

quarry & construction



Usato Carmi



PROGETTAZIONE
REALIZZAZIONE
INSTALLAZIONE
ASSISTENZA
RICAMBI



MEM

PROGETTA E COSTRUISCE
LA PIÙ VASTA GAMMA
DI MACCHINE
REALIZZATE IN ITALIA

GESTIONE
IMPIANTI DI PRODUZIONE,
IMPIANTI DI TRATTAMENTO
INERTI E RECYCLING



www.memitaly.com



Il bacino
di Customaci (TP)

Le infrastrutture
dell'Expo

Asfalto semicaliente



Le discenderie
della Torino - Lione

Intervista a
Luigi Garavaglia

LE CERTIFICAZIONI DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il ruolo dei laboratori DI PROVA

VINCENZO VENTURI *

**Ancora sullo sfondo del convegno catanese
"Nuove norme per costruire", accendiamo i riflettori
sulla certificazione dei materiali da costruzione,
a partire dal Decreto Ministeriale dello scorso gennaio**

Premessa

Negli ultimi cinque anni il quadro normativo, nazionale e comunitario, è stato interessato da revisioni e aggiornamenti che hanno imposto cambiamenti radicali nella esecuzione delle Opere Pubbliche. Uno degli argomenti, sul quale è opportuna una riflessione, è quello legato all'impiego di materiali e prodotti qualificati o con marcatura CE. Quale necessaria premessa sono richiamati nel seguito i riferimenti più significativi.

Con l'approvazione il 14 gennaio 2008 delle nuove Norme Tecniche, entrate in vigore il successivo 5 marzo 2008, è stato prescritto, come già nel precedente D.M. del 14 settembre 2005, l'obbligo per i produttori di calcestruzzo

preconfezionato di fare certificare il proprio sistema permanente di controllo della produzione (FPC) da parte di un organismo terzo, indipendente ed autorizzato dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture.

La marcatura CE è obbligatoria per i produttori di aggregati dal 1 giugno 2004 e per i produttori di conglomerato bituminoso dal 1 marzo 2008.

Il sistema di attestazione della conformità previsto per questi prodotti è di classe 2+. Gli aggregati sono da considerare materiali per uso strutturale se impiegati per il confezionamento del calcestruzzo.

Nel mutato contesto definito dalle citate Norme assume, al fianco delle figure tradizionalmente deputate all'esecuzione delle opere pubbliche (Committente, Im-

presa, Progettista, Direttore dei Lavori e Collaudatore), particolare rilievo il ruolo del *Laboratorio di prova*.

Se è opportuno richiamare, in sintesi, i requisiti che devono possedere i laboratori di prova di pari rilievo è la definizione delle prestazioni richieste ai laboratori di prova e l'interazione che i laboratori realizzano con quanti, nelle diverse fasi esecutive, concorrono a realizzare un'opera.



Edometri

* Ingegnere e Direttore Tecnico della Sidercem Srl - Istituto di Ricerca e Sperimentazione sui Materiali da Costruzione

Regione	Abruzzo	Basilicata	Calabria	Campania	Emilia Romagna
Laboratori N°	5	3	7	11	7
Regione	Friuli Venezia Giulia	Lazio	Liguria	Lombardia	Marche
Laboratori N°	3	7	4	16	4
Regione	Molise	Piemonte	Puglia	Sardegna	Sicilia
Laboratori N°	1	6	8	3	9
Regione	Toscana	Trentino Alto Adige	Umbria	Valle D'Aosta	Veneto
Laboratori N°	6	4	3	1	9

Tabella 1 - Laboratori strutturali in concessione (art. 59 - D.P.R. n° 380/2001)

I laboratori di prova

In realtà i laboratori di prova, intesi come soggetti di diritto privato autorizzati ad eseguire prove nell'ambito dei controlli di qualità dei materiali da costruzione (calcestruzzo, leganti idraulici, inerti, laterizi, acciaio, ...) assumono evidenza pubblica con l'art. 20 della legge n° 1086 già nell'ormai lontano, 5 novembre 1971. La legge 1086/71 ha dato facoltà al Ministro dei Lavori Pubblici di autorizzare "altri laboratori", oltre quelli universitari, per l'esecuzione delle attività sperimentali di

