

termini di primo grado, dei radicali che compaiono nelle derivate della N_{xy} .

Le formule (10) e (22), le quali danno l'area del conoide di primo e di secondo grado, sono pure approssimate, sempre in conseguenza dello sviluppo in serie, limitato ai termini di primo grado, del radicale. Per queste due formule, essendo il calcolo limitato ad una doppia integrazione, si potrebbe, senza grande complicazione, tener conto di altri termini dello sviluppo in serie, ma la maggior complicazione mi sembra inutile per i bisogni della pratica.

Soluzioni esatte dei sistemi differenziali (24), (26), (29), (31), (33), (35), sono invece le (25), (27), (30), (32), (34), (36).

La soluzione esatta per la neve, relativa alla pensilina conoidale di primo grado, conoide con la soluzione approssimata, nota, relativa al peso proprio. Le tensioni oblique sono mille ovunque e quelle tangenziali sono costanti.

Ancora per la neve, ma per lo shed di primo grado, la N_x è nulla ovunque; la N_{xy} è funzione della sola x .

Sempre per la neve e per la pensilina di secondo grado, sono mille ovunque le N_y e N_{xy} . Per lo shed di secondo grado la N_{xy} è funzione soltanto di x .

Può essere opportuno porre in evidenza che le formule usuali e ben note per il passaggio alle

tensioni principali, non possono essere adoperate nel caso attuale, in quanto l'elemento di volta, situato nel piano tangente (figura 5, per il conoide di primo grado e per i punti M e N), non è un rettangolo ma un parallelogramma, non ha cioè in generale angoli retti. I suoi lati sono paralleli alle intersezioni del piano tangente con i piani $y=0$ ed $x=0$, le quali formano tra di loro, generalmente, un angolo $(90^\circ - \alpha)$ (figura 1). È però sempre

possibile, se pure attraverso qualche maggiore complicazione⁹, il passaggio dalle N_x , N_y ed N_{xy} alle tensioni principali. Il parallelogramma diventa un rettangolo lungo gli assi delle x e delle y .

Il calcolo numerico, anche con le formule più complesse relative al conoide di secondo grado, risulta agevole ordinandolo attraverso opportune tabelle.

Le formule dedotte non possono dirci nulla, evidentemente, per quanto riguarda la stabilità dell'equilibrio. Considerazioni interessanti su questo argomento possono essere trovate nella letteratura¹⁰.

⁹ V. FLUGCE, *Statik und Dynamik der Schalen*, Springer, Berlin, 1934.

¹⁰ V. FLUCGE, *op. cit.*, e ISSERNMANN PILARSKY, *Vodes mince, voûtes-coques*, Dunod, Paris, 1937.

Leonardo Rosati

Elenco aggiuntivo delle riviste ricevute in cambio

Pubblazioni ottenute in cambio (in aggiunta all'elenco pubblicato nel numero di dicembre di « Atti e Rassegna Tecnica »).

Roma - « Documenti sull'Architettura e sull'industria edilizia » - A cura del Centro studi sull'Abitazione presso il C.N.R.

Padova - « Elettrotecnica », bibliografia italiana a cura del Centro di documentazione tecnica dell'Ist. di Elettrotecnica dell'Università di Padova.

Padova - « Idraulica » - bibliografia italiana a cura del centro di documentazione tecnica dell'Ist. di Idraulica dell'Università di Padova.

Palermo - « Le Opere » - rassegna della costruzione pubblica e privata del mezzogiorno.

Roma - « Produttività ».

Torino - « Radio ».

Roma - « Securitas » - a cura dell'E.N.P.I.

Bari - « La Tecnica nel Mezzogiorno ».

Torino - « La Stampa ».

Torino - « Il Popolo Nuovo ».

Roma - « Notiziario dell'amministrazione sanitaria ».

Cagliari - « Bollettino tecnico trimestrale del Circolo culturale degli Ingegneri e degli Architetti Sardi ».

Torino - « Bollettino informazioni U.S.I.S. ».

Torino - « Pubblicazioni dell'Ist. Elettrotecnico Galileo Ferraris ».

Milano - « Bollettino di Unificazione ».

Riviste straniere:

Spagna - « Informes de la Construcción » (a cura dell'Ist. Tecnico della costruzione e del cemento).

Pubblazioni in Abbonamento - Riviste italiane:

« Epoca ».

« Sapere ».

« Domus ».

Riviste straniere:

« Architecture d'aujourd'hui ».

« Progressive architecture U.S.A. ».

« Architectural Review » - Inghilterra.

