP1 e WP2 e grazie al contributo di ANAS e all'interazione con le amministrazioni stradali, possano essere utilizzate nella progettazione di interventi per la sicurezza stradale.

L'area **WP4 – Sondaggio europeo**, guidata da Anas, si occupa di redigere, diffondere e, infine, analizzare i risultati di un questionario destinato ai gestori stradali europei, relativo agli interventi utilizzati per migliorare la sicurezza stradale laterale e alla valutazione della loro efficacia.

L'area **WP5 – Organizzazione di Workshop e Tavole Rotonde**, guidata da LCPC, organizza 2 workshop, uno a metà progetto e l'altro alla fine, con l'obiettivo di garantire il collegamento del progetto con gli utilizzatori finali. Tali workshop saranno infatti aperti ai gestori e alle amministrazioni stradali, ai progettisti, alle aziende e alle associazioni.

Risultati

I risultati consistono, come prodotto finale, nella redazione di linee guida per la progettazione dei bordi stradali, ma deriveranno dal lavoro di ogni area, comprendendo aspetti differenti, quali: la valutazione dell'efficacia di una serie di interventi scelti, esplicitati nelle linee guida, per migliorare la sicurezza laterale, l'armonizzazione normativa per fornire uno strumento utile a livello europeo, il quadro attuale in Europa a livello di scelta e utilizzo preferenziale di alcuni tipi di intervento, la massima diffusione del prodotto finale e l'utilizzo dello stesso da parte dei gestori stradali.

ANAS ha già in fase di edizione proprie istruzioni tecniche per la gestione dei bordi strada, orientate alla scelta di barriere di massima sicurezza e minimo costo globale.

Benefici attesi

I benefici attesi consistono nella conoscenza dell'efficacia degli interventi utilizzati e di quelli meno diffusi o ancora sperimentali, da utilizzare come dato di partenza per le scelte progettuali. Queste ultime sono inoltre supportate da una guida pratica per la realizzazione degli interventi stessi, al fine di proporre soluzioni migliorative per la sicurezza stradale e di favorire una diminuzione del numero di incidenti.

3.7

Progettazione innovativa di pavimentazioni misurata ad alto rendimento e i nuovi capitolato d'appalto prestazionale ANAS

Scopo e campo di applicazione

Le pavimentazioni, costituite da materiali a comportamento visco plasto-elastico vanno conservate nelle loro qualità basilari, distinguibili in superficiali, a diretto contatto con le ruote dei veicoli, e profonde, attinenti la capacità portate del pacchetto che le costituisce, ovvero la capacità di sopportare le ripetizioni di carico indotte dal traffico per tutto il tempo previsto. Il problema della valutazione di stato è stato affrontato con successo per le caratteristiche superficiali, per le quali ormai esistono e sono operative macchine di misura ad alto rendimento¹ usate sia per diagnostica di stato che per accettazione lavori.

Per la portanza invece l'uso più diffuso è quello di attrezzature in genere semistazionarie (Falling Weight Deflectometer), la cui capacità diagnostica di stato, pur presente ai fini delle programmazioni delle manutenzioni, non è diffusa come criterio di accettazione dei lavori, in quanto la "back analysis" del dato misurato è spesso complessa e si presta a contestazioni da parte degli esecutori dei lavori, se usato come controllo finale dei medesimi.

¹La diffusa definizione di macchine ad Alto Rendimento è quella di attrezzature che in modo non distruttivo e con velocità elevata, misurano una caratteristica tecnica (parametro) legato al funzionamento della struttura valutata

Modalità applicative

La metodologia di progetto delle miscele, e i relativi criteri di controllo, sono stati trasferiti in apposite Linee Guida e poi riversate in un Capitolato Speciale di Appalto per le lavorazioni di manutenzione e di nuove realizzazione.

Le caratteristiche peculiari degli interventi delineati nelle linee guida, corredate di Norme Tecniche² per la formulazione e la verifica dei materiali da utilizzare, sono:

- Dimensionamento dei pacchetti attraverso l'impiego di metodi razionali di calcolo utilizzando curve di fatica specifiche che permettono di calcolare la vita utile dell'intervento.
- Massimo riutilizzo possibile dei materiali fresati e altri materiali marginali disponibili con facilità sul luogo dell'intervento, valutati e verificati nei calcoli di durata a fatica, per ridurre trasporti e costi e preservare l'ambiente.
- Definizione dei criteri generali di lavorazione per tenere presente le problematiche di applicazione pratica su strade in esercizio; gli spessori previsti sono correlati alle necessità di portanza ed anche alla realizzabilità connessa con le tecniche impiegate.
- Impiego generalizzato di bitumi modificati, per incrementare le durate con certezza di risultato.
- Definizione dei metodi di verifica prestazionali³, sui materiali singoli, sulle miscele e sulle lavorazioni complete. Per queste ultime vengono assegnati livelli prestazionali, misurabili ad Alto Rendimento, specificatamente definiti e classificati.

Sulla base di queste indicazioni vengono fornite una serie di soluzioni per nuove pavimentazioni o per interventi di ripristino o rafforzamento sulla rete esistente (vedi in figura un esempio di risanamento profondo RP) che generano delle durate a fatica prevalutate⁴, e, fondamentali per il controllo, delle curve di rigidità prevista per il prodotto in opera del tipo riportato in figura (che si riferisce ad una delle soluzioni di progetto) che sia rapidamente controllabile usando i parametri rilevati sul lavoro dalle macchine di cui si parla.

Struttura del progetto

L'attività sperimentale, è stata in primo luogo quello di determinare la curva di fatica di riferimento di un materiale stradale di ottima qualità soggetto massimamente a fatica nelle strutture di pavimentazione (conglomerato bituminoso di base) usato nei modelli di calcolo della vita utile della pavimentazione.

È seguita poi la valutazione per comparazione con la curva primaria così definita, il comportamento a fatica di miscele di nuovi materiali (spesso di tipo marginale o riciclato)e/o combinazioni diverse multistrato costruite sulla base di standard minimi di buona esecuzione. Le curve di fatica vengono impiegate per calcolare gli spessori di progetto delle diverse soluzioni di intervento classificate in risanamenti superficiali e risanamenti profondi.

Ciascuna soluzione garantisce una durata di progetto valutata preventivamente; vengono contestualmente determinate le curve di controllo della portanza che, in sede di verifica finale dei lavori (collaudi), permetteranno l'accertamento della durabilità attesa.

Risultati

I test di fatica sono stati condotti imprimendo al provino una sollecitazione sinusoidale alla frequenza di 10 Hz, alla temperatura di circa 20°C (temperatura ambiente) con valori del carico ciclico compreso tra 0,8 e circa 2,8 kN.

Le curve di fatica, calcolate secondo la formula mostrano i valori più alti per la miscela di Base confezionata con bitume modificato, mentre i più bassi ovviamente sono relativi allo schiumato maturato per tre soli giorni. Da evidenziare l'incremento di vita utile che si ottiene portando la maturazione dello schiumato fino a tre mesi; evidentemente il cemento in combinazione al bitume, una volta raggiunta la maturazione completa, conferisce alla miscela una grande resistenza in termini di sopportazione dei carichi.

