



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale delle strade USTRA

ISTRUZIONI

REQUISITI DI QUALITÀ DEI RIVESTIMENTI BITUMINOSI

Provvedimenti in caso di scostamenti

*Edizione 2022 V1.22
ASTRA 71005*

Colophon

Editore

Ufficio federale delle strade USTRA
Divisione rete stradale N
Standard e sicurezza infrastrutture SSI
3003 Berna

Traduzione

Servizi linguistici USTRA, fa fede l'originale tedesco.

Distribuzione

Questo documento può essere scaricato gratuitamente all'indirizzo www.ustr.admin.ch.

© ASTRA 2022

Riproduzione consentita, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.

Prefazione

Le presenti istruzioni relative ai requisiti di qualità dei rivestimenti bituminosi sono state elaborate dall'USTRA secondo gli attuali standard tecnici, in collaborazione con specialisti del settore che operano nel privato e presso i Cantoni.

L'applicazione di queste istruzioni, ovvero la valutazione dei criteri e l'adozione di misure adeguate, deve essere garantita esclusivamente da personale competente e qualificato delle rispettive parti contraenti.

La norma VSS 40434 "Programma delle prove per miscele bituminose compattate" definisce il tipo, l'estensione e la tempistica delle prove da fornire e dei controlli da eseguire. In aggiunta a tale programma il committente può disporre l'analisi di ulteriori campioni.

Nell'esecuzione del tratto di prova è opportuno assicurarsi che i risultati dei laboratori incaricati siano sufficientemente concordanti. Questi controlli sono da eseguire mediante campioni paralleli, prelevati dalla medesima persona, nel medesimo luogo e con il medesimo procedimento. In caso di risultati discordanti fa fede la norma VSS 40407 "Materiali di costruzione, asfalto: determinazione della conformità dei risultati di misurazione (regolamento sulle differenze)".

Per i controlli predisposti dalle parti contraenti devono essere incaricati laboratori accreditati.

I requisiti relativi alla planarità e alla scabrezza della superficie non sono parte delle presenti istruzioni e sono da valutare in base alle norme specifiche.

Ufficio federale delle strade

Jürg Röthlisberger
Direttore

Indice

	Colophon	2
	Prefazione	3
1	Introduzione	7
1.1	Scopo delle istruzioni	7
1.2	Ambito di validità	7
1.3	Destinatari	7
1.4	Entrata in vigore e modifiche.....	7
2	Valutazione	8
2.1	Sistema	8
2.1.1	Principio.....	8
2.1.2	Risultati determinanti dei prelievi	8
2.2	Criteri.....	10
2.2.1	Miscela	10
2.2.2	Legante	10
2.2.3	Strato di rivestimento bituminoso posato	11
2.3	Procedura.....	12
2.3.1	Metodi di valutazione	12
2.3.2	Provvedimenti.....	12
3	Decisione circa la messa in opera di strati successivi	13
3.1	Procedura.....	13
3.2	Schema decisionale	14
4	Riparazione / ripristino entro i termini di garanzia	15
	Allegati	17
	Cronologia redazionale	23

1 Introduzione

1.1 Scopo delle istruzioni

Le presenti istruzioni definiscono la procedura da seguire in caso di scostamenti rispetto ai requisiti di qualità dei rivestimenti bituminosi, fatta eccezione per l'asfalto fuso (MA) e gli strati di fondazione stabilizzati. Queste istruzioni sono valide per l'insieme delle opere di pavimentazione della rete stradale nazionale svizzera.

1.2 Ambito di validità

Le presenti istruzioni si basano sull'articolo 54 dell'ordinanza sulle strade nazionali del 7 novembre 2007 (NSV; SR 725.111).

Queste istruzioni sono vincolante e deve essere acclusa ai contratti d'appalto alla cifra 2 "Elementi del contratto e loro ordine di priorità in caso di contraddizioni" alla voce "Condizioni speciali subordinate all'opera".

1.3 Destinatari

Le istruzioni si rivolgono ai committenti e agli operatori delle strade nazionali, così come ai progettisti e ai fornitori.

1.4 Entrata in vigore e modifiche

Le presenti istruzioni entrano in vigore il 01.04.2010. La "cronologia redazionale" è documentata a pagina 23.