Norme e requisiti dei materiali per pavimentazione stradale

Riportiamo nelle pagine seguenti da « Le Strade » dell'aprile 1950 le norme emanate dalla Direzione Generale dell'ANAS relative ai materiali da impiegarsi nelle pavimentazioni stradali; alcune sono espresse sotto forma di riferimenti orientativi, in attesa che l'argomento venga inquadrato e regolamentato.

Esse sono divise in tabelle riguardanti: materiali litici (materiali sciolti, terre); materiali lapidei (rocce e derivati); materiali lapidei (pietrischi, pietrischetti, graniglie, ghiaie, ghiaietti, ghiaimi, sabbie, additivi); leganti idraulici e loro conglomerati (cementi); leganti idrocarburi e loro conglomerati

(bitumi); leganti idrocarburi e loro conglomerati (catrami); leganti idrocarburi e loro derivati (emulsioni bituminose); leganti idrocarburi e loro derivati (polveri e rocce asfaltiche).

Hanno particolare interesse, nel campo delle terre le ricerche intese a definire le capacità portanti di esse.

I - COMPOSIZIONE - GRANULOMETRIA - CLASSIFICAZIONE

COMPONENTI PRINCIPALI (2): (Dimensioni limiti)	CLASSIFICAZIONE AMERICANA per terreni di sottofondo										
	Materiali Granulari							Mat. Limoso-Argillosi			
Detriti di Roccia. Ghiaia o Pietrisco (mm 2) Sabb.gross.: (mm2 ÷ 0,250) Sabb.fine: (mm 0,250 ÷ 0,050) Limo: (» 0,050 ÷ 0,005) Argilla: (» 0,005 ÷ 0,001) Colloidi: (» 0,001)	(% di passante al setaccio (3) N° 200 35)			Detriti rocciosi				Ghiaia limosa Torboso			
	Ghiaia	Sabbia	Ghiaia argillosa	Sabbia limosa-argillosa dale			Terr.Lim.	Terr. Argil. colloidi			
	A/1	A/3	A/2	A/4	A/5	A/6	A/7	A/8			
	A/1a	A/1b	A/2/4	A/2/5	A/2/6	A/2/7	A/4	A/5	A/6	A/7/5	A/8
										A/7/6	
GRANULOMETRIA: Passante al setaccio: N° 10 (mm 2) %	50	50									
Passante al setaccio: N° 40 (mm 0,42) %	30	50	51								
Passante al setaccio: N° 200 (mm 0,074) %	15	25	10	35				36			
Dimensione efficace: mm	circa 0,01		0,1								
Coeffic. di Disuniformità		15									
IMPIEGO: Per Fondazioni e Sottofondi	ottimo	ott.	buono	buono	buono	buono	med.	med.	cattivo	cattivo	pecc.
» Rilevati (Altezza 3 m)	»	buono	»	»	»	»	»	cattivo	»	»	»
» » (Altezza 3 m)	buono	disc.	disc.	disc.	disc.	disc.	disc.	»	»	pecc.	pecc.
» Stabilizzazioni (p. pavim. o sottof.) (con o s. legnati)											
	(Accertare, caso per caso, in base alle caratteristiche del terreno e ad esperienze di laboratorio)										

II - CARATTERISTICHE FISICHE

Limite liquido	25	35	40	41	40	41	40	41	40	41	45
Indice di plasticità	< 8	0	10	10	11	11	< 10	10	11	11	20
Limite di ritiro	14 ÷ 20	0		variabile			25	30 ÷ 50	5 ÷ 15	(var)	
Gelività	non gelivi			eccezionabn. gelivi				normalm. gelivi			gel.
Coesione (in condiz. natur.)	notevole	0					0	var. coli.			bassa
Attrito interno (cond. natur.)	elevato			variabile			variabile	basso			basso
Angolo d'attrito (in cond. med.)	34°			30°			10° ÷ 30°	4° ÷ 8°			0°

III - REQUISITI PER LA STABILITÀ

Densità mass. (Prova Proctor)	Quella risultante dalla prova allorché si opera con l'Umidità ottima										
Densità del terreno assestato	90 % della massima (PROCTOR)										
Capacità portante (% del mass. C. B. R.) (4)	15 ÷ 80%	10 ÷ 80%	8 ÷ 60%				5 ÷ 15%	3 ÷ 6%			0
(vedi curva limite (Standard) americana.		%									

IV - PROCEDIMENTI DI STABILIZZAZIONE

- Con variazione nella granulometria del terreno (Stabilizzazione meccanica).
- Con aggiunta di materiali idrofili che evitino eccessivi essiccamenti (Stabilizz. fisico-chimica).
- Con aggiunta di leganti idro-carburati (Bitumi-Catrami).
- Con aggiunta di leganti idraulici (Cementi-Calci).