Benefici attesi

I test potranno validare l'efficacia di prodotti innovativi o migliorativi (additivi, dopes, rigeneranti, fibre, bitumi particolari ecc.), e consentire una migliore comprensione delle modalità di interazione delle materie prime seconde con i materiali vergini.

Inoltre si potranno impiegare le curve per il calcolo della vita utile di pacchetti di pavimentazione per manutenzioni e per nuove costruzioni di progetto ANAS, e ottimizzare l'impiego delle curve di progetto nei lavori stradali.

Pubblicazioni

E.Cesolini, S. Drusin - La capacità portante delle pavimentazioni misurata ad alto rendimento e collegata al capitolato d'appalto

(High-performance measurements of road pavement bearing capacity for ANAS performance specifications) - (Mairepav - Torino 2009)

E.Cesolini, S. Drusin - La gestione delle pavimentazioni stradali a partire dalle misure di stato ad alto rendimento.

(Road pavements maintenance through high efficiency survey) – (ICTI- International Conference of Transport Infrastructures, San Paulo, Brazil 2010)

G.Camomilla “ L'evoluzione del riciclaggio in Italia” - Rassegna del bitume SITEB n.59 - 2008 e rivista Quarry & Construction n.554 febbraio 2009

ANAS – Centro Sperimentale Stradale Linee guida di progetto – Norme tecniche prestazionali

ANAS – Capitolato speciale d'Appalto – Norme Tecniche Pavimentazioni Stradali/Autostradali

²Tali Norme di tipo prestazionale sono comunque quelle da impiegare per tutti i lavori di questo tipo a partire dal 2009.

³Le verifiche, da parte delle Direzioni dei Lavori, sono effettuate in modo che i pagamenti siano calibrati con gli effettivi risultati ottenuti; i criteri di valutazione sono indicati nelle ricordate Norme Tecniche allegate alle presenti Linee Guida che dovranno essere, a loro volta, allegate ai Contratti di Appalto, in modo che le Imprese esecutrici ne siano edotte.

⁴Le singole miscele di conglomerato, vergine o riciclato, si possono già valutare con prove dirette di durata a fatica comparate, le cui attrezzature, semplificate, saranno utilizzabili anche nei laboratori di cantiere, vedi “Misura per confronto della durata a fatica delle miscele per le pavimentazioni” di E.Cesolini & P.Bernardinetti & C.Sartori.

Area Tematica 4:

Nuove Tecnologie di Costruzione e Manutenzione della Rete



Scopo e campo di applicazione

Eseguire il monitoraggio in continuo ad alta velocità senza perturbare il traffico circolante (misura ad “alto rendimento”) della portanza delle pavimentazioni valutata attraverso il bacino di deflessione indotto da un carico di 12 t agente sull’asse posteriore del rimorchio di un mezzo autoarticolato.

Obiettivi

Realizzazione di una apparecchiatura ad “alto rendimento” in grado di rilevare le stesse caratteristiche in precedenza valutate dal CSS con un apparecchiatura denominata FWD che opera in statico eseguendo misure puntuali e discrete esponendo gli operatori ad un maggiore rischio oltre che condizionare la circolazione del traffico. Adeguare le Norme Tecniche di accettazione lavori ad ambedue i tipi di dispositivi.

Modalità applicative

Il sistema costituisce una frontiera tecnologicamente avanzata nell’ambito dei controlli ad alto rendimento della portanza delle pavimentazioni stradali; al mondo esistono solo 2 apparecchiature dello stesso tipo che operano dal 2004; il progetto ANAS ha poi introdotto rilevanti innovazioni tali da rendere questa apparecchiatura unica nel suo genere. ANAS ha affrontato un cospicuo impegno economico e si attendono importanti ritorni sia nell’ambito della pianificazione ottimale della manutenzione delle pavimentazioni che nell’ambito dei controlli di accettazione delle nuove lavorazioni.

Il sistema permette di rilevare, alla velocità media di 90 km/h, le caratteristiche strutturali degli strati superficiali e profondi, permette di rilevare l’indice di regolarità IRI, connesso con le caratteristiche funzionali delle pavimentazioni e rileva alcuni parametri termici, scatta un fotogramma ogni 5 m e riferisce le misure sia con le coordinate GPS che con la progressiva odometrica.

Tutte le operazioni sono gestite da un unico operatore a bordo dell’automezzo, oltre all’autista. Dopo un’attenta ricerca di mercato per individuare tutte le possibili attrezzature commercializzate al mondo operanti ad alto rendimento per il controllo della portanza delle pavimentazioni è stata selezionata l’apparecchiatura TSD prodotta dalla società Greenwood; successivamente, al fine di sperimentare le apparecchiature già operanti è stato istituito, nel corso del 2008, un progetto di ricerca che ha coinvolto il Danish Road Directorate danese e l’ANAS, per eseguire ed interpretare, in Italia, una estesa compagna di misure realizzata con il mezzo TSD.

Sono stati rilevati circa 1.000 km di strade scelti con l’intento di verificare il comportamento dell’apparecchiatura su nuove pavimentazioni e su pavimentazioni esistenti aventi diverso grado di ammaloramento e portanza; sono state inoltre eseguite prove di ripetibilità e prove di riproducibilità per confronto con il mezzo FWD utilizzando le attrezzature in dotazione presso il centro sperimentale ANAS di Cesano.

I rilievi hanno interessato alcune infrastrutture primarie quali l’autostrada del Grande Raccordo Anulare di Roma, la SS675, e la E45 (dal km 0 al km123).

Dal punto di vista operativo l’apparecchiatura si è rilevata molto pratica e semplice da utilizzare; avviata la misura, ogni operazione collegata con lo svolgimento della stessa, è semplice ed affidabile, e la ripetibilità e affidabilità delle misure eccellenti.

In seguito alla fase di verifica, il 26/6/2009 tra ANAS e Greenwood è stato firmato il contratto per la realizzazione di un nuovo mezzo TSD con l’introduzione di importanti innovazioni che hanno essenzialmente riguardato, l’aggiunta di laser doppler, il monitoraggio ed il condizionamento delle temperature all’interno del rimorchio, un nuovo sistema di montaggio

della barra porta sensori su dei binari per migliorare le operazioni di calibrazione, un nuovo sistema odometrico, per la misura della distanza, più robusto affidabile e preciso.

Il mezzo è stato consegnato il 19 giugno 2010.

Struttura del progetto

L’apparecchiatura è costituita da un mezzo autoarticolato, lungo complessivamente 15 m, con un rimorchio strumentato il cui asse posteriore è caricato con 12t; tale asse esercita sulla pavimentazione una sollecitazione cui consegue una deformazione la cui entità è funzione della capacità portante della pavimentazione stessa e può essere sinteticamente espressa attraverso l’indice IS300.

Il concetto innovativo, introdotto con il TSD, consiste nel misurare il bacino di deflessione per via indiretta attraverso il rilevamento della velocità di deformazione della pavimentazione realizzata attraverso una serie di laser doppler montati su una barra indeformabile contenuta all’interno del rimorchio. Ciò rende questa apparecchiatura unica nel suo genere, non esistono attualmente, altre attrezzature in grado di operare in questa maniera.