2 Valutazione

2.1 Sistema

2.1.1 Principio

Ogni tappa giornaliera e ogni strato sono soggetti a un controllo. La valutazione si basa su 8 criteri (cap. 2.2).

Nel caso in cui i requisiti richiesti non fossero soddisfatti saranno attribuiti dei punti di penalità. In base al numero totale dei punti di penalità saranno definite 4 diverse casistiche (vedi fig. 2.1):

Fig. 2.1 Valutazione.

Caso	Classificazione	Numero totale dei punti di penalità	
		Strato di superficie / legante	Strato di base
a	Scarto insignificante	0 – 2	0 – 2
b	Scarto esiguo	3 – 9	3 – 14
c	Scarto sostanziale	10 – 19	15 – 24
d	Scarto considerevole	≥ 20	≥ 25

Gli scostamenti possono occultare dei difetti e compromettere la durata di vita dell'opera come anche la sicurezza del traffico.

Le valutazioni non sono esaustive in virtù del fatto che alcuni aspetti e proprietà (come ad esempio la granulometria degli inerti, le crepe da rullo, le cunette, ecc.) non sono stati misurati.

2.1.2 Risultati determinanti dei prelievi

I punti di penalità per i progetti di livello 1 (strade a classe di traffico T6 e T5) sono definiti in base ai risultati dei prelievi effettuati dai laboratori delle parti contraenti:

Fig. 2.2 Risultati dei prelievi.

Valutazione	Media dei risultati del laboratorio	
	del committente	dell'imprenditore
miscela:		
tenore di legante solubile	A ¹	A ¹
tenore di vuoti (Marshall)	A ¹	A ¹
legante di recupero dalla miscela:		
penetrazione a 25°C	1 ¹	1 ¹
punto di rammollimento (metodo biglia e anello)	1 ¹	1 ¹
strato di rivestimento bituminoso:		
tenore di vuoti	C ¹	-
grado di compattazione	C ¹	-
spessore dello strato di superficie al carotaggio	C ¹	-
aderenza tra strati secondo Leutner	C ¹	-

¹ In base alla norma VSS 40434 "Piano di prova per asfalti cilindrici" figura 2 "Numero di prelievi per strato per la messa in opera".

Previo accordo, i laboratori delle parti contraenti possono eseguire un numero di prelievi maggiore, i cui risultati sono da integrare nelle valutazioni.

In caso di tappe giornaliere di minore importanza (tappe parziali, piccoli lotti, cambiamenti di squadre per la stessa miscela), il numero dei prelievi può essere ridotto.

La quantità di prelievi per i progetti di livello 2 (strade a classe di traffico T4 e T3) può essere stabilita in base alla norma VSS 40434 "Piano di prova per asfalti cilindri".

In entrambi i casi (tappe giornaliere di minore importanza e progetti di livello 2) il numero di prelievi e i valori determinanti per l'attribuzione dei punti di penalità saranno fissati in accordo con il committente.

In base al capitolo 3 "Decisione circa la messa in opera di strati successivi" e alla fig. 3.1 "Schema decisionale", se il risultato dei prelievi sui campioni di miscela comporta dei punti di penalità e quindi dei provvedimenti, i campioni di riserva devono a loro volta essere valutati e tenuti in considerazione nel risultato della valutazione finale. Così facendo, la valutazione della miscela si fonda su almeno quattro valori nominali.

2.2 Criteri

2.2.1 Miscela

Fig. 2.3 Tenore di legante solubile.

Proprietà	Intervallo [%-massa]	Valore medio in rapporto ai limiti dell'intervallo [%-massa]		
Tenore di legante solubile	Valore teorico sec. dichiarazione ± 0.30 %-massa	≤ 0.05	da 0.06 a 0.20	≥ 0.21
Punti di penalità	---	2	5	10

Fig. 2.4 Tenore di vuoti (Marshall).