NB. — Per la CAMPIONATURA richiedere ai Lavoratori di PROVE, caso per caso, le modalità relative.

AVVERTENZE GENERALI: I valori, sopra indicati, sono desunti da varie formule, tabelle e diagrammi presentati dagli Autori che hanno studiato la complessa materia. Risentono perciò della incertezza dovuta alla differenze qualitative dei terreni studiati nonché dei diversi criteri d'indagine degli Autori stessi. — Possono quindi servire solo come dati di orientamento di massima nelle applicazioni pratiche. Consultare, caso per caso, le pubblicazioni che trattano in modo approfondito i singoli argomenti.

- Questa Tabella non ha valore normativo, ma di semplice orientamento.
- Per terre di cui si conosce l'analisi granulometrica, definire il nome attraverso il diagramma triangolare riportato in opere specializzate e in particolare da: « Materiali Stradali » di ARIANO (Ed. Görlich - Milano).
- I setacci ai quali si fa riferimento in questa tabella sono quelli normalizzati dall'A. S. T. M.
- Giudizi come sottofondi in base al C. B. R. (California Bearing Ratio) determinato, com'è prescritto in U. S. A., su materiale saturo di acqua:

eccellente:	C. B. R.	30 %	discreto:	8 %	C. B. R.	15 %
buono:	15 %	C. B. R.	30 %	cattivo:	C. B. R.	8 %

DATI INDICATIVI

MATERIALE	Peso specifico s	Peso Volume (Peso sp. app.) γ	Porosità vera (s - γ)/s X 100	Coeff. d'Imbibizione % in Peso
ROCCE ERUTTIVE				
GRANITO-STENITE	2,62 ÷ 2,85	2,60 ÷ 2,80	0,4 ÷ 1,5	0,2 ÷ 0,5
DIORITE-GABBRO	2,85 ÷ 3,05	2,80 ÷ 3,00	0,5 ÷ 0,2	0,4
QUARZO-PORFIRITE-ANDESITE	2,58 ÷ 2,85	2,55 ÷ 2,80	0,4	0,2 ÷ 0,7
BASALTO-MELAFIRO	3,00 ÷ 3,15	2,95 ÷ 3,00	0,2 ÷ 0,9	0,1 ÷ 0,3
LAVA-BASALTICA	3,00 ÷ 3,00	2,20 ÷ 2,35	20 ÷ 25	4 ÷ 10
DIABASE	2,85 ÷ 2,95	2,80 ÷ 2,90	0,3 ÷ 1,1	0,1 ÷ 0,4
ROCCE SEDIMENTARIE				
Silicee: QUARZITI-ARENARIE-QUARZIF.	2,64 ÷ 2,70	2,60 ÷ 2,65	0,4 ÷ 2,0	0,2 ÷ 0,5
Altre ARENARIE	2,64 ÷ 2,72	2,00 ÷ 2,65	0,5 ÷ 25	0,2 ÷ 9
Calcaree: CALCARE compatto-DOLOMIA	2,70 ÷ 2,90	2,65 ÷ 2,85	0,5 ÷ 2	0,2 ÷ 0,6
Altri CALC.-CONGLOMERATI	2,70 ÷ 2,75	1,70 ÷ 2,60	0,5 ÷ 3	0,2 ÷ 10
TRAVERTINI	2,69 ÷ 2,75	2,40 ÷ 2,50	5 ÷ 12	2 ÷ 5
TUFI VULCANICI	2,62 ÷ 2,75	1,80 ÷ 2,00	20 ÷ 30	6 ÷ 15
ROCCE METAMORFICHE				
GNEISS-GRANULITE	2,67 ÷ 3,05	2,65 ÷ 3,00	0,4 ÷ 2,0	0,1 ÷ 0,6
ANFIBOLITE	2,75 ÷ 3,15	2,70 ÷ 3,10	0,4 ÷ 2,0	0,1 ÷ 2,4
SERPENTINO	2,60 ÷ 2,80	2,60 ÷ 2,75	0,3 ÷ 2,0	0,1 ÷ 0,7
SCISTO ARGILLOSO	2,80 ÷ 2,90	2,70 ÷ 2,80	1,6 ÷ 2,5	0,5 ÷ 0,6
RESISTENZE MECCANICHE		REQUISITI D'ACCETTAZIONE		NOTE
1 - a COMPRESSIONE (1): (sollecitaz. perpend. e parali, al piano di cava su provini asciutti. Kg./cmq su provini saturi d'acqua. dopo prova di gelività. (20 alternaz. di temper. fra -10° e + 35° della durata di 4 ore per ogni temper.)		1250 (media); — 1000 (min.) idem (non devono prod. fessure). 1000 (med.) in ogni caso — 80 % del valore risult. p. prov. saturi). In nessun caso dopo le alternanze termiche i cubi debbono presentarsi fessurati o aver perduto molti frammenti		(Determinaz. necess. per massicciate e per conglom. sia cementizi, sia bituminosi e per lastricati)
2 - all'USURA: (rifer. al Granito di S. Fedelino)		0,8		(Per tutti i conglom. e per i lastricati)
3 - all'URTO: (in direz. perpend. al piano di cava) (provini cubici di 3 cm di lato, colpiti con peso di 2 Kg., da altezza cresc. fino a rott.)		7		(Per tutti i conglom. e per i lastricati)
4 - al ROTOLAMENTO (DEVAL): (coeff. di qualità rapporto — % polv. prod. dopo 10000 giri)				
a) normale (su 5 Kg.)		.11		(Per massicciate)
b) su elementi singoli		5		(Per massicciate)
5 - COEFFICIENTE DI FRANTUMAZIONE (0,5 Kg. pass. al set. TYLER 3/8 tratt. al set. TYLER 4 : somma pass. Tyler 4-8-14-28-48-100)		100 (tollerato fino a 125 per strade a traffico misto; e fino a 150 per autostrade)		(Graniglie per trattam. superficiali)
6- POTERE LEGAN. (PAGE): N. dei colpi a rottura:		30 ÷ 60		(Per massicciate e per trattam. superficiali)
a) per climi umidi		40 ÷ 80		
b) per climi aridi				
ADESIONE DEL LEGANTE (2).				
1 - per Conglomerati:		Le adesioni non devono essere inferiori a quelle che si trovano provando con il legante da usare e con il granito di San Fedelino.		
2 - per Pietrischetti bitumati:				
NORME per l'esecuzione delle prove:				
Quantità occorrente (per la serie completa): circa Kg. 100 in blocchi.				
Campionatura: precisare cava di provenienza, pezzatura d'impiego, condiz. climater. del luogo d'impiego.				