Prove in situ: sondaggio stratigrafico

controllo della qualità dei materiali previste nelle successive Norme Tecniche. Rispondere a questa esigenza ha richiesto una presenza capillare sul territorio tanto che, oggi, l'elenco pubblicato a cura del Ministero delle Infrastrutture consta di 117 laboratori autorizzati, uniformemente distribuiti su tutto il territorio nazionale. Periodiche circolari, fino alla attuale n° 346/STC/1999, hanno descritto, e prescritto, i requisiti dei laboratori, in termini di organizzazione, di personale, di attrezzature, anticipando di fatto le procedure di accreditamento dei laboratori messe a punto in sede comunitaria prima (UNI CEI EN 45000) ed internazionale dopo (UNI CEI EN ISO 17025).

Il D.P.R. n° 380 del 6 giugno 2001 ha introdotto nuove competenze estendendo alla geotecnica, su terreni e rocce, la facoltà del Ministro delle Infrastrutture di autorizzare con decreto altri laboratori.

Una controversa circolare, la n° 349/STC/1999, coerentemente con la coeva circolare n° 346/STC/1999, ha prescritto i requisiti minimi che deve possedere il laboratorio nei tre settori:

- a - prove di laboratorio sui terreni;
- b - prove di laboratorio sulle rocce;
- c - prove in situ.

per i quali può essere richiesta, singolarmente, la autorizzazione geotecnica.

Nell'ottobre 2004 sono stati rilasciati

i primi decreti di autorizzazione, per "le prove geotecniche, sui terreni e sulle rocce" ed oggi nell'elenco del Ministero delle Infrastrutture i laboratori iscritti sono 81, così distribuiti nei tre settori:

- 71 nelle prove di laboratorio sui terreni;
- 18 nelle prove di laboratorio sulle rocce;
- 23 nelle prove in situ.

La distribuzione non omogenea dei laboratori ed il numero, certamente non rappresentativo delle potenzialità del settore, sconta il ritardo che ha caratterizzato l'applicazione della normativa di riferimento ma in misura maggiore le resistenze e gli ostruzionismi che sempre accompagnano l'adozione di controlli in un settore altrimenti non disciplinato e privo di regole.

In un diverso contesto devono collocarsi le attività sperimentali relative alla marcatura CE ed alla accettazione dei conglomerati bituminosi per i quali non è prevista alcuna procedura istituzionale, analoga a quelle precedentemente descritte, che consenta di qualificare il laboratorio anche se la direttiva 89/106/CEE, recepita con D.P.R. n° 246/93, prevede per i conglomerati bituminosi l'applicabilità di almeno quattro

Tabella 2 - Laboratori geotecnici in concessione (art. 59 - D.P.R. n° 380/2001)

Regione	N.	SETTORI		
		a	b	c
Abruzzo	4	2	1	2
Basilicata	4	4	0	0
Calabria	1	1	0	0
Campania	9	8	0	2
Emilia Romagna	9	5	1	5
Friuli Venezia Giulia	2	2	1	0
Lazio	6	6	2	3
Lombardia	6	5	3	0
Marche	2	2	0	0
Piemonte	2	2	1	0
Puglia	4	4	0	0
Sardegna	1	1	0	0
Sicilia	15	13	6	3
Toscana	7	7	2	2
Trentino Alto Adige	2	2	0	0
Umbria	2	2	0	0
Veneto	5	5	0	3
TOTALE	81	71	17	20



Prossa giratoria

requisiti essenziali, dei sei previsti, e precisamente:

- R.E.1 Resistenza meccanica e stabilità;
- R.E.2 Sicurezza in caso di incendio;
- R.E.4 Sicurezza di utilizzazione;
- R.E.5 Protezione contro il rumore;

ragion per cui se per un verso i conglomerati bituminosi, dal 1 marzo 2008, devono riportare, prima della immissione sul mercato, la marcatura CE nessuna indicazione viene fornita in merito ai requisiti del laboratorio che esegue le prove per la marcatura CE (ITT, FPC) e per l'accettazione in cantiere da parte del Committente o del Direttore dei Lavori.