Proprietà	Intervallo [%-vol]	Valore medio in rapporto ai limiti dell'intervallo [%-vol]		
Tenore di vuoti (Marshall)	All'interno dell'intervallo sec. SN EN 13108-X VSS 40436	≤ 0.2 [≤ 0.7] (≤ 1.0)	0.3 – 0.5 [0.8 – 1.8] (1.1 – 3.0)	≥ 0.6 [≥ 1.9] [≥ 3.1]
Punti di penalità	---	2	5	10

I valori tra parentesi [] si applicano agli asfalti semi denso (SDA) secondo la norma VSS 40436.

I valori tra parentesi () si applicano agli asfalti porrosi (PA) secondo la norma SN EN 13108-7.

2.2.2 Legante

Fig. 2.5 Penetrazione a 25°C, legante di recupero.

Proprietà	Intervallo [1/10 mm]	Valore medio in rapporto ai limiti dell'intervallo [1/10 mm]		
Penetrazione a 25 °C	VSS 40430 Tab. 10	≤ 3	da 4 a 6	≥ 7
Punti di penalità	---	2	5	10

Nella valutazione della penetrazione e del punto di rammollimento (metodo anello e biglia) sarà tenuto in considerazione unicamente il valore più elevato tra quelli registrati.

Fig. 2.6 Punto di rammollimento, legante di recupero.

Proprietà	Intervallo [°C]	Valore medio per rapporto ai limiti dell'intervallo [°C]		
Punto di rammollimento (metodo anello e biglia)	VSS 40430 Tab. 10	≤ 3.0	da 3.2 a 5.0	≥ 5.2
Punti di penalità	---	2	5	10

Nella valutazione della penetrazione e del punto di rammollimento (anello e biglia) sarà tenuto in considerazione unicamente il valore più elevato tra quelli registrati.

2.2.3 Strato di rivestimento bituminoso posato

Fig. 2.7 Tenore di vuoti.

Proprietà	Intervallo [%-vol]	Valore medio in rapporto ai limiti dell'intervallo [%-vol]		
		≤ 0.2 [≤ 0.7] (≤ 1.0)	0.3 - 0.5 [0.8 - 1.3] (1.3 - 2.0).	≥ 0.6 [≥ 1.4] (≥ 2.1)
Tenore di vuoti	Secondo VSS 40430 VSS 40436			
Punti di penalità	---	2	5	10

I valori tra parentesi [] si applicano agli asfalti semi denso (SDA) secondo la norma VSS 40436

I valori tra parentesi () si applicano agli asfalti porosi (PA) secondo la norma SN EN 13108-7.

Nella valutazione del tenore di vuoti e del grado di compattazione sarà tenuto in considerazione unicamente il valore più elevato tra quelli registrati.

Fig. 2.8 Grado di compattazione.

Proprietà	Intervallo [%]	Valore medio in rapporto ai limiti dell'intervallo [%]		
		≤ 0.5 [≤ 0.7] (≤ 1.0)	0.6 - 1.0 [0.8 - 1.6] (1.1 - 2.0)	≥ 1.1 [1.7] (≥ 2.1)
Grado di compattazione	Secondo VSS 40430 VSS 40436			
Punti di penalità	---	4	7	10

I valori tra parentesi [] si applicano agli asfalti semi denso (SDA) secondo la norma VSS 40436

I valori fra parentesi si applicano agli asfalti porosi (PA) secondo la norma SN EN 13108-7.

Fig. 2.9 Spessore dello strato di superficie al carotaggio.

Proprietà	Valore previsto [mm]	Scarto tollerato [mm]	Scarto del valore medio in rapporto ai limiti del valore previsto [mm]		
			± 4	± 5	$\geq \pm 6$
Spessore dello strato di superficie al carotaggio	25	± 3	± 4	± 5	$\geq \pm 6$
	30	± 4	± 5	± 6	$\geq \pm 7$
	35	± 5	± 6	± 7	$\geq \pm 8$
	40	± 5	da ± 6 a ± 7	± 8	$\geq \pm 9$
Punti di penalità	---	---	2	5	10

La valutazione dello spessore dello strato di superficie è presa in considerazione solamente a partire dalla posa di due strati.

Nel caso in cui lo spessore dello strato sia insufficiente ma i valori del tenore di vuoti e del grado di compressione siano soddisfatti non vi sono punti di penalità.