(1) La prova va eseguita, a norma del R. D. 16 novembre 1939, n. 2232 su n. 8 cubi per ogni serie (provini asciutti, bagnati, e gelivi); di essi 4 vanno sollecitati nella direzione del piano di cava e 4 in direzione perpendicolare a quello. Ogni gruppo di quattro valori va mediato.

(2) La prova va eseguita come è indicato in ARIANO: I «materiali stradali».

MATERIALE DA SPERIMENTARE	PREZZATURA (mm.)	IMPIEGO
I - ANALISI PETROGRAFICA SOMMARIA		
II - CARATTERISTICHE FISICHE (Vedi Tabella «ROCCE»)		
III - PEZZATURA E GRANULOMETRIA		
1) - PIETRISCO: (Mater. poliedr. a spig. vivi; pass. al criv. 71/UNI/2334 e tratt. » » 25/UNI/2334)	40 ÷ 71 15 ÷ 30	Per costruz. di massicciate all'acqua cilind. Per costruz. di ricarichi di massicciate
2) - PIETRISCHETTO: (Mater. come sopra; pass. al crivello 25/UNI/2334 e tratt. » 10/UNI/2334)	15 ÷ 25 10 ÷ 15	Per costruz. di ricarichi di massicciate o di strato inferiore di conglomerato bitum. Per trattam. superfic.-penetrazioni e semi-penetrazioni.
3) - GRANIGLIA: (Mater. come sopra; pass. al crivello 10/UNI/2334 e tratt. » » 3/UNI/2334)	5 ÷ 10 3 ÷ 5	Per trattam. superfic. o tappeti bitumati Per trattam. superfic. o tappeti bitumati o strato superiore di conglom. bitum.
4) - SABBIA e ADDITIVO (FILLER) (1): (Mater. minuto o polverizz. pass. al criv. 3/UNI/2334)	0,2 ÷ 3	Per conglomerati cementizi o bitumin. Per i conglom. cementizi, giusta il R. D. n. 2229 del 16 nov. 1939 la sabbia deve avere la granulometria 0 ÷ 7 definita nel modo indicato dal diagr. riportato in basso di questa tabella.
5) - GHIAIA: (Mater. natur. litico tondeggiate; pass. al crivello 71/UNI/2334 e tratt. » » 25/UNI/2334)	40 ÷ 71 15 ÷ 30	(Vedi PIETRISCO) (» »)
6) - GHIAIETTO: (Mater. come sopra; pass. al crivello 25/UNI/2334 e tratt. » » 10/UNI/2334)	15 ÷ 25 10 ÷ 15	(Vedi PIETRISCHETTO) (» »)
7) - GHIAINO: (Mater. come sopra; pass. al crivello 10/UNI/2334 e tratt. » » 3/UNI/2334)	5 ÷ 10 3 ÷ 5	(Vedi GRANIGLIA) (» »)
IV - RESISTENZE MECCANICHE (Vedi Tabella «ROCCE»)		
V - ADESIONE DEL LEGANTE (Vedi Tabella «BITUMI»)		
NORME per l'esecuzione delle prove:		
Quantità occorrente: (per la serie completa) per pietrischi e ghiaie Kg. 30; per pietrischetti e ghiaietto: Kg. 25; per graniglie e ghiaino: Kg. 5-10.		
Campionatura: Omogeneità colla massa d'impiego. Indicare: cava di provenienza e impiego.		
NOTE:		
Per malte e conglomerati idraulici o bituminosi, non è prescritta una determinata pezzatura, ma è stabilito il limite massimo, caso per caso, entro le curve granulometriche limiti.		
Richiedere prove di decantazione e ricerca delle impurità organiche.		
Curve granulometriche fra le quali, secondo le norme vigenti, deve cadere quella relativa all'aggregato dei calcestruzzi		Curve granulometriche fra le quali, secondo le norme vigenti, deve cadere quella relativa alla sabbia per calcestruzzi
N. B. - Le definizioni di pietrisco, pietrischetto ecc. contenute nella prima colonna sono quelle dell'UNI e valgono in generale, indipendentemente cioè dalla pezzatura segnata a lato. - La granulometria 15/30, da usare per i ricarichi di massicciate non rientra in esse; la si è adottata perché normale per l'ANAS.		
(1) Additivo è il materiale che passa al setaccio ASTM, n. 200.		