L'Organismo Notificato, che rilascia la marcatura CE, dovrebbe rivolgersi ad un laboratorio qualificato, ed il termine qualificato deve essere inteso come l'esito di una procedura di qualificazione che attesti la sussistenza di specifici requisiti, e quindi non un giudizio qualitativo, generico, ma l'accreditamento, da parte di un organismo terzo, delle prove previste nello schema di certificazione del prodotto.

Purtroppo anche il Sinal, Organismo Nazionale di Accreditamento dei Laboratori, non prevede ad oggi nell'elenco dei propri settori merceologici un settore specifico per i conglomerati bituminosi e di conseguenza non esiste la possibilità di una mappatura, sul territorio nazionale, dei laboratori qualificati nel settore dei conglomerati bituminosi.

In sintesi si può affermare che se per un verso la normativa nazionale (legge n° 1086/1971, D.P.R. n° 380/2001 prescrive nei settori disciplinati dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 9 gennaio 1996, D.M. 14 settembre 2005, D.M. 14 gennaio 2008) regole certe, riguardanti la qualità delle attrezzature, le tarature, l'esperienza e la qualifica del personale, le procedure di prova e di certificazione e non ultima l'indipendenza del laboratorio, analoghe garanzie non vengono richieste quando lo stesso prodotto, nello specifico il conglomerato bituminoso, deve essere sottoposto al programma di prove previsto dallo schema di certificazione/marcatura. Se è comprensibile che le prove di prodotto previste per la marcatura, ovvero per la certificazione, possano essere eseguite da laboratori interni, non indipendenti, d'impresa o di cantiere, non altrettanto comprensibile è l'assenza di requisiti tecnici o di procedure di qualificazione per questi laboratori, ne si può pensare che venga demandato agli Organismi Notificati la qualifica dei laboratori di prova. L'Organismo Notificato dovrebbe semplicemente prevedere, nelle proprie procedure, l'accreditamento del laboratorio, interno o indipendente, per le singole prove previste. Si può affermare che il regime descritto, di sostanziale assenza di regole, vede operare laboratori competenti ed efficienti ma anche società ed operatori non qualificati che hanno determinato, e determinano, un grave pregiudizio nei confronti della qualità dei controlli e della sicurezza delle opere.

L'attività dei laboratori di prova

Materiali per uso strutturale

Per materiali strutturali si intendono tutti quei materiali che, naturali o artificiali, tradizionali od innovativi, vengono impiegati nell'esecuzione di opere di ingegneria con la funzione di assicurare definiti livelli di sicurezza nei confronti di specifiche sollecitazioni. Le Norme Tecniche ne disciplinano l'impiego e le attività sperimentali di controllo devono essere eseguite

esclusivamente da laboratori ufficiali o con concessione rilasciata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001. Questi laboratori costituiscono le realtà più radicate sul territorio e spesso la loro operatività non è limitata alle sole competenze previste nelle Norme Tecniche. Il *cap. 11 Materiali e prodotti per uso strutturale del D.M. 14 gennaio 2008* prevede che tutti i materiali prima di essere impiegati debbano essere *identificati e qualificati* a cura del produttore ma soprattutto che debbano essere accettati prima dell'impiego dal Direttore dei Lavori. L'accettazione di un prodotto si esplica attraverso la verifica documentale della qualificazione del prodotto e mediante l'esecuzione di prove sperimentali di accettazione. La documentazione di qualificazione può essere costituita dalla *marcatura CE*, se disponibile la norma europea armonizzata, oppure, per materiali e prodotti innovativi, del Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale ovvero, negli altri casi, dalla qualificazione secondo le procedure indicate nel D.M. 14 gennaio 2008. Esplicitare i controlli di accettazione e quindi le prove risulta più articolato e risente delle peculiarità del prodotto e delle prestazioni attese.