Fig. 2.10 Aderenza tra gli strati secondo Leutner.

Proprietà	Intervallo [kN]	Valore medio in rapporto ai limiti dell'intervallo [kN]	
		≤ 3.0	≥ 3.1
Aderenza tra gli strati secondo Leutner	Secondo VSS 40430		
Punti di penalità	---	5	10

Non si applica né agli strati di spessore inferiore a 25 mm né agli strati di superficie con strati intermedi SAMI.

In caso di valori di resistenza meccanica al collegamento pari a zero la prova non è superata. Tali valori non vanno considerati.

2.3 Procedura

2.3.1 Metodi di valutazione

I risultati sono valutati con l'ausilio dei criteri enunciati al capitolo 2.2. Il totale dei punti di penalità si ottiene in base a ogni tappa giornaliera e ogni strato.

2.3.2 Provvedimenti

In base al numero totale dei punti di penalità scaturito dalla valutazione si contraddistinguono i casi a, b, c e d (scarti insignificanti, esigui, sostanziali e considerevoli) secondo il capitolo 2.1.1. A ognuno di questi casi viene assegnato un provvedimento differente:

- Caso a: nessun provvedimento;
- Caso b: riparazione o penalità;
- Caso c: riparazione o sostituzione o penalità;
- Caso d: riparazione o sostituzione.

L'ammontare della penalità si ottiene moltiplicando la percentuale dei punti di penalità per il costo dello strato posato nella tappa giornaliera in questione:

$$\text{Penalità} = \text{tonnellate posate} \times \text{prezzo unitario} \times \text{punti di penalità} / 100$$

In caso di scarto insignificante (≤ 2 punti) la penalità non sarà tenuta in considerazione (caso a). Nei casi b e c valgono i punti di penalità effettivi.

3 Decisione circa la messa in opera di strati successivi

3.1 Procedura

Il prosieguo dei lavori dipende dai risultati delle valutazioni e dalla loro classificazione nei casi a,b,c e d (capitolo 2.3.2). L'imprenditore ha la facoltà di decidere se mettere in opera uno strato successivo conformemente allo schema decisionale (fig. 3.1) ed in funzione dei risultati dei prelievi menzionati al capitolo 2.1.2.

Di norma, nei casi a e b i lavori proseguono (messa in opera dello stesso prodotto sullo stesso strato o sovrapposizione dello strato in esame). Se la valutazione solleva comunque dei dubbi circa il proseguimento dei lavori, in modo particolare in riferimento alla compattazione, l'imprenditore può esigere di seguire la procedura secondo la valutazione 3 (eventualmente anche la procedura secondo la valutazione 2).

Valutazione 1

I risultati scaturiti dalle analisi sui campioni di miscela sono decisivi. In tutti i casi (a, b, c, d) bisogna valutare se proseguire con la messa in opera oppure continuare in base alle procedure di valutazione 2 o 3.

Valutazione 2

I punti di penalità si calcolano a partire dai valori misurati sui campioni di miscela della valutazione 1 e sui campioni di miscela di riserva (per esempio: 4 campioni di miscela secondo la procedura di valutazione 1 e 3 campioni di miscela di riserva comportano un valore medio di 7 campioni di miscela). In tutti i casi (a, b, c, d) bisogna valutare se proseguire con la messa in opera oppure continuare secondo la procedura di valutazione 3.

Valutazione 3

La valutazione 3 si effettua sulla base dei risultati della valutazione 1 ed eventualmente anche su quelli della valutazione 2. In virtù del capitolo 2.3.2 vi è la possibilità di decidere se la messa in opera deve proseguire (caso a/b/c) oppure se si rendono necessari una riparazione o una sostituzione (caso c/d).

Il prelievo e lo studio dei carotaggi sono eseguiti dal laboratorio del committente.