CARATTERISTICHE	REQUISITI D'ACCETTAZIONE PER CEMENTO							NOTE
	Idraulico		Pozzolatico		d'Alto Forno		Allum.	
	norm. (500)	alta resist.	norm.	alta resist.	norm.	alta resist.		
I - COMPOSIZIONE CHIMICA:								
a) - Contenuto in CaCO ₃ : %	—	—	5	5	—	—	—	(x) (Zolfo da solfuri 2%)
b) - » » SO ₃ : %	2,5	2,5	2,5	2,5	(x) 2,5	(x) 2,5	2,5	
c) - » » MgO: %	3	3	3	3	3	3	3	
d) - » » MnO: %	—	—	—	—	4	4	—	
e) - » » Al ₂ O ₃ : %	—	—	—	—	—	—	35	
- Rapporto di composizione:	(y) 1,7	1,7	(z) 1	1	—	—	—	(y) = $\frac{CaO}{SiO_2 + R_2O_3}$ (z) = $\frac{SiO_2 + R_2O_3}{CaO}$
- Perdita al fuoco: massimo%	5	5	—	—	5	5	5	Il rapporto di composizione va determinato solo in casi eccezionali; la perdita al fuoco e il residuo insolubile vanno determ. in ogni caso
- Residuo insolubile: » %	1,5	1,5	16	16	1,5	1,5	1,5	
II - CARATTER. FISICHE:								
Finezza di macinazione: %	2	2	2	2	2	2	2	(% tratt. al setaccio di 900 maglie)
Deform. a caldo (Le Chatelier)	10	10	10	10	10	10	10	
Presa: Inizio: minino ore	1	1	1	1	1	1	1	
Termine: » »	4	4	4	4	4	4	4	
III. RESISTENZE MECCANICHE MINIME: SU malte normali: cemento 1, sabbia normale 3								
Trazione (dopo 24 ore): Kg/cm ²	—	—	—	—	—	—	27	Occorre mediare in ogni prova, i 4 risultati migliori (sui 6 totali)
» (» 3 giorni): »	—	21	—	21	—	21	32	
» (» 7 giorni): »	26	31	26	31	26	31	—	
» (» 28 giorni): »	32	37	32	37	32	37	42	
Compressione								(Per evidente errore di stampa nel R. D. è scritto 375)
(dopo 24 ore): Kg/cm ²	—	—	—	—	—	—	350	
(» 3 giorni): »	—	290	—	290	—	290	575	
(» 7 giorni): »	380	500	380	500	380	500	—	
(» 28 giorni): »	500	680	500	680	500	680	750	
IV - VARIAZ. TERMO-CHIM.								
Dilatazione:	mancano norme ufficiali d'accettazione							
Ritiro:	mancano norme ufficiali d'accettazione							
NORME per l'esecuzione delle prove:								
Quantità occorrente: (per la serie completa): Kg. 10.								
Campionatura: Specificare sempre il tipo di Cemento da sottoporre a prova: Idraulico normale (Portland) - Pozzolatico - D'Alto Forno - Alluminoso. Assicurarsi della rigorosa corrispondenza del campione colla massa d'impiego.								
Osservazione: Conservare in recipiente chiuso con tappo paraffinato un campione di circa Kg 0,5 (e altrettanto di sabbia e di pietrisco o di ghiaia) per le analisi eventualmente necessarie per verificare la quantità di cemento effettivamente usata nei calcestruzzi.								