Il calcestruzzo

Nel caso del calcestruzzo l'attività sperimentale riguarda tanto le verifiche sul calcestruzzo fresco, a bocca di betoniera, che sul calcestruzzo indurito. Le prove sul calcestruzzo fresco: verifica della lavorabilità (slump test), granulometria, contenuto d'acqua e di cemento, contenuto d'aria, massa volumica, consentono un riscontro tempestivo, rispetto ai tempi di

Calcestruzzo fresco



CARATTERISTICHE TECNICHE	METODO DI PROVA
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Analisi granulometrica e contenuto di fini	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione (cls con Rck > 50/60)	UNI EN 1097/2

Tabella 3 – Limiti di accettazione degli aggregati strutturali

stagionatura convenzionali (28 gg.), della qualità del prodotto fornito. Le prove sul calcestruzzo indurito: prova di compressione, massa volumica, prova di trazione indiretta (Brasiliana), prova di flessione, modulo elastico, penetrazione all'acqua, ritiro, gelo-disgelo, permettono di verificare in maniera convenzionale le caratteristiche fisiche e meccaniche di una determinata miscela. Un aspetto innovativo, contenuto nella recente normativa tecnica, è rappresentato dalla procedura prevista per il controllo della resistenza alla compressione del calcestruzzo in opera. Viene assunto nelle Norme Tecniche che un calcestruzzo, non conforme al controllo di accettazione, sia ritenuto accettabile per una resistenza alla compressione media, determinata su carote o con tecniche non distruttive, pari ad almeno 85% della resistenza media di progetto.

I leganti idraulici

I leganti idraulici che possono essere impiegati con finalità strutturali devono essere conformi alle prescrizioni di cui alla legge n° 595 del 26 maggio 1965 e dotati di un certificato di conformità ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA). L'accettazione dei leganti idraulici si esplica mediante la verifica delle seguenti caratteristiche fisiche e meccaniche: stabilità, tempo di presa, resistenza a flessione e compressione.

Gli aggregati

Gli aggregati, idonei alla produzione di calcestruzzo strutturale, devono essere in possesso della marcatura CE con sistema di attestazione della qualità 2+ mentre il Direttore dei Lavori può predisporre l'accettazione

che consentano la determinazione almeno delle caratteristiche tecniche richiamate nel seguito: descrizione petrografica semplificata, diametro massimo, granulometria e contenuto di fini, indice di appiattimento, dimensione del filler, resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzi di classe superiore a C50/60.

CARATTERISTICA		D.M. 9 gennaio 1996 FeB 44K	D.M. 14 gennaio 2008 B450A
f_{yk}	N/mm ²	≥ 390	≥ 450
f_{tk}	N/mm ²	≥ 440	≥ 540
$(f_t/f_y)_k$		1.10	≥ 1.05
$f_y/f_{y nom}$		--	≤ 1.25
A5	%	≥ 8	--
A_{gt} (Ag + ft / 2000) %		--	≥ 2.5

Tabella 4a – Limiti di accettazione per acciai laminati a caldo

L'acciaio

L'acciaio, sia esso in barre per c.a., che per c.a.p. o per strutture metalliche può essere immesso sul mercato solo successivamente al rilascio, da parte del Servizio Tecnico Centrale, dell'Attestato di Qualificazione. La qualificazione ha validità cinque anni e prevede, per il mantenimento della qualificazione, prove periodiche con frequenza non superiore a tre mesi. La no-

Tabella 5 – Limiti di accettazione per acciai per c.a.p.

Tipo di acciaio	Barre	Fili	Trefoli	Trefoli a fili sagomati	Trecce
Tensione caratteristica di rottura f_{ptk} (N/mm ²)	≥ 1000	≥ 1570	≥ 1860	≥ 1820	≥ 1900
Tensione caratteristica allo 0.1 % di deformazione residua $f_{p(0.1)k}$ (N/mm ²)	----	≥ 1420	----	----	----
Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale $f_{p(1)k}$ (N/mm ²)	----	----	≥ 1670	≥ 1620	≥ 1700
Tensione caratteristica di snervamento f_{pyk} (N/mm ²)	≥ 800	----	----	----	----
Allungamento sotto carico massimo A_{gt}	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5

mediante l'esecuzione di controlli che facciano riferimento ai limiti previsti, in sede progettuale, nelle UNI EN 8520/1 e UNI EN 8520/2 e

vità, per quanto riguarda l'acciaio in barre, è costituita dall'avere unificato le caratteristiche meccaniche di snervamento e rottura diversificando i parametri di duttilità ed allungamento in funzione delle tecniche di produzione B450A acciaio laminato a freddo e B450C acciaio laminato a caldo.