3.2 Schema decisionale

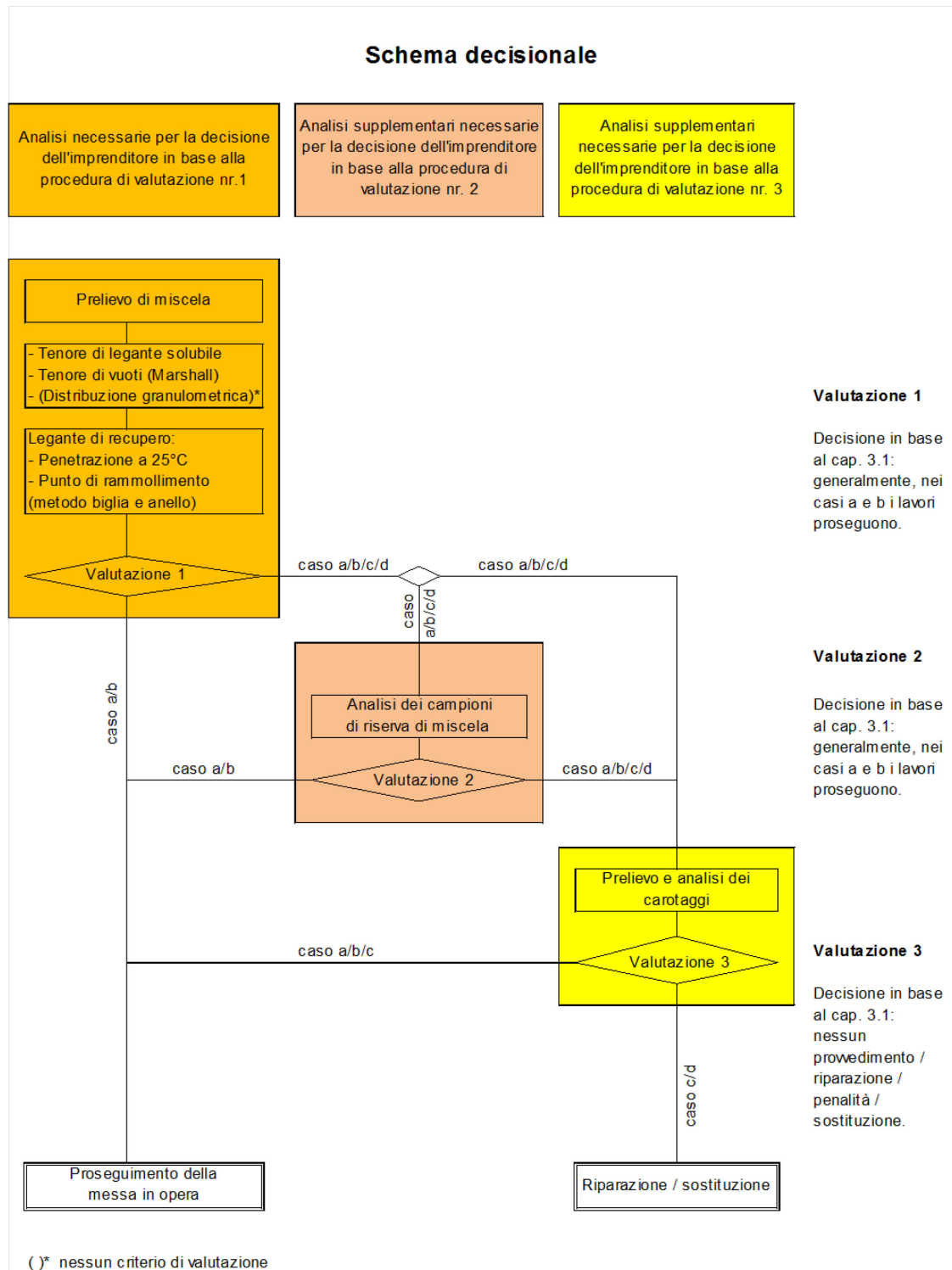


Fig. 3.1 Schema decisionale.

4 Riparazione / ripristino entro i termini di garanzia

Nel caso in cui il rivestimento bituminoso non soddisfi i requisiti stabiliti dalle norme VSS, l'imprenditore può eseguire una riparazione dei difetti in virtù della norma SIA 118.

Nel caso in cui parte dell'opera eseguita sia stata sanzionata per delle penalità (deduzione finanziaria) ma ripristinata entro i termini di garanzia, l'imprenditore può richiedere il risarcimento della deduzione subita in virtù dell'art. 62 ss CO.