(1) Tabella redatta in conformità alle NORME UFFICIALI vigenti.

PROVE DA ESEGUIRE (CARATTERISTICHE)	TIPO DEL BITUME E RELATIVO IMPIEGO NORMALE: B						
	20 ÷ 30	30 ÷ 40	40 ÷ 50	80 ÷ 120	120 ÷ 160	160 ÷ 200	250 ÷ 320
	per Conglomerati		per	per Pietrischetti Bitumati Trattamenti Superficiali per Tratt. in Penetrazione per Prepar. di Emulsioni Bitum.		per Stabi- lizzazioni	
REQUISITI D'ACCETTAZIONE							
Penetrazione: (a 25° C, su 100 gr., in 5 sec.)	20 ÷ 30	30 ÷ 40	40 ÷ 50	80 ÷ 120	120 ÷ 160	160 ÷ 200	250 ÷ 320
Punto di rammollimento: (palla e anello) °C:	58° ÷ 68°	54° ÷ 62°	52° ÷ 60°	43° ÷ 50°	40° ÷ 45°	37° ÷ 45°	27° ÷ 38°
Punto di rottura (FRAASS) (massimo) °C:	-2°	-4°	-6°	-10°	-12°	-14°	-18°
Duttilità minima: (a 15°C), minimo cm: (a 25°C), minimo cm:	—	—	—	—	—	—	100
Solubilità in CS ₂ (minima) %	99	99	99	99	99	99	99
Volatil. (perdita per riscald.) (a 163°C), massimo % (a 200°C), massimo %	—	—	—	1	1	1	1,5
Paraffina (percentuale massima) %	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Adesioni minime (1): (Temperatura di spargimento e di attacco) °C:	150°	150°	150°	110°	110°	110°	110°
a Granito di S. FEDELINO su provini asciutti: Kg/cm ² : su provini bagnati: Kg/cm ² :	22 .11	16 8	12 6	7 3,5	3,5 1,75	3 1,5	2,5 1,25
a Marmo stat. di CARRARA su provini asciutti: Kg/cm ² :19	14	10	6	3	2,6	2,2
SU RESIDUO DELLA PROVA DI VOLATILITÀ:							
Penetrazione: percent. della preced.; min.:	60	60	60	60	60	60	60
Punto di rottura: (massimo) °C:	-0°	-2°	-4°	-7°	-9°	-11°	-14°
NORME per l'esecuzione delle prove:							
Quantità occorrente (per la serie completa): Kg 1.							
Campionatura: Prelevamento dalla massa, se questa è omogenea, destinata all'impiego; con particolare attenzione alla pulizia del recipiente di raccolta che deve essere di vetro o di metallo; avendo cura di non inquinare il campione con polvere o acqua. Ove si abbiano dubbi sull'omogeneità di una fornitura, prelevare campioni rappresentativi di ogni gruppo di fusti che si presentano come omogenei.							
NOTE:							
Tolleranza della penetrazione: per i tipi 20 ÷ 80 : 5 dmm per i tipi 80 ÷ 200 : 10 »							

(1) La prova va eseguita come indicato in ARIANO: « I materiali stradali ».