Le misure effettuate con tali sensori devono essere corrette per rimuovere le componenti di velocità non attribuibili alla deformazione della pavimentazione, bensì, agli spostamenti dei sensori stessi legati al moto o alle vibrazioni; a tal fine è presente un sistema inerziale, composto di giroscopi, accelerometri ed inclinometri, che misurano lo spostamento della barra di montaggio dei laser doppler,

La non perfetta ortogonalità dei sensori di misura rispetto al piano della pavimentazione introduce un errore nelle misure per compensare il quale, durante le operazioni di calibrazione dei laser doppler, vengono valutati gli angoli relativi tra ciascun sensore di misura ed un sensore di riferimento che è posto lontano dai carichi, cioè su una superficie di pavimentazione non deformata.

Con le recenti innovazioni introdotte nel progetto per ANAS, ed in particolare attraverso lo spostamento longitudinale della barra, ci si attende che lo stesso effetto possa essere replicato su tutti i sensori presenti ed non solo sul sensore di riferimento.

Un elemento fondamentale per il corretto funzionamento del sistema è costituito dalla barra di montaggio dei sensori; essa è molto rigida e garantisce la conservazione della posizione relativa dei sensori stessi senza subire ulteriori effetti di disturbo dovuti a variazioni di temperatura o a vibrazioni; inoltre essa è sospesa ad un sistema elettro meccanico di regolazione dell’altezza che, controllato da un laser per la misura della distanza dal suolo, consente di mantenere la distanza tra i laser doppler e la pavimentazione nel range di misura ottimale.

Un altro elemento è l’odometro che rileva con estrema accuratezza (20.000 pulse/sec) la velocità del mezzo oltre che la distanza percorsa, anche tale sistema deve essere sottoposto a periodica calibrazione.

Il processo di elaborazione dei dati consiste nel trovare inizialmente la curva polinomiale che interpola le velocità di deformazione misurati attraverso i laser doppler; tale curva viene poi integrata per ottenere il desiderato bacino di deflessione; questa operazione viene eseguita utilizzando un modello matematico che schematizza il comportamento di una trave elastica posta su un letto di molle, il modello ha due gradi di libertà; noto il bacino di deflessione è possibile poi ottenere gli indicatori strutturali, quali IS300 o altri, utilizzati per definire la capacità portante delle pavimentazioni o per valutarne la vita residua.

Benefici attesi

Un primo vantaggio, già menzionato in premessa, deriva dal fatto di poter conoscere in modo estensivo le caratteristiche strutturali della rete in gestione; da ciò consegue la possibilità di dimensionare e programmare al meglio gli interventi di riqualifica delle pavimentazioni mettendo in essere processi di ottimizzazione d’impiego delle risorse ed offrendo un servizio sempre migliore e più sicuro per gli utenti della strada.

Un secondo vantaggio è legato alla possibilità di eseguire controlli efficaci delle nuove lavorazioni su tutto l'eseguito; l'obiettivo finale è quello di ottenere un innalzamento degli standards qualitativi delle nuove lavorazioni in modo che diventi sempre più remunerativo per le Imprese esecutrici il lavoro ben eseguito e che non incorra in sanzioni economiche; già da subito, comunque, si può ipotizzare un ritorno economico derivante da tali controlli e dall'applicazione delle sanzioni per i lavori non correttamente eseguiti; questo almeno in una fase iniziale.

Un terzo vantaggio, deriva dal fatto di poter agevolare il Ministero concedente, il quale potrà verificare, in maniera oggettiva, lo stato della rete, per esempio, a fronte degli stanziamenti erogati ed effettivamente investiti, potrà valutare l'elevazione degli standards di qualità della rete ed aprire nuovi scenari connessi con una gestione più avanzata della rete aziendale.

Figura 1 -
TSD



Figura 2 -
Barra strumentata con i sensori laser doppler



Figura 3 -
Ruota con odometro per la misura della distanza



Figura 4 -
Fase di esecuzione rilievi



4.2

Aggiornamento e diffusione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14 gennaio 2008) – Protocollo d'intesa ANAS ATECAP

Scopo e campo di applicazione

Il Protocollo d'intesa ANAS ed ATECAP (Associazione Tecnico Economica del Calcestruzzo Preconfezionato), è finalizzato ad assicurare informazione e aggiornamento della progettazione di opere in calcestruzzo e calcestruzzo armato.

Obiettivi

Il rapporto di collaborazione con ATECAP è finalizzato all'attuazione di iniziative comuni attraverso le quali offrire agli uffici tecnici dell'ANAS S.p.A. nelle diverse funzioni aziendali (progettisti, direttori dei lavori e collaudatori) tutti i supporti formativi e informativi sulle tematiche della progettazione, prescrizione, produzione, messa in opera al controllo delle miscele di calcestruzzo e calcestruzzo armato, alla luce del mutato quadro normativo e delle attuali tecniche per calcestruzzi ad alta resistenza e durabilità.

ATECAP, da parte sua, attraverso il "Progetto Concrete", ha favorito la promozione, il patrocinio e l'organizzazione di seminari e/o corsi di formazione rivolti al personale tecnico in genere, e di ANAS S.p.A., con la finalità di migliorare la conoscenza di tutte le componenti della progettazione che concorrono a garantire la durabilità delle opere in calcestruzzo armato e delle pavimentazioni stradali in calcestruzzo.

Modalità applicative

L'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14 gennaio 2008) ha fornito lo spunto per l'avvio di una proficua attività di collaborazione tra ANAS ed ATECAP, finalizzata all'aggiornamento dei Capitolati Speciali d'Appalto, con specifico riferimento alle Norme Tecniche per i materiali da costruzione.

La fattiva collaborazione ha riguardato la revisione dei Capitolati in vigore, in modo da renderli coerenti con le disposizioni del D.M. 14 gennaio 2008 e aggiornati nei confronti delle norme vigenti in merito ai controlli dei materiali.

Al termine del percorso di discussione e confronto, anche con esponenti dell'Autorità di Gestione degli Appalti del Ministero delle Infrastrutture, è stato redatto e approvato dal CdA il nuovo Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Tecniche per le opere in cemento armato, ordinario e precompresso.

Al fine, inoltre, di garantire la massima diffusione e fruizione del lavoro svolto, è stato organizzato un seminario tecnico di formazione e informazione: "La durabilità delle opere in c.a. dalla prescrizione ai controlli in cantiere" rivolto ai Tecnici responsabili ANAS operanti sul territorio, in merito alle novità introdotte dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ed in merito ai principi applicativi dei capitolati aggiornati.

Il seminario ha visto il coinvolgimento e la partecipazione di autorevoli docenti universitari esperti del settore, rappresentanti ministeriali dell'Autorità di Gestione, con la partecipazione di tecnici provenienti dai vari Compartimenti ANAS.