I termini di garanzia concordati per i rivestimenti bituminosi non sono modificabili.

Allegati

I	Esempio di analisi dei campioni di miscela e di bitume	18
II	Esempio di analisi dei carotaggi	19
III	Esempio di tabella riassuntiva delle penalità.....	20
IV	Esempio di calcolo delle penalità.....	21

I Esempio di analisi dei campioni di miscela e di bitume

Ordine USTRA, 3003 Berna
 Oggetto Esempio
 Messa in opera 15.09.2009, 1° giorno di posa

Tabella relativa alla miscela e al legante solubile
AC EME 22 C1, bitume 15/25 (CH)
 Centrale di fabbricazione
 Codice

Riassunto e valutazione delle analisi dei campioni di miscela e del legante solubile

N° di controllo del laboratorio / laboratorio	Test Marshall					Densità apparente	Estrazione										Recupero dalle estrazioni				Osservazioni	
	Stabilità	Fluidità	Densità assoluta	Tenore di vuoti residui	Grado di riempimento dei vuoti	Miscela	Tenore di legante solubile	Tasso di passaggio al setaccio di controllo										Analisi del legante				
	S	F	kg/m ³	%-vol.	%	kg/m ³	%-massa	0.063mm	1.0 mm	2.0 mm	4.0 mm	8.0 mm	11.2 mm	16.0 mm	22.4 mm	31.5 mm	Penetra-zione	Punto di ram-molliment °C	Indice di penetra-zione	Ritorno elastico		Prelievo
CO= lab. committente Impr.= lab. impresario	kN	mm						%-massa	%-massa	%-massa	%-massa	%-massa	%-massa	%-massa	%-massa	%-massa	0.1 mm			%		
12655-01/ CO			2367	5.6	65.7	2507	4.65	6.0	20.0	29.5	42.0	57.3	70.1	81.0	99.5	100.0					km 12.800	
0520-A/ Impr.			2365	5.6	65.9	2505	4.70	6.2	20.1	29.8	42.8	58.0	71.4	81.7	100.0						km 12.600	
12655-02/ CO			2380	5.0	68.8	2504	4.72	6.4	21.0	30.2	43.8	56.0	70.2	82.7	98.8	100.0	6	78.0	+ 0.4		km 12.400	
0520-B/ Impr.			2358	6.1	63.2	2510	4.55	5.6	20.8	28.4	41.3	55.8	69.4	80.9	98.4	100.0					km 12.200	
Valore medio *			2368	5.5	65.9	2507	4.66	6.1	20.5	29.5	42.5	56.8	70.3	81.6	99.2	100.0	6	78.0	+ 0.4		1°giorno di posa	
Massimo			2380	6.1	68.8	2510	4.72	6.4	21.0	30.2	43.8	58.0	71.4	82.7	100.0	100.0	6	78.0	+ 0.4		15.09.2009	
Minimo			2358	5.0	63.2	2504	4.55	5.6	20.0	28.4	41.3	55.8	69.4	80.9	98.4	100.0	6	78.0	+ 0.4		4	
Valore nominale				4.5			4.60	7.0	20.0	28.0	39.0	57.0	69.0	82.0	97.0	100.0					Valori nominali	
Valore medio max.							4.90															
Valore medio min.							4.30															
Tolleranza							0.60	3.0	5.0	7.0			9.0		-9/+5							
Requisiti:																						
VS max.				6.0			5.20	10.0	25.0	35.0			78.0		100.0		21					
VS min.				3.0			4.00	4.0	15.0	21.0			60.0		88.0		8	57.0				

VS = valore singolo



= valore non conforme agli standard (requisiti definiti nelle SN 640 431-1bNA, SN 640 431-21 e nella direttiva USTRA)

Data di stesura del rapporto, 16.09.2009

III Esempio di tabella riassuntiva delle penalità

Oggetto Esempio
 Strato Strato di legante
 Miscela AC EME 22 C1, bitume 15/25 (CH)


Centrale di fabbricazione 1

**Tabella delle penalità
 in base alla direttiva USTRA**

Riassunto dei valori determinanti: punti di penalità (pp)

