



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

INTERNATIONAL WORKSHOP
Asphalt Recycling and Materials Re-use in Asphalt Pavements
Identification of open questions and research needs

**CONSIDERAZIONI SULL'IMPIEGO DI MATERIE PRIME
SECONDARIE NELLA COSTRUZIONE DI OO. PP.**



ING. CARLO CRISTINI
DIRIGENTE SETTORE "M-E"
PROVINCIA DI CHIETI

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

**L'impiego delle materie prime secondarie nella costruzione delle Opere
Pubbliche trova oramai una compiuta previsione nel Quadro di
Riferimento Normativo vigente.**

In particolare vanno segnalati, come punti di riferimento significativi, del medesimo
Quadro Normativo :

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



S.I.I.V.
Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

La previsione dell'articolo 16 della Legge 11.2.1994 n. 109 - Legge Quadro dei LL.PP. - ora del Nuovo Codice dei Contratti approvato con D.Lgs 12.4.2006 n. 163 che **ha espressamente previsto l'utilizzo di materiali provenienti dall'attività di riuso e riciclaggio.**

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



S.I.I.V.
Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

il CODICE DELL'AMBIENTE approvato con D.Lgs 3.4.2006 n. 152 che ha abrogato il D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (decreto RONCHI) ma in virtù del quale sono ancora efficaci i relativi provvedimenti attuativi fra cui il D.M. 5 febbraio 1998 -

il D.M. del 5 febbraio 1998, individua i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero per i quali è possibile il recupero in regime semplificato nel rispetto delle norme tecniche ivi dettate per ciascuno di essi;

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

La Legge 23 marzo 2001 n. 93 “Disposizioni in campo ambientale” prevede che le terre e rocce di scavo non inquinate siano escluse dal regime dei rifiuti se destinate all’effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

L’art. 181 del Codice dell’ Ambiente – in materia di RECUPERO DEI RIFIUTI – stabilisce che Al fine di favorire e incrementare le attività di riutilizzo, di reimpiego e di riciclaggio e l'adozione delle altre forme di recupero dei rifiuti, le pubbliche amministrazioni ed i produttori promuovono analisi dei cicli di vita dei prodotti, ecobilanci, campagne di informazione e tutte le altre iniziative utili

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

LEGISLAZIONE TECNICA

Sempre l'art. 181 del Codice dell' Ambiente – in materia di RECUPERO DEI RIFIUTI – stabilisce che Le pubbliche amministrazioni promuovono e stipulano accordi e contratti di programma con i soggetti economici interessati o con le associazioni di categoria rappresentative dei settori interessati, al fine di favorire il riutilizzo, il reimpiego, il riciclaggio e le altre forme di recupero dei rifiuti, nonché l'utilizzo di materie prime secondarie, di combustibili o di prodotti ottenuti dal recupero dei rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata. Nel rispetto dei principi e dei criteri previsti dalle norme comunitarie e delle norme nazionali di recepimento, detti accordi e contratti di programma attuano le disposizioni previste dalla parte quarta del presente decreto, oltre a stabilire semplificazioni in materia di adempimenti amministrativi nel rispetto delle norme comunitarie e con l'eventuale ricorso a strumenti economici. .

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

LEGISLAZIONE TECNICA

L' art. 230 del Codice dell' AMBIENTE si interessa direttamente dei rifiuti derivanti da attività di Manutenzione delle Infrastrutture e a tal proposito stabilisce che NON OLTRE 60 Giorni dalla data di ultimazione dei Lavori il Gestore delle Infrastrutture esegue la VALUTAZIONE TECNICA finalizzata alla individuazione del materiale direttamente e oggettivamente riutilizzabile senza preventivi trattamento e disponibile nel luogo di produzione dei rifiuti, inteso come SEDE DEL CANTIERE ovvero LUOGO DI CONCENTRAMENTO DEL MATERIALE derivante dalla attività di manutenzione

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

LEGISLAZIONE TECNICA

L' art. 23 del Codice dell' AMBIENTE ridefinisce con l' Allegato III alla parte seconda, le opere assoggettate alla procedura di VIA stabilendo che :

LE STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE, in quanto ricomprese nell' Elenco B dell' Allegato III alla Parte seconda, sono soggette a procedura di VIA :

- a) Ove ricadano in aree naturali protette ;**
- b) Ove non ricadano in aree naturali protette, ma tuttavia, sulla base di una serie di elementi indicati all' Allegato IV vi siano soggetti per giudizio della Autorità competente -**