CARATTERISTICHE	TIPO DEL CATRAME E RELATIVO IMPIEGO		
	C. 10/40	C. 40/125	C. 125/500
	Tratt. superfic.	Tratt. penetr.	Conglomerati
REQUISITI			
Consistenza (HUTCHINSON) a 25°C; sec.	10 ÷ 40	oltre 40 ÷ 125	oltre 125 ÷ 500
Peso specifico a 15°C. Kg/litro	1,14 ÷ 1,22	1,15 ÷ 1,24	1,16 ÷ 1,25
Acqua (Percent. massima in peso). %	0,5	0,5	0,5
FRAZIONI DISTILLATE (in peso)			
% di distillato (esclusa l'acqua) fino a 200 °C . . .	1	1	1
» » fra 200° e 270°.	9 ÷ 17	5 ÷ 14	4 ÷ 10
» » fra 270° e 300°.	4 ÷ 12	4 ÷ 12	2 ÷ 10
» » fra 300° e 350°.	16	18	18
% in peso del residuo insolubile del benzolo	4 ÷ 18	5 ÷ 20	6 ÷ 22
Punto di rammollim. del residuo della distill. (p. e a.)	85°C	85°C	85°C
FENOLI (massimo volume di fenolo in 100 parti in peso, di catrame)	3	3	3
NAFTALINA (percent. massima in peso)%	4	3	3
NORME per l'esecuzione delle prove:			
Quantità occorrente: (per la serie completa): litri 2.			
Campionatura: Prelevamento del campione dalla massa d'impiego resa rigorosamente omogenea. Nel caso in cui la portata non sembri omogenea dividere in gruppi di recipienti organoletticamente omogenei, e prelevare altrettanti campioni dalle corrispondenti partite omogeneizzate come sopra. Assicurarsi della perfetta pulizia dei recipienti.			
AVVERTENZA :			
Le caratteristiche sopra specificate non sono da prendersi in considerazione per « CATRAMI SPECIALI », i quali cioè hanno subito particolari trattamenti fisici o chimici (ad es.: CATRAMI RESINIFICATI) o sono stati miscelati con altri materiali (BITUMI o ADDITIVI).			
L'accettazione di detti CATRAMI SPECIALI sarà subordinata a controlli e verifiche particolari da predisporre, caso per caso.			

CARATTERISTICHE E PROVE RELATIVE	
A) - CONDIZIONI GENERALI DELL'EMULSIONE	L'Emulsione deve presentarsi sotto forma di liquido omogeneo; deve essere priva di sedimenti, di grossi grumi o di strati separati d'acqua, o deve potersi ridurre in tale stato con semplice agitazione di breve durata.
B) - CARATTERISTICHE:	Reazione: alcalina.
I. - Composizione:	
Percentuale in bitume puro (solub. in CS ₂). %	Minimo 50 % - Tolleranza 1 %
Percentuale in emulsivo secco. %	Massimo 15 %
II. - Caratteristiche fisiche:	
Omogeneità (resid. su setaccio di 900 maglie). %	0,5 %
Stabilità nel tempo: % (residuo come sopra, dopo filtraz. e riposo per 7 g.)	0,1 %
Sedimentazione: (250 cc. di emuls. in riposo entro cilindro di vetro d = 3,5 cm, h = 30 cm):	
dopo 3 giorni	6 mm
dopo 7 giorni	12 mm
Stabilità al gelo: (su 100 gr. di emulsione). % (dopo filtraz. su set. di 900 maglie, senza emulsivi, entro cilindro di vetro Ø = 2,5 cm.; riposo per % ora a -4 °C; filtraz. su set. di 100 maglie)	0,5 % (Da determinarsi quando si prevede immagazzinamento o impiego in periodi freddi).
Viscosità ENGLER (a 20 °C):	Minimo 5
Adesione a materiali lapidei: (Granito di S. Fedelino e marmo statuario di Carrara) (Emulsione sparsa a temperatura ambiente, e fatta stagionare per 10' prima di sovrapporre i prismetti di mat. litico. Temperatura di prova: 20 °C).	
Non inferiore a quella prescritta (vedi tabella D) del bitume avente la penetrazione di quello estratto dall'emulsione.	
Irreversibilità dell'Emulsione. (Immersione di 1 cubetto di BASALTO nell'emulsione per 1 minuto; estrazione e scoltatura per 4 ore; immersione in acqua distillata per 1 minuto).	
L'acqua deve permanere liquida	
III. - Caratteristiche del residuo bituminoso (ottenuto a mezzo coagulazione per trattamento con alcool etilico).	
Peso specifico a 25 °C.	1
Penetrazione (a 25 °C)	100
Punto di rammollimento (p. e a.). °C :	38° ÷ 55 °C
Durezza a 25°. °C:	70
Solubilità in CS ₂ (sul residuo ottenuto per trattam. con alcool). %	99
NORME per l'esecuzione delle prove:	
Quantità occorrente: (per la serie completa) litri 1.	
Campionatura (Vedi BITUMI e CATRAMI).	