Il controllo di accettazione in cantiere deve essere eseguito, previa verifica della documentazione di qualificazione, entro 30 gg. dalla consegna in cantiere per ciascun lotto di spedizione (30 t) costituito da prodotti con valori delle grandezze nominali omogenee. Il laboratorio è tenuto ad annotare sul certificato l'assenza del marchio ovvero il fatto che questo non risulti fra quelli depo-

CARATTERISTICA		D.M. 9 gennaio 1996 FeB 44K	D.M. 14 gennaio 2008 B450C
f_{yk}	N/mm ²	≥ 430	≥ 450
f_{tk}	N/mm ²	≥ 540	≥ 540
$(f_t/f_y)_k$		--	≥ 1.15 - ≤ 1.35
$f_y/f_{y nom}$		--	≤ 1.25
A5	%	≥ 12	--
A_{gt} (Ag + ft / 2000) %		--	≥ 7.5

Tabella 4b – Limiti di accettazione per acciai laminati a freddo

sitati presso il S.T.C. Analoga prescrizione, fermo restando l'obbligo della marcatura e del deposito della documentazione presso il S.T.C., riguarda il controllo di accettazione in cantiere per gli acciai per strutture metalliche e gli acciai per c.a.p. che deve essere eseguito, secondo le stesse modalità dell'acciaio in barre, a cura del D.L. in mi-



Prova su piastra

sura di tre saggi per ogni lotto di spedizione (30 t). La novità per gli acciai per c.a.p. è rappresentata dal fatto che il controllo in cantiere è stato reso obbligatorio rispetto alla discrezionalità della previgente normativa (D.M. 14 gennaio 1996).

Terreni e rocce

Il cap. 6 delle Norme Tecniche (D.M. 14 gennaio 2008) affronta, nel contesto unitario che già caratterizzava la precedente edizione del 14/09/2005, il problema della progettazione geotecnica e della caratterizzazione meccanica dei terreni e delle opere in terra. Il D.M. 14 gennaio 2008 – par. 6.2.2 definisce precise competenze nella progettazione del piano delle indagini ed assimila, correttamente, le relative attività di laboratorio a quelle previste per i materiali strutturali. In particolare prescrive che tanto il prelievo e le prove in situ che le prove di laboratorio vengano eseguite da laboratori ufficiali o con concessione rilasciata ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/2001. Una sentenza del TAR Lazio del febbraio scorso, nell'accogliere il ricorso di una associazione relativo ad un mero fatto formale, ha di fatto annullato i decreti di concessione già rilasciati per l'esecuzione delle prove geotecniche determinando un grave disagio fra quanti già operavano in regime di concessione ma soprattutto fra chi, volendo rispettare le Norme Tecniche, si è visto privato dei legittimi interlocutori.

I conglomerati bituminosi

La marcatura CE, delle diverse tipologie di conglomerati bituminosi, e quindi la conformità ai requisiti previsti dalle Norme armonizzate di riferimento (da UNI EN 13108-1:2006 a UNI EN 13108-7:2006) deve essere accertata mediante:

- Prove Iniziali di Tipo (ITT - Initial Type Testing) che devono essere eseguite secondo le mo-

dalità della UNI EN 13108-20:2006;

- Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC - Factory Production Control) che deve essere eseguito secondo le modalità della UNI EN 13108-21:2006.

Il primo gruppo di prove che, se non cambiano le materie prime (aggregati e legante) e la proporzione degli stessi nelle miscele, ha una frequenza di cinque anni consiste nelle:

- prove sui costituenti per verificare l'idoneità e le modalità di impiego nelle miscele (UNI EN 13108-20:2006);
- prove sulle miscele per

verificare la conformità di queste ai requisiti delle norme di prodotto (UNI EN 13108-20:2006): In questo ultimo caso le prove vengono eseguite preliminarmente su miscele confezionate in laboratorio e successivamente, durante la produzione, il prelievo può essere di campioni di conglomerato bituminoso caldo prelevato alla ste-

sa ovvero di conglomerato freddo prelevato, mediante carotaggio o con altra tecnica, dalla pavimentazione. La compattazione dei campioni prelevati a caldo durante la stesa è auspicabile che venga eseguita in un laboratorio mobile adeguatamente at-

trezzato ma può anche essere effettuata, adottando opportuni accorgimenti per il trasporto dei campioni, in laboratorio. Il Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC) rappresenta il controllo interno permanente della produzione, effettuato

dal produttore, e comprende le tecniche operative e le misure che permettono di verificare il mantenimento ed il controllo della conformità del prodotto ai requisiti dichiarati dopo le Prove Iniziali di Tipo (ITT). Ottenuta la marcatura CE il prodotto può essere immesso sul mercato e l'accettazione viene eseguita dalla Direzione dei

Lavori nel rispetto delle procedure previste dai C.S.A.