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

LEGISLAZIONE TECNICA

L'art. 186 del Codice dell' Ambiente – in materia di TERRE E ROCCE DA SCAVO – stabilisce che Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ed i residui della lavorazione della pietra destinate all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati non costituiscono rifiuti e sono, perciò, esclusi dall'ambito di applicazione della parte quarta del presente decreto solo nel caso in cui, anche quando contaminati, durante il ciclo produttivo, da sostanze inquinanti derivanti dalle attività di escavazione, perforazione e costruzione siano utilizzati, senza trasformazioni preliminari, secondo le modalità previste nel progetto sottoposto a valutazione di impatto ambientale ovvero, qualora il progetto non sia sottoposto a valutazione di impatto ambientale, secondo le modalità previste nel progetto approvato dall'autorità amministrativa competente, ove ciò sia espressamente previsto, previo parere delle Agenzie regionali e delle province autonome per la protezione dell'ambiente,

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

Le norme CNR-UNI 10006 2002 “Costruzione e manutenzione delle strade”, CNR 176 “Requisiti di accettazione e posa in opera di misti granulari non legati, naturali o corretti o di frantumazione per strati di fondazione e di base” e la CNR 139 “Criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali” permettono l'utilizzo di materiali inerti provenienti da attività di recupero indicandone le specifiche tecniche

L'Aquila, 28 giugno 2007



UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

LEGISLAZIONE TECNICA

La Legge 8 maggio 2003 n. 203 “Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo” prevede, quando ricorrono le condizioni ivi previste, l'obbligo da parte delle Pubbliche Amministrazioni dell'utilizzo della percentuale del 30% di prodotti e materiali riciclati

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

L'attuazione delle Legge sull'impiego delle materie prime secondarie richiede sia un adeguato aggiornamento delle Norme Tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto sia le dovute Autorizzazioni degli Enti Territoriali di Controllo che non sempre sono in grado di gestire il processo amministrativo per l'utilizzo dei prodotti di scarto.

L'ITER AMMINISTRATIVO NON E' UNIVOCAMENTE DEFINITO

La ricerca da anni affronta il tema del riutilizzo dei materiali di riciclo nelle costruzioni. Gli studi sono orientati alla caratterizzazione chimico-fisica del prodotto, alla valutazione delle caratteristiche meccaniche delle miscele, alla verifica delle prestazioni in opera ed al potenziale inquinamento connesso all'impiego del prodotto.

NON SONO DISPONIBILI NORME TECNICHE CHE CONSENTONO DI DEFINIRE LE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELLE MATERIE PRIME SECONDARIE ED I CONTROLLI DI QUALITA' DEL PRODOTTO

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

I prodotti di scarto, utilizzabili quali materie prime secondarie, hanno origine da molteplici processi produttivi.

LE PROVE DI CARATTERIZZAZIONE ED I RELATIVI PROTOCOLLI SONO APPLICABILI IN GENERALE A MISCELE DI QUALSIASI PROVENIENZA ?

La produzione di materie prime secondarie è delegata ad operatori economici che provvedono alla raccolta, alla selezione, alla lavorazione ed alla distribuzione del prodotto. L'attuale frammentazione del mercato non consente lo stoccaggio di quantità significative di materie prime secondarie ed un controllo di qualità del prodotto.

LE QUANTITA' E LA QUALITA' DEL MATERIALE DISPONIBILE NON E' SEMPRE SUFFICIENTE A SODDISFARE IL FABBISOGNO NELLA REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE.

C'E' COMPATIBILITA' TRA MATERIALI DI DIVERSA PROVENIENZA DA IMPIEGARE IN MANIERA COMBINATA?

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

La realizzazione di un'opera pubblica deve combinare esigenze di qualità, funzionalità economicità, compatibilità ambientale e durabilità.
L'Ente opera al fine di perseguire tali obiettivi e il risultato finale deve costituire una sintesi di tali esigenze.

L'IMPIEGO DI MATERIE PRIME SECONDARIE E' IN GRADO DI GARANTIRE LA FUNZIONALITA' DELL'OPERA IN TERMINI DI PRESTAZIONI?

LA VITA UTILE DELL'OPERA E' COMPROMESSA?

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

ESPERIENZE STABILIZZAZIONE TERRENI DI SCAVO A CALCE

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Riutilizzabilità di materiali da demolizioni di pavimentazioni stradali bituminose per formazione fondazioni e sottofondi

L'attività di manutenzione delle sovrastrutture stradali genera grandi quantità di detriti di conglomerati bituminosi e misti bitumati, cosiddetto "FRESATO".