Messa in opera		Miscela					Legante					Carotaggi					Messa in opera	Penalità			
Superficie parziale	Data	Nr. della miscela	Tenore di legante solubile %-massa	pp %	Tenore di vuoti (Marshall) V _m %-vol.	pp %	Penetrazione sul legante recuperato 0.1 mm	pp %	unto di rammollimento legante di recupero °C	pp %	Nr. di carotaggi	Tenore di vuoti %-vol.	pp %	Grado di compattazione %	pp %	Spessore dello strato mm	pp %	Aderenza tra gli strati (media) kN	pp %	Data	Totale %
1° giorno di posa	15.09.2009	4	4.66	0	5.5	0	6	2	78.0	0	4	6.4	5*	99.1	7*	104	-	29.8	0	15.09.2009	9
VM globale		4	4.66		5.5		6		78.0		4	6.4		99.1		104		29.8			
Massimo			4.66		5.5		6		78.0			6.4		99.1		104		29.8			
Minimo			4.66		5.5		6		78.0			6.4		99.1		104		29.8			
Valore nominale			4.60		4.6										100						
Requisiti																					
Val. det. max.			4.90		6.0		21					6.0									
Val. det. min.			4.30		3.0		8		57.0			2.5		100.0				12.0			
Differenza 1			fino a 0.05	2	fino a 0.2	2	fino a 3	2 ¹	fino a 3.0	2 ²		fino a 0.2	2 ³	fino a 0.5	4 ⁴		2	fino a 3.0	2		
Differenza 2			tra 0.06 - 0.20	5	tra 0.3 - 0.5	5	tra 4 - 6	5 ¹	tra 3.2 - 5.0	5 ²		tra 0.3 - 0.5	5 ³	tra 0.6 - 1.0	7 ⁴		5	da 3.1	5		
Differenza 3			da 0.21	10	da 0.6	10	da 7	10 ¹	da 5.2	10 ²		da 0.6	10 ³	da 1.1	10 ⁴		10				

Val. det. = Valore determinante VM globale = media dei valori determinanti

 =valori non standard

¹ Penetrazione ² Punto di rammollimento

^{1/2} sarà tenuto in considerazione unicamente il valore più elevato

³ Tenore di vuoti ⁴ Grado di compattazione

^{3/4} sarà tenuto in considerazione unicamente il valore più elevato

IV Esempio di calcolo delle penalità

	Criteri di valutazione	Punti di penalità	Punti di penalità
2.2.1 Miscela	1 Tenore di legante solubile	0	
	2 Tenore di vuoti (Marshall)	0	
	Totale punti di penalità miscela	0	
2.2.2 Legante	3 Penetrazione a 25°C *	2*	
	4 Punto di rammollimento *	(0*)	
	Totale punti di penalità legante	2	
2.3.3 Strato di rivestimento bituminoso finito	5 Tenore di vuoti *	(5*)	
	6 Grado di compattazione *	7*	
	7 Spessore dello strato di superficie al carotaggio	-	
	8 Aderenza tra strati secondo Leutner	0	
	Totale punti di penalità rivestimento	7	
Totale			9

* sarà considerato solo il valore più elevato

Penalità finanziaria:

Tonnellate posate x prezzo unitario x punti di valutazione / 100 = fr.

1000 t x 135.- fr. x 9 / 100

Fr. 12'150.-

Cronologia redazionale

Edizione	Versione	Data	Modifiche
2022	1.22	14.11.2022	Modifiche formale.
2010	1.21	16.08.2019	Modifiche formale.
2010	1.20	16.07.2018	Modifiche formale.
2010	1.10	03.02.2017	Modifiche formale.
2010	1.07	01.10.2016	Correzione formale prefazione versioni francese e italiane.
2010	1.06	18.11.2014	Adeguamenti formali.
2010	1.05	05.02.2014	Pubblicazione della versione italiana.
2010	1.01	06.04.2010	Cambiamento del numero della direttiva 71006 → 71005 e modifiche formali. Pubblicazione sul sito internet dell'edizione 2010 in tedesco.
2010	1.00	01.04.2010	Entrata in vigore dell'edizione 2010 (versione originale in tedesco).
2005	-	11.07.2005	Entrata in vigore dell'edizione 2005.