Gruppo: LEGANTI IDROCARBURATI E LOBO DERIVATI
 Categoria: POLVERI DI ROCCE ASFALTICHE

Tabella G

IMPIEGO: TRATTAMENTI SUPERFICIALI DI IRRUVIMENTO O TAPPETINI

CARATTERISTICHE E PROVE	Provenienza della Polvere		
	SICILIA	ABRUZZO	(Altre proven.)
	REQUISITI		
<i>Setacciatura:</i> (percentuale in peso)			
Elementi trattenuti dal crivello di mm. 1,5 %	0,00	0,00	0,00
Massima quantità del passante al setaccio TYLER n. 100. %	30	30	30
<i>Contenuto di materie bituminose:</i> (minimo) % (Solub. in CS ₂)	9	10	da prescrivere volta a volta
<i>Argilla:</i> massimo	tracce	tracce	tracce
<i>Penetrazione sul bitume estratto.</i> dmm	(mancano prescrizioni di <i>minimi</i> , ma è bene conoscere queste caratteristiche)		
<i>Punto di rammolimento.</i> °C			
<i>Paraffina</i> (percent. in peso su detto) (mass.) . . . %	1	1	1
<i>Zolfo:</i> percentuale massima sul bitume %	10	10	10
<i>Adesione a materiali lapidei.</i>	Il bitume estratto deve presentare una adesione a pietre non inferiore a quella dei corrispondenti bitumi di petrolio (vedi tabella D). Alla prova di adesione sul bitume estratto si possono anche sostituire prove dirette di adesione della polvere di roccia asfaltica alle pietre, da precisare nel Capitolato.		
<i>NORME per l'esecuzione delle prove:</i>			
<i>Quantità occorrente</i> (per la serie completa): Kg. 2.			
% del <i>Contenuto di Bitume:</i> Trattamento della polvere con CS ₂ — Sedimentazione — Prelevam. dello strato superiore			
<i>Paraffina</i> (sul bitume estratto): Riscaldamento preliminare in ambiente a forte depressione.			
<i>Campionatura:</i> Assicurarsi della <i>omogeneità</i> del campione colla massa d'impiego.			

Gruppo: LEGANTI IDROCARBURATI E LORO DERIVATI
 Categoria: OLI MINERALI E LEGANTI NORMALI

Tabella H

CARATTERISTICHE E RELATIVE PROVE	TIPO DELL'OLIO E RELATIVO IMPIEGO					
	A (bassa viscosità)		B (alta viscosità)		Leganti normali	
	Asfaltico	da Catram.	Asfaltico	da Catram.	(1)	Catrami
	per trattamenti a miscela separata o polverul. a temper. ambiente		fluida temp. 80 ÷ 80 = 120 ÷ 130		per trattam. vari	
REQUISITI						
<i>Viscosità ENGLER</i> a 25 °C	3 ÷ 6	3 ÷ 6	—	—	—	—
» » a 50 °C	—	—	4 ÷ 6	4 ÷ 6	—	—
» » a 100 °C.	—	—	—	—	6 ÷ 8	—
<i>Consistenza HUTCHINSON JUNIOR</i> a 25 °C. sec.	—	—	—	—	—	10 ÷ 50
<i>Acqua</i> (percentuale in peso) %	—	—	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>DISTILL. FRAZION.</i> (escl. l'acqua)	—	—	—	—	—	—
<i>Distili, fino a 200 °C.</i> (perc. in peso) %	2 ÷ 5	2 ÷ 5	—	—	—	—
» » 230 °C. (perc. in peso) %	—	—	15	15	10	10
» » 300 e 330 °C. (percen. in peso). %	—	—	—	8	—	8
<i>Residuo della distillazione:</i>	—	—	—	—	—	—
a 330 °C. (minimo) %	—	30	—	45	—	55
a 360 °C. (minimo) %	30	—	35	—	40	—
<i>Punto di rammolimento:</i>	—	—	—	—	—	—
(sul residuo a 330°)	—	—	—	50° ÷ 65°	—	50° ÷ 65°
<i>Punto di rammolimento</i> (p. e a.)	—	—	—	—	—	—
(sul residuo a 360°)	—	—	30°	—	20° ÷ 30°	—
<i>Paraffina</i> (percentuale in peso) . . . %	—	—	—	—	(2)	—
<i>Fenoli</i> (espressi in volume su 100 parti in peso del materiale origin.) %	—	—	—	—	2,5(3)	—
<i>Naftalina</i> (percentuale in peso) . . . %	—	—	—	—	—	5
	—	—	—	—	—	6
<i>NORME per l'esecuzione delle prove:</i>						
<i>Quantità occorrente</i> (per la serie completa): litri 1.						
<i>Distillazione:</i> da eseguirsi in stufa elettrica onde evitare surriscaldamenti.						
<i>Campionatura:</i> Curare la massima <i>omogeneità</i> del campione con la massa d'impiego.						
<i>NOTE:</i>						
(1) Da rocce asfaltiche o scisto-bituminose o da petroli.						
(2) Se il residuo è 60 %.						
(3) Se il residuo è 60 %.						

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT** — Autorizzazione Tribunale di Torino n. 41 del 19 Giugno 1948 — S.A.N. - TORINO