Esso costituisce una valida risorsa, potendo essere riutilizzato per nuovi conglomerati a caldo o anche per la formazione di fondazioni e sottofondi per i quali sono normalmente richiesti materiali naturali in notevoli quantità.

Sono peraltro necessarie indagini teorico sperimentali tese alla valutazione delle caratteristiche prestazionali di tali materiali ai fini di fornire indicazioni utili circa la loro idoneità e individuare le corrette modalità di messa in opera.

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Asfalti drenanti

Asfalti ottenuti con utilizzo di un fuso granulometrico povero della parte più fine, caratterizzato da elevata capacità di drenaggio delle acque meteoriche -

in molti casi si utilizza un misto fra drenante e antiskid -

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

**Studio di miscele bituminose di tipo non tradizionale per la mitigazione
del rumore e delle vibrazioni da traffico stradale –**

Particolare interesse riveste l'approfondimento di studi e indagini su particolari composizioni delle miscele bituminose costituite da materiali anche non tradizionali, quali inerti sintetici o da recupero, leganti bituminosi speciali e/o resine che si caratterizzino per la loro proprietà di riduzione delle emissioni sonore e di smorzamento delle vibrazioni indotte dal traffico -

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Riciclaggio a freddo dei conglomerati bituminosi

Il riciclaggio a freddo delle pavimentazioni bituminose è un procedimento che consente risparmio economico, energetico e di materiale, e ben si concilia con la necessità della protezione dell'ambiente

I materiali recuperati dalle vecchie pavimentazioni, con alcune integrazioni, vengono riutilizzati per la realizzazione di nuovi conglomerati, in situ ovvero in altri cantieri.

Si rende in genere necessario verificare la efficacia del legante usato come additivo (ad esempio il cemento) e sperimentare le caratteristiche meccaniche conseguibili al variare delle sue quantità.

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**


**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Impiego di materie plastiche di riciclo nei conglomerati bituminosi -II al variare delle sue quantità.

L' impiego di materie plastiche di riciclo (waste plastics) nei conclomerati bituminosi è una possibilità che può dare buoni risultati per dare, nei pressi dei centri storici e nelle circonvallazioni, pavimentazioni atte a smorzare le vibrazioni ed il rumore.

Fra i possibili materiali additivi può anche valutarsi la possibilità di utilizzare granulati di gomma -

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Tecniche a freddo –

Per tecnica a freddo si intende quella tecnologia che, nella realizzazione dei nastri di asfalto, utilizza aggregati lapidei a temperatura ambiente, senza perciò preventivo riscaldamento, e, come legante emulsione bituminosa a temperatura compresa fra 20 e 70 gradi.

Nella tecnica a freddo il bitume non avvolge completamente l'inerte ma lo fissa al suolo prendendolo al piede. Viene meno l'aspetto lucido del conglomerato a caldo.

Le tecniche a freddo erano utilizzate già fino agli anni 70

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

CASE HYSTORY PROVINCIA DI CHIETI

Impiego di emulsioni bituminose

Le emulsioni bituminose sono costituite da acqua e bitume. A seconda del tipo di tensioattivo contenuto nel bitume si hanno emulsioni basiche o acide, queste ultime impiegate anche su superfici umide.

Le emulsioni a bitume e polimero, sono le cosiddette emulsioni elastomeriche, che hanno le prestazioni del drenante

Le applicazioni delle emulsioni bituminose sono per mano di attacco - per trattamento superficiale monostrato e doppio strato, vi sono poi i trattamenti slurry seal MICRO TAPPETI che sono malte bituminose per irridimento, miscele a consistenza fluida stese per aumentare la aderenza

L'Aquila, 28 giugno 2007



**UNIVERSITA' DI L'AQUILA
FACOLTA' DI INGEGNERIA**



Società Italiana di Infrastrutture Viarie

CASE HYSTORY PROVINCIA DI CHIETI

Nuovi materiali

Bitumi schiumati, Bitumi trasparenti, colorati, speciali ed ecocompatibili (pavimentazioni eufoniche, fonoassorbenti) ad elevata sicurezza stradale (drenanti, antiskid9 polimeri, membrane bituminose)

L'Aquila, 28 giugno 2007



**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Riutilizzo del Granulato d' asfalto

L'Aquila, 28 giugno 2007



**CASE HYSTORY
PROVINCIA DI CHIETI**

Pavimentazioni bituminose antiskid

Pavimentazioni antisdrucchiolevoli ottenute con impiego di bitumi modificati ; Polimeri c.d. EVA ;
aggregati basaltici a spigoli vivi

L'Aquila, 28 giugno 2007