Risultati

I risultati principali ottenuti riguardano essenzialmente:

- la redazione, l'approvazione e la divulgazione del nuovo Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Tecniche per le opere in cemento armato ordinario e precompresso;
- attività di formazione e informazione rivolta ai tecnici ANAS in merito al contenuto delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008 ed in merito ai punti salienti recepiti all'interno del Capitolato ANAS;

- divulgazione ai Tecnici ANAS di pubblicazioni, linee guida, circolari e quant'altro attenga alle Norme Tecniche di settore.

Benefici attesi

Ampliare conoscenza e competenza dei tecnici nella specifica materia, affinché nell'ambito delle attività di progettazione, realizzazione e manutenzione di ANAS, venga rivolta massima attenzione e cura alle prescrizioni circa la durabilità delle opere in c.a.: dalla scelta dei materiali in funzione delle classi di esposizione ambientale alla progettazione strutturale, ai dettagli costruttivi alla messa in opera, alle prescrizioni di capitolato alla progettazione dei piani di manutenzione.

Seguiranno altre forme di collaborazione per la messa a punto della documentazione tecnica relativa ad altri temi specifici di particolare rilievo come il calcestruzzo autocompattante, il calcestruzzo strutturale per impieghi in aree critiche, particolarmente aggressive e/o sismiche nonché per la promozione e la realizzazione di pavimentazioni stradali in calcestruzzo anche sulla base delle esperienze maturate in ambito sia nazionale che internazionale.

Pubblicazioni

Giornata di studio ANAS sul tema "La durabilità delle opere in c.a. dalla prescrizione ai controlli in cantiere" ottobre 2009

Partecipazione SAIE, "Norme Tecniche per le Costruzioni: più qualificazione nel costruire, più sicurezza delle strutture. Confronto tra committenti, progettisti e imprese" al tavolo di ATECAP.

4.3

Aggiornamento pressa DARTEC 1200 kN

Scopo e campo di applicazione

Lo scopo del progetto è consistito nel recupero, aggiornamento e rimessa in funzione di una macchina universale per prove di laboratorio sia statiche che dinamiche su materiali impiegati nella realizzazione delle opere d'arte stradali.

Il sistema nel suo complesso è costituito da un corpo macchina avente un telaio a 4 colonne capace di applicare un carico di 1200 kN e dotato di un sistema di afferraggi di tipo idraulico e da un gruppo idraulico corredato da un impianto di raffreddamento esterno al gruppo pompa. Le caratteristiche peculiari del gruppo idraulico e dell'impianto di raffreddamento assolutamente inefficace unitamente al sistema di controllo elettronico ormai obsoleto hanno di fatto reso inutilizzabile un'apparecchiatura dalle potenzialità non comuni ed in grado di fornire prestazioni elevate.

Il progetto è stato finalizzato al potenziamento del sistema idraulico e di raffreddamento, realizzati con prestazioni migliorate e con l'aggiornamento dell'elettronica di controllo del sistema.

Obiettivi

Gli obiettivi principali conseguiti con il progetto di aggiornamento della macchina Dartec 1200 kN sono stati essenzialmente:



- La rivalutazione di un'apparecchiatura di elevate potenzialità tecniche in termini di potenza erogata e versatilità di impiego e caratterizzata da un valore economico importante;
- La possibilità di avere a disposizione del Centro Sperimentale Stradale un'apparecchiatura

che possa consentire di ampliare il campo delle prove eseguibili (statiche, cicliche e dinamiche) ed in grado di sopperire in termini di capacità produttiva ad eventuali guasti di altre macchine di prova

Modalità applicative

La realizzazione del progetto di aggiornamento dell'apparecchiatura può essere sintetizzato nei seguenti punti:

1. Conservazione della funzionalità meccanica ed idraulica del corpo macchina complessivo, compreso il sistema di afferraggi idraulico;
2. Sostituzione del gruppo idraulico raffreddato ad acqua con un sistema idraulico raffreddato ad aria e di potenza maggiore (45 kW);



3. Sostituzione della servo valvola con una in grado di utilizzare la potenza maggiore del gruppo idraulico in modo da consentire l'impiego in campo dinamico dell'apparecchiatura in un range più ampio di frequenze;
4. Sostituzione dell'elettronica di controllo in modo da superare i problemi di vetustà della precedente e con lo scopo di consentire una gestione più agevole delle prove mediante la progettazione di macro informatiche specifiche per l'esecuzione automatizzata di:

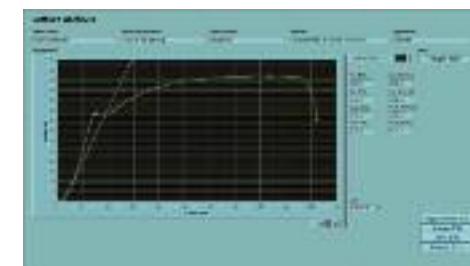
- Prove di trazione e compressione
- Prove cicliche di fatica su materiali metallici
- Prove di simulazione dinamica di carichi di esercizio su ponti



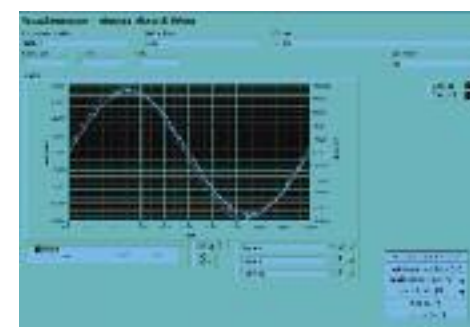
Risultati

Il sistema rinnovato e perfettamente funzionante permette oggi di sviluppare attività di prove in linea con tutte le vigenti normative nazionali ed europee con particolare riguardo alle procedure di prova su materiali da costruzione stabilite da D.M del 14 gennaio 2008, quali ad esempio:

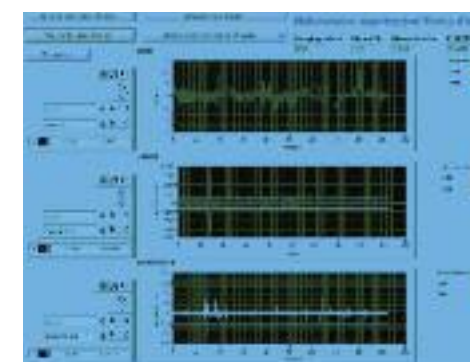
- **Prove di trazione e compressione** su materiali metallici e di conglomerato cementizio in accordo con le norme UNI EN ISO in vigore:



- **Prove cicliche** di trazione su materiali metallici per le verifiche a fatica di acciai per precompresso:



- **Prove di simulazione dei carichi di esercizio** su viadotti stradali attraverso l'applicazione a elementi strutturali delle accelerazioni misurate su strutture reali in condizioni di esercizio.



Benefici Attesi

I benefici connessi al progetto sono quelli derivanti dalla disponibilità di un sistema aggiornato e potenziato nelle prestazioni e quindi idoneo, oltre che per le attività ordinarie, anche per l'esecuzione di studi o approfondimenti delle caratteristiche degli acciai moderni, anche derivanti da attività di reimpiego.

Scopo e campo di applicazione

La conservazione e la salvaguardia di tutte le opere d'arte della rete stradale aziendale richiede delle autostrade in gestione, è un'incombenza molto complessa per l'ANAS, poiché coinvolge diverse responsabilità: quelle progettuali, quelle d'esercizio e quelle dell'esecuzione degli interventi manutentori.