Conclusioni

Per concludere se gli strumenti legislativi e tecnici sembrano adeguati alle prescrizioni indicate nelle direttive comunitarie lo stesso non si può dire della possibilità di attuazione che può essere assicurata solo da una adeguata rete di laboratori qualificati, la cui qualifica deve seguire precise procedure intese a garantire omogenei livelli di qualità e quindi la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati.

BIBLIOGRAFIA

- [1] V. Misano "A progettisti e direttori lavori ruolo chiave nella diffusione della marcatura CE sui prodotti" Il Sole 24 ore - Edilizia e Territorio n° 10 - 2007.
- [2] A. Pugliaro "La marcatura CE dei conglomerati bituminosi" Strade & Autostrade n° 2 - 2008.
- [3] Convegno Nazionale ASSOLIG "Il laboratorio nel mondo delle costruzioni" Firenze 21 novembre 2005.
- [4] G. Zingone "I laboratori prove materiali da costruzione in Italia" CO.GRA.S. Palermo novembre 1996.



Prova Marshall

Caratteristica essenziale (Mandato M/124)	EN 13108-1:2006 (approccio empirico)			
	(UNI EN 13108-1:2006 Miscela bituminosa - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo)			
	Requisiti dei prodotti		Espressione dei risultati delle prove (da riportare sui documenti commerciali di accompagnamento)	
	Punto della Norma	Requisito	Livello/i o classe/i	
Adesione del legante all'aggregato	5.2.2	Contenuto di vuoti	-	Categoria
	5.3.1.3	Contenuto di legante	-	Categoria
	5.2.4	Sensibilità all'acqua	-	Categoria
	5.2.10	Temperatura della miscela	-	Valori soglia
Rigidità	5.2.1.2, 5.3.1.2	Granulometria	-	Valori %
	5.3.1.3	Contenuto di legante	-	Categoria
	5.2.2	Contenuto di vuoti	-	Categoria
	5.2.10	Temperatura della miscela	-	Valori soglia
Resistenza alla deformazione permanente	5.2.1.2, 5.3.1.2	Granulometria	-	Valori %
	5.3.1.3	Contenuto di legante	-	Categoria
	5.2.2	Contenuto di vuoti	-	Categoria
	5.3.3	Vuoti riempiti con bitume	-	Categoria
	5.3.4	Vuoti del solo inerte compattato	-	Categoria
	5.2.10	Temperatura della miscela	-	Valori soglia
	5.3.2	Valori Marshall (per aeroponti)	-	Categoria
	5.2.6	Resistenza alla deformazione permanente (traccia delle ruote)	-	Categoria
Resistenza a fatica	5.2.2	Contenuto di vuoti	-	Categoria
	5.2.10	Temperatura della miscela	-	Valori soglia
	5.3.1.3	Contenuto di legante	-	Categoria
Resistenza allo scivellamento	5.2.1.2, 5.3.1.2	Granulometria	-	Valori %
	5.3.1.3	Contenuto di legante	-	Categoria
	5.2.2	Contenuto di vuoti	-	Categoria
Resistenza all'abrasione	5.2.1.2, 5.3.1.2	Granulometria	-	Valori %
	5.3.1.3	Contenuto di legante	-	Categoria
	5.2.5	Resistenza all'abrasione da pneumatici chiodati	-	Categoria
Conduttività idraulica	-	-	-	-
Reazione al fuoco	5.2.7	Reazione al fuoco (nei casi regolamentati)	Euroclass	-
Absorbimento di rumore	-	-	-	-
Sostanza pericolosa	-	Verifiche secondo le disposizioni vigenti nel luogo di impiego	-	-
Durabilità	5.2.11	I requisiti di cui sopra sono collegati alla durabilità del prodotto	-	-

Tabella 4 - UNI EN 13108 - Specifiche per il conglomerato bituminoso prodotto a caldo