



<p>LICENZA D'USO</p> <p>UNI riconosce al cliente di questo prodotto scaricato on-line dal webstore UNI (d'ora in avanti denominati solo "prodotto") i diritti non esclusivi e non trasferibili di cui al dettaglio seguente, in conseguenza del pagamento degli importi dovuti. Il cliente ha accettato di essere vincolato ai termini fissati in questa licenza circa l'installazione e la realizzazione di copie o qualsiasi altro utilizzo del prodotto. La licenza d'uso non riconosce al cliente la proprietà del prodotto, ma esclusivamente un diritto d'uso secondo i termini fissati in questa licenza. UNI può modificare in qualsiasi momento le condizioni di licenza d'uso.</p> <p>COPYRIGHT</p> <p>Il cliente ha riconosciuto che: il prodotto è di proprietà di UNI in quanto titolare del copyright -osi come indicato all'interno del prodotto- e che tali diritti sono tutelati dalle leggi nazionali e dai trattati internazionali sulla tutela del copyright tutti i diritti, titoli e interessi nel e sul prodotto sono e saranno di UNI, compresi i diritti di proprietà intellettuale.</p> <p>UTILIZZO DEL PRODOTTO</p> <p>Il cliente può installare ed utilizzare esclusivamente per fini interni del proprio personale dipendente una sola copia di questo prodotto, su postazione singola. I clienti interessati alla condivisione delle norme UNI da parte di più postazioni possono rivolgersi all'innovativo servizio di consultazione on-line denominato UNICoNTO. Con UNICoNTO è possibile consultare -tramite un collegamento internet ad accesso protetto ed un reader di file in formato Adobe® PDF 5.0 (Portable Document Format) - i testi integrali delle norme tecniche, continuamente aggiornate. Al cliente è consentita la realizzazione di UNA SOLA COPIA del file del prodotto, ai fini di backup. Il testo del prodotto non può essere modificato, tradotto, adattato e ridotto. L'unica versione del testo che fa fede è quella conservata negli archivi UNI. È autorizzata la riproduzione - NON INTEGRALE- del prodotto solo su documenti ad esclusivo uso interno del cliente. È vietato dare il prodotto in licenza o in affitto, rivenderlo, distribuirlo o cederlo a qualunque titolo in alcuna sua parte, né in originale né in copia.</p> <p>AGGIORNAMENTO DEL PRODOTTO</p> <p>Questo prodotto scaricato on-line dal webstore UNI è la versione in vigore al momento della vendita. Il prodotto è revisionato, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti. UNI non si impegna ad avvisare il cliente della pubblicazione di varianti, errata corrige o nuove edizioni che modificano, aggiornano o superano completamente il prodotto; è importante quindi che il cliente si accerti di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.</p> <p>RESPONSABILITA' UNI</p> <p>Né UNI né un suo dirigente, dipendente o distributore può essere considerato responsabile per ogni eventuale danno che possa derivare, nascere o essere in qualche modo correlato con il possesso o l'uso del prodotto da parte del cliente. Tali responsabilità sono a carico del cliente.</p> <p>TUTELA LEGALE</p> <p>Il cliente assicura a UNI la fornitura di tutte le informazioni necessarie affinché sia garantito il pieno rispetto dei termini di questo accordo da parte di terzi. Nel caso in cui l'azione di terzi possa mettere in discussione il rispetto dei termini di questo accordo, il cliente si impegna a collaborare con UNI al fine di garantirne l'osservanza. UNI si riserva di intraprendere qualsiasi azione legale nei confronti del cliente a salvaguardia dei propri diritti in qualsiasi giurisdizione presso la quale vi sia stata una violazione del presente accordo. L'accordo è regolato dalla normativa vigente in Italia e il tribunale competente per qualsiasi controversia è quello di Milano.</p>	<p>USER LICENSE</p> <p>For this product downloaded online from the UNI webstore (hereafter referred to as "products") UNI grants the client with the non-exclusive and non-transferable rights as specified in detail below, subordinate to payment of the sums due. The client accepted the limits stated in this license regarding the installation or production of copies or any other use of the products. The user license does not confer to clients ownership of the product, but exclusively the right to use according to the conditions specified in this license. UNI may modify the conditions of the user license at any time without notice.</p> <p>COPYRIGHT</p> <p>The client acknowledged that:</p> <ul style="list-style-type: none">- The product is property of UNI, as copyright owner –as specified in the product itself– and the said rights are governed by national legislation and international agreements on copyright.- All rights, deeds and interests in and on the product shall remain property of UNI, including those of intellectual property. <p>PRODUCT USE</p> <p>The client may install and use a single copy of the product on one workstation exclusively for internal use by employed personnel. Those clients who are interested in sharing UNI standards on more workstations can apply to the innovatory online consultation service called UNICoNTO. By UNICoNTO the complete texts of technical standards, continuously updated, may be consulted, just by using an internet connection, provided with a protected access and a file reader in Adobe PDF 5.0 (Portable Document Format) format. The client is permitted to make ONE COPY ONLY for backup purposes. The text of the product may not be modified, translated, adapted or reduced. The only version of the authentic text is that conserved in the UNI archives. NON-INTEGRAL reproduction of the product is authorised only on documents used exclusively internally by the client. Granting of the product license, hire, resale, distribution or transfer of any part of the product, in its original version or copy is strictly prohibited.</p> <p>PRODUCT UPDATES