Il ritardo negli interventi può rendere più costosa l'opera di recupero rispetto ad una manutenzione sistematica.

Obiettivi

L'obiettivo è quello di fornire uno strumento informatico idoneo per la conoscenza dello stato delle opere d'arte legato al degrado, attraverso l'esecuzione di ispezioni periodiche.

Il metodo per la valutazione numerica dello stato di degrado, abbinato ad una serie di schede di valutazione, consentirà di programmare la manutenzione su scala nazionale/aziendale, non locale, stabilendo attraverso parametri numerici l'urgenza dell'intervento e le priorità anche sulla base delle risorse a disposizione.

L'archivio informatizzato consentirà di raggiungere i seguenti obiettivi:

- a) ordinare, in maniera chiara e durevole, la massa di dati già esistente e quella in arrivo;
- b) ottenere, in qualunque momento e da una sola fonte, tutti i dati necessari per avere un'idea precisa dello stato generale;
- c) gestire, con precisione e sistematicità, le ispezioni e correlando, nel tempo, tutti i dati acquisiti;
- d) analizzare, con un criterio omogeneo, lo stato di conservazione attraverso la Valutazione Numerica derivante dalle ispezioni, calcolandone i valori medi e monitorando la loro variazione negli anni;
- e) ricavare le priorità sullo stato conservativo consentendo una valutazione economica di massima per la programmazione dei fondi necessari.

Le tipologie gestite dal Sistema comprendono ponti, viadotti, sovrappassi, sottopassi, tombini, gallerie artificiali e naturali, muri di sostegno, reti e barriere paramassi.

Il software comprende un modulo amministratore che consente di inserire nuove tipologie d'opere o aggiungere campi alle tipologie esistenti

Modalità applicative

SOAWE consente le principali attività, brevemente descritte di seguito:

- 1. archiviazione dei dati di censimento** (scheda di accatastamento, visualizzazione fotografie e piani sinottici), con un motore di ricerca dei dati ed un archivio informatizzato della relativa documentazione (disegni di progetto o di as built quali: piante, prospetti, tavole di carpenteria, tavole d'armatura, verifiche strutturali, impianti tecnologici, computi metrici, disegni di contabilità finali, ecc.).
- 2. gestione e pianificazione delle attività d'ispezione e sorveglianza** delle opere inserite (osservazioni generali, ispezioni e controllo del funzionamento e misure di controllo).
- 3. valutazione dello stato delle infrastrutture** sulla base delle ispezioni (valutazioni delle difettosità dell'opera mediante metodo numerico, valutazione dei costi di progettazione ed intervento, ulteriori indagini).

4. gestione e pianificazione dei budget e delle priorità d'intervento (definizione dei budget necessari alla manutenzione ordinaria e straordinaria e pianificazione degli interventi sulla base dello stato dei manufatti).

Il criterio adottato è quello di operazioni effettuate da personale opportunamente formato, che opererà impiegando strumenti semplici che tuttavia consentiranno un'attenta e precisa raccolta d'informazioni.

L'ispezione condotta visivamente dovrà riconoscere tutti gli ammaloramenti riscontrabili sulle strutture in base al manuale dei difetti disponibile all'interno del sistema SOAWE, valutandone la gravità di ciascuno con un voto da 1 a 7 che esprima il livello di degrado; tali informazioni saranno archiviate nell'apposita sezione del software. Il manuale dei difetti attualmente contiene più di duecento schede difettologiche, con la descrizione del difetto e relativa immagine, le cause e le correlazioni, eventuali note, il range di voto di gravità che il difetto può assumere e le parti strutturali su cui è rilevabile.

Le Schede di Valutazione forniranno, sulla base dei risultati, un valore finale correlato allo stato complessivo di degrado. Più alto è il numero e più grave è la situazione. La valutazione numerica (Indici di Degrado) deriverà dalla sommatoria dei pesi attribuiti ai singoli difetti, moltiplicati per dei coefficienti indicatori relativamente di estensione ed intensità.

Vengono definiti i seguenti indici di degrado:

- l'indice di degrado totale, **IDT**, che si ottiene da una combinazione di tutti i voti dei difetti presenti su di un'opera;
- l'indice di degrado normalizzato, **IDN**, che esprime lo stato di conservazione medio per singolo elemento equivalente (ad esempio per campata, nel caso di un ponte).

Essendo l'IDT la somma di tutti i voti dei difetti, un'opera di dimensioni maggiori tenderà ad avere un IDT più alto, mentre l'IDN, essendo calcolato in base al numero di elementi equivalenti, consente di avere un quadro reale dello stato delle opere e di conseguenza definire le corrette priorità di intervento.

L'analisi dei risultati, gestiti all'interno del Sistema SOAWE mediante il metodo di valutazione numerica, consentirà di programmare gli interventi mirati all'eliminazione delle cause.

Risultati

Il software consente la gestione delle opere d'arte e dei manufatti mediante alcune attività principali tra cui:

- ricerca ed analisi della documentazione relativa ai manufatti;
- informatizzazione dei dati dell'opera e archiviazione di tutti i documenti disponibili: disegni, rapporti, fotografie e filmati;
- gestione e analisi dei dati rilevati durante l'ispezione principale di tutte le opere con valutazione dello stato dei manufatti;
- pianificazione dello stato di sorveglianza;
- pianificazione degli interventi;
- fornitura di basi o supporti tecnici quali il "manuale dei difetti";
- individuazione e pianificazione dei successivi controlli e verifiche specialistiche da effettuare a seguito degli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria effettuati;
- produzione di reportistica nei formati più diffusi (xls, pdf, txt, etc), in base a modelli personalizzabili dall'utente.

Benefici attesi

L'ispezione rigorosa, da effettuarsi ad intervalli regolari e programmati su tutti gli elementi di ciascuna opera, consente la creazione di una banca dati dedicata che può fornire l'individuazione delle cause di degrado e dei relativi effetti nonché la definizione e standardizzazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In seguito sarà possibile, operando sui dati archiviati, elaborare algoritmi di decisione per individuare le priorità delle azioni necessarie, in modo da ridurre i costi e limitare gli interventi di manutenzione straordinaria.

Pubblicazioni V. Giarratana: Un approccio “SOAWE” alla manutenzione delle opere paramassi (Strade & Autostrade)

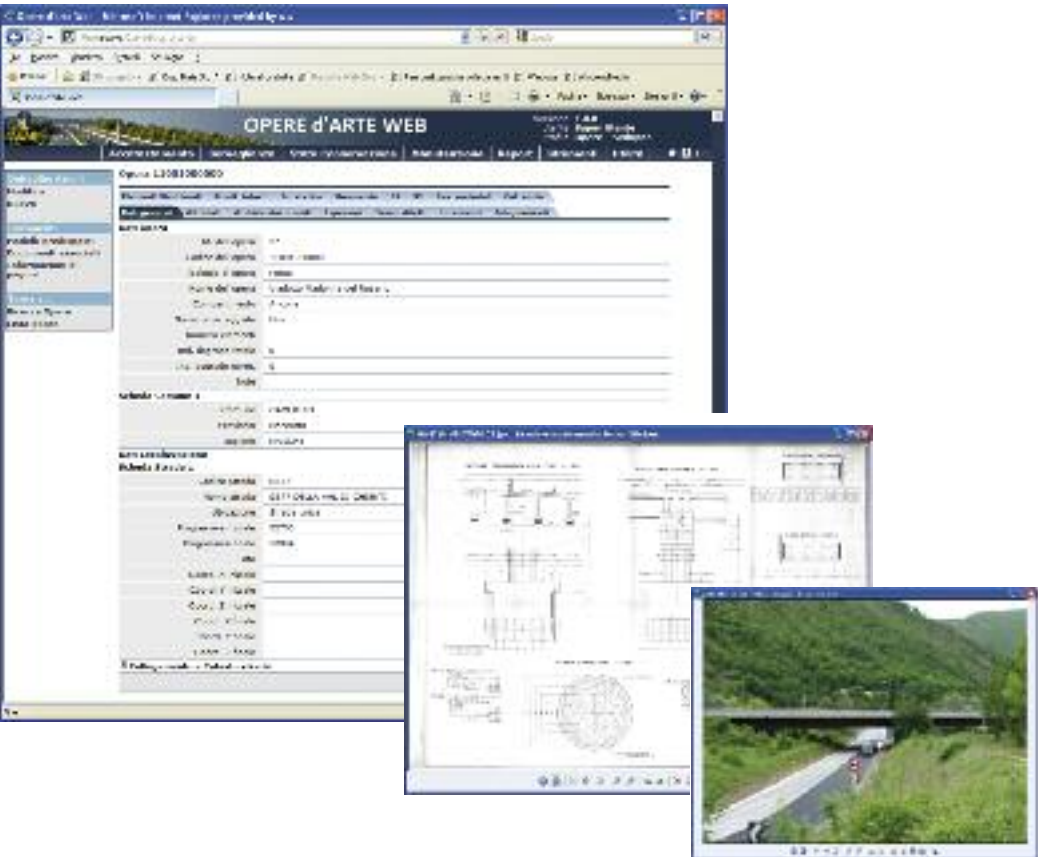


Figura 1 - Scheda dell'opera d'arte con materiale documentale associato



Figura 3 - Esempi di reportistica. A sinistra la scheda anagrafica di un' opera, a destra la scheda sismica di un ponte

4.5 | Servizi per l'espletamento delle attività finalizzate alle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica su ponti viadotti ed edifici.

Scopo e campo di applicazione In attuazione dell'OPCM n° 3274 del 20/03/2003 in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e in accordo con la Protezione Civile, l'ANAS procede alle verifiche sismiche, su opere d'arte ed edifici pubblici di carattere strategico ai fini della protezione civile rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico (circa cinquecento opere distribuite su tutto il territorio nazionale).

Obiettivi Ottenere risultati omogenei e confrontabili sul territorio nazionale, che consentano la definizione di un programma temporale degli interventi basato sulla effettiva “sensibilità” delle opere e delle loro parti alle azioni dei terremoti in modo da individuare i punti deboli delle strutture viarie che le contengono e rendere omogenei i livelli di affidabilità delle stesse.

Modalità applicative Il servizio, consistente nelle verifiche tecniche sopra descritte, si espleta in quattro fasi:

- indagine preliminare (reperimento di documentazione progettuale, di collaudo, utile a fornire notizie sulle caratteristiche delle strutture);
- indagini sulla struttura e definizione del sistema strutturale (finalizzate al conseguimento di un livello di conoscenza più dettagliato possibile, per l'esecuzione delle elaborazioni numeriche necessarie ai fini della valutazione della vulnerabilità sismica);
- valutazione della vulnerabilità sismica (elaborazioni attraverso modelli per indagare e quantificare il rischio sismico di ogni struttura)
- predisposizione del rapporto finale.

Risultati Le risultanze consentiranno di descrivere le strutture investigate con informazioni utili alla descrizione dell'opera nella situazione attuale, con descrizione delle indagini eseguite, dell'esecuzione di valutazioni della sicurezza sismica più accurata, della progettazione di interventi di rafforzamento e del monitoraggio nel tempo dell'opera e con sintesi dei risultati delle elaborazioni numeriche effettuate precedentemente

Benefici attesi La fotografia dello stato reale delle maggiori opere d'arte (viadotti e ponti) e degli edifici strategici permetterà di individuare quelli più vulnerabili e, di conseguenza, prevedere e programmare appropriati interventi di recupero.

4.6 | Valutazioni sperimentali delle prestazioni di geotessili per impieghi stradali

Scopo e campo di applicazione

I geosintetici sono costituiti da materie prime derivanti principalmente dall'industria tessile e dal mondo dei polimeri (in genere poliestere, polipropilene, polietilene e simili.) e comprendono tutti i tipi di materiali, in genere in elementi sottili, usati all'interno dei terreni da costruzione, indipendentemente da come sono fabbricati (ed anche in altri numerosi campi dell'ingegneria civile).

In questo ambito il CSS (Centro Sperimentale Stradale) ha proseguito e riorganizzato un percorso di sviluppo e ricerca sui geotessili tuttora in corso.

Esistono a tale scopo (oltre alle numerose normative e linee guida anche a livello internazionale) algoritmi e schemi di calcolo che possono essere di ausilio non solo nella scelta della tipologia ma anche della classe per quella stessa tipologia

Obiettivi

L'obiettivo è il continuo aggiornamento di documenti tecnici, tra cui norme tecniche ed elenchi prezzi, partendo dai risultati ottenuti attraverso le numerose prove eseguite.

Modalità applicative

Il progetto ha previsto l'aggiornamento del settore prove nonché la partecipazione a gruppi di lavoro su tale argomento con il confronto col mondo produttivo, così da rimanere in linea con il migliore stato dell'arte di questi materiali e del loro impiego.

Struttura del progetto

Considerata l'eterogeneità e la diversificazione dei prodotti disponibili il percorso di sviluppo dei geotessili è avvenuto e proseguirà attraverso le seguenti fasi:

- attivazione dello specifico settore geosintetici;
- studio ed applicazione di nuove norme UNI EN a confronto con quelle UNI e CNR applicate in contratti già in essere;
- incontri tecnici con diversi fornitori al fine di comprendere il mercato e le problematiche di produzione e sviluppo;
- partecipazione a gruppi di lavoro in ambito UNI;
- test su una vasta gamma di prodotti (geotessili);
- elaborazione dei dati e discussione dei risultati;
- redazione di norme tecniche e di elenchi prezzi corrispondenti.

Risultati

L'analisi dei dati insieme alla caratteristiche fisiche e di produzione suggeriscono una macro divisione in quattro tipologie:

- TTO (Trama e ordito)
- TNT agugliati con metodo produzione a fiocco
- TNT agugliati con metodo di produzione a filo continuo
- TNT agugliati stabilizzati mediante azione termica, di collanti o resine

Dette differenze caratteristiche sono rilevabili mediante prove sono rilevabili mediante prove soprattutto di trazione (UNI EN 10319) e drenabilità (UNI EN 11058). Queste ultime dapprima sono state eseguite con schema semplice a carico costante, poi aggiornate a seguito dell'acquisto di una nuova attrezzatura che misura in continuo l'altezza del carico idraulico sul campione.

Con questi dati viene calcolata la velocità di flusso $V(H)$ in funzione della altezza e si ricavano

due coefficienti con i quali si ricava la V_{H50} , cioè la velocità di flusso al livello $H=50\text{mm}$ (standardizzato e corretto a 20°C).

La sperimentazione ha inteso definire le modalità di accettazione di detti materiali in relazione, non tanto alla peculiarità dei prodotti, quanto alle modalità di impiego e delle prestazioni richieste, intervenendo a tale fine anche nella descrizione delle norme tecniche e relative voci di elenco prezzi.

Benefici attesi

I benefici già raggiunti sono l'aver specializzato le funzioni di prodotti di uso corrente nell'impiego dei manufatti in terra.

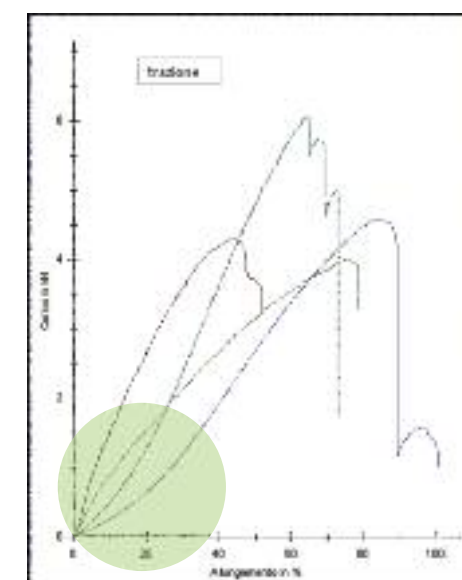
Il lavoro prosegue tutt'oggi nella direzione di ampliare il know-how su tali materiali approfondendo aspetti legati alla durabilità con approccio anche al lato chimico (polimeri costituenti).



Foto 1



Foto 2



FC filo continuo
F fiocco
MD machine direction
CMD cross machine direction

Foto 3

Analisi delle cause di infortuni e di malattie professionali per i lavoratori operanti nei cantieri stradali ed autostradali temporanei e mobili e realizzazione di linee guida tecnico-organizzative per la tutela della salute e sicurezza degli addetti.

Scopo e campo di applicazione

Il progetto, iniziato nel corso del 2001 e conclusosi nel 2008 con la pubblicazione della ricerca sul sito istituzionale dell'ISPESL, nasce su iniziativa della Regione Umbria con la costituzione di un gruppo di lavoro dedicato alle problematiche concernenti la sicurezza dei lavoratori nei cantieri di lavoro stradali. Il gruppo era composto da rappresentanti delle OO.SS. del settore edile e di quello dei trasporti, da rappresentanti degli Enti Locali e delle strutture periferiche di Enti ed Amministrazioni centrali dello Stato (Inail, Ispesl, **Anas**, Ministero del Lavoro, Ministero della Salute).

Lo scopo del gruppo di lavoro era quello di elaborare procedure e metodologie finalizzate alla prevenzione dei rischi infortunistici e dei danni alla salute dei lavoratori operanti nei cantieri stradali temporanei e mobili, soprattutto in presenza di traffico.

In tale contesto, fu valutata l'opportunità di conferire un respiro più ampio all'attività di ricerca, ritenendo inevitabile il coinvolgimento di Enti e Società deputati alla gestione del patrimonio viario del paese e direttamente interessati a garantire nei propri cantieri i più elevati standard di sicurezza, sia per le attività realizzate con proprio personale, sia per le attività affidate in appalto ad imprese esecutrici: l'Anas SpA, le Società Autostradali e le Province.

Su invito dei componenti del gruppo di lavoro, l'ISPESL bandì il progetto relativo alle "Analisi delle cause di infortuni e di malattie professionali per i lavoratori operanti nei cantieri stradali ed autostradali temporanei e mobili e realizzazione di linee guida tecnico-organizzative per la tutela della salute e sicurezza degli addetti", affidando alla Regione Umbria il coordinamento del progetto.

Obiettivi

Gli obiettivi fissati dall'ISPESL per la realizzazione del progetto di ricerca erano tre:

- A) reperire e sistematizzare la produzione di documenti (protocolli, manuali, linee guida etc.) in materia di igiene e sicurezza sul lavoro, nonché quelli afferenti alla letteratura tecnico-scientifica applicabile ai rischi specifici del settore;
- B) produrre il profilo di rischio di comparto;
- C) elaborare linee guida tecnico-organizzative per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori.

Modalità applicative

Il perseguimento degli obiettivi è stato attuato attraverso una serie di azioni articolate a cui i soggetti coinvolti hanno partecipato a vario titolo e a diversi livelli: da un'accurata descrizione dello stato dell'arte in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, allo studio e caratterizzazione del quadro infortunistico, fino alla definizione di ipotesi gestionali, a seguito di un'attenta valutazione ed analisi dei modi comportamentali dei lavoratori ed utenti della strada, coadiuvata da avanzati software di simulazione.

Struttura del progetto

Il progetto è stato organizzato in 6 fasi principali:

- Organizzazione e pianificazione delle attività di ricerca
- Raccolta documentali ed analisi delle informazioni acquisite
- Inquadramento del problema e definizione delle specifiche di progetto

- Implementazione del quadro progettuale
- Analisi dei risultati
- Stesura delle linee guida

Risultati

I risultati conseguiti con il progetto sono stati raccolti in 3 volumi contenenti i documenti, le schede di analisi, i report delle verifiche in situ, le analisi dei fattori di rischio e le linee guida tecnico-organizzative.

I risultati salienti della ricerca sono riassunti in un documento di sintesi ad essi allegato.

Completa l'output del progetto un pacchetto multimediale contenente un CD con la bibliografia ed un DVD con le animazioni 3D utilizzate per l'analisi delle situazioni di rischio.

Gran parte della documentazione raccolta ed i risultati del progetto sono consultabili sul sito ANAS all'indirizzo:

<http://www.stradeanas.it/areasicurezza/index.html>

Nel corso del 2008 l'ISPESL ha pubblicato sul sito Istituzionale dell'Istituto la ricerca completa, accessibile al pubblico e agli addetti ai lavori.

(URL: http://www.ispesl.it/profili_di_rischio/cantieri_stradali/index.asp)

Benefici attesi

Il progetto mira ad implementare le conoscenze tra gli "addetti ai lavori" (Committenti, RUP, DL, RSPP, CSP, CSE, Imprese del settore) in materia di sicurezza e prevenzione nel contesto dei cantieri di lavoro stradali dedicati alla manutenzione ordinaria, sia nell'ambito delle strade gestite dallo Stato e dagli enti locali, sia nelle autostrade gestite dalle società concessionarie. In particolare, il progetto ha l'ambizione di collocarsi come strumento di raccordo tra le realtà operative territoriali che hanno sviluppato autonome strategie di prevenzione e protezione nel contesto delle loro specifiche esperienze, mettendole a disposizione di tutti i soggetti istituzionali interessati. Inoltre, delinea un modello applicativo di gestione della sicurezza nei cantieri di lavoro stradali che adotta gli schemi del "Sistema di Gestione della Sicurezza", elaborato in conformità delle "linee guida UNI-INAIL" emanate negli anni 2001 – 2003.

Pubblicazioni

"Il progetto di ricerca ISPELS B10/DOC/02" - C. Cassano, A. Pasquini, A. F. Frau, F. Rapisarda – Strade ed Autostrade

4.8 | Definizione delle linee guida per il miglioramento delle strutture e dei sistemi di sicurezza sui cantieri stradali.

Scopo e campo di applicazione

L'ANAS SpA con l'istituzione del nuovo "Servizio Salute Ambiente Sicurezza", nell'ambito dell'Unità Ricerca e Innovazione (oggi Direzione Centrale Ricerca e nuove Tecnologie), della Condirezione Generale Tecnica, intende assumere un ruolo di promozione e indirizzo sul tema concernente la sicurezza nei cantieri temporanei e mobili, partendo da una ricognizione dei modelli e delle procedure attualmente adottati, sia nella realizzazione delle grandi opere, sia nell'ambito delle attività di ordinaria manutenzione in cui sia applicabile il T.U. n.81/08 (in riferimento a quanto previsto dall'ex D.Lgs. 494/96).

Lo scopo del progetto era quello di pervenire ad una "Definizione delle linee guida per l'attivazione di un sistema di gestione della sicurezza sui cantieri temporanei e mobili", con cui si intende indicare un programma di attività avente come obiettivo finale la predisposizione di un modello di sistema di gestione della sicurezza definito SGSL (Sistema di gestione della Salute e della Sicurezza sul Lavoro) che consenta all'ANAS di assolvere in maniera efficace, efficiente e consapevole al ruolo di garanzia e di tutela della sicurezza sul lavoro che la Legge impone in quanto Società Committente ed allo stesso tempo Datore di lavoro.

L'attuazione di un SGSL nel contesto dell'applicazione dell'ex D.Lgs. 494/96, integra l'analogo sistema che la Società intende realizzare per la gestione della sicurezza nell'ambito delle prescrizioni dell'ex D.Lgs 626/94, norme attualmente assorbite nel T.U. 81/2008.

Obiettivi

Gli obiettivi che il progetto si proponeva di conseguire erano:

- acquisire la conoscenza dei vari processi in atto con riferimento alle modalità applicative del D.Lgs. 81/08;
- stabilire degli indicatori e analizzare i livelli di performance;
- introdurre, a livello sperimentale, una ottimizzazione dei processi, attraverso l'adozione delle migliori pratiche interne;
- definire un modello di riferimento di SGSL (Sistema Gestione della Salute e della Sicurezza sul Lavoro) da integrare con il SGQ della società;
- elaborare una linea guida per l'adozione del sistema nel contesto delle strutture centrali e periferiche della società.

Modalità applicative

In merito alla articolazione delle attività per la realizzazione del progetto, le stesse si sono parzialmente sviluppate secondo il seguente programma di lavoro:

1. proposta di adozione di una politica della Società per la realizzazione di un SGSL da applicare nell'ambito dei cantieri temporanei e mobili;
2. analisi della documentazione ANAS, degli enti istituzionali preposti (INAIL, ISPESL ed Enti Locali attivi sui problemi concernenti la sicurezza nei cantieri) e identificazione delle prescrizioni dovute a leggi e regolamenti applicabili;
3. realizzazione di un'audit iniziale sulla sicurezza;
4. pianificazione delle attività (valutazione delle eventuali criticità e definizione degli obiettivi di miglioramento);
5. impostazione di un sistema di gestione della sicurezza:
 - manuale di sistema;
 - procedure gestionali;
 - procedure operative;



Figura 1 -
Attività in corso in un cantiere stradale



Figura 2 -
Simulazione in 3D di un incidente in cantiere.

- istruzioni operative;
 - modulistica;
6. adozione sperimentale di procedure:
- formazione dei soggetti coinvolti;
 - attivazione delle procedure e della modulistica;
7. analisi dei risultati;
8. definizione di un modello di sistema di gestione;
9. integrazione del Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro nel Sistema di Gestione per Qualità della Società.

Struttura del progetto

Attualmente il progetto non è concluso ed ha subito delle modifiche in fase di attuazione del programma di lavoro.

Il progetto è stato comunque strutturato sulla falsariga delle linee guida per un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro applicato ai cantieri che operano in regime di T.U. 81/08, e cioè:

- finalità;
- sequenza ciclica di un SGSL;
- politica per la sicurezza e la salute sul lavoro SSL;
- pianificazione;
- struttura e organizzazione del sistema (sistema di gestione, compiti e responsabilità, formazione, documentazione, ecc.);
- rilevamento e analisi dei risultati e conseguenti proposte di miglioramento (monitoraggio, riesame).

Risultati

Con la “Definizione delle linee guida per il miglioramento delle strutture e dei sistemi di sicurezza sui cantieri stradali”, nell’ambito delle attività riferite al D. Lgs. 81/08, si intende indicare un programma che consente di pervenire ad un modello di sistema di gestione, noto come Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro (S.G.S.L.), da adottare nell’ambito delle attività della Società.

Benefici attesi

Con l’applicazione a regime del SGSL, integrato con il Sistema di Gestione per la Qualità in parte già applicato in settori qualificati della Società, si intende conseguire:

- la progressiva riduzione dei costi complessivi legati alla gestione della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro, compresi quelli derivanti da incidenti, infortuni e malattie correlate al lavoro minimizzando i rischi cui possono essere esposti i dipendenti o i terzi (clienti, fornitori, visitatori, personale delle imprese appaltatrici, ecc.);
- l’aumento dell’efficienza e delle prestazioni dell’organizzazione;
- il contributo al miglioramento dei livelli di salute e sicurezza sul lavoro (per il personale della Società e quello delle Imprese appaltatrici);
- il miglioramento dell’immagine interna ed esterna della Società.

L’attività preparatoria del progetto ha fornito la base per la predisposizione del documento approvato dal CdA di ANAS denominato

“Redazione del documento programmatico per la gestione della sicurezza nei cantieri”

Inoltre lo stesso documento è stato utilizzato come riferimento dall’Organismo di Vigilanza di Anas SpA per la predisposizione della parte speciale C del modello organizzativo-gestionale a norma della D.Lgs 231/01 relativamente ai reati in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

Pubblicazioni

L’attività preparatoria del progetto ha fornito la base per la predisposizione del documento approvato dal CdA di ANAS denominato

“Redazione del documento programmatico per la gestione della sicurezza nei cantieri”

Inoltre lo stesso documento è stato utilizzato come riferimento dall’Organismo di Vigilanza di Anas SpA per la predisposizione della parte speciale C del modello organizzativo-gestionale a norma della D.Lgs 231/01 relativamente ai reati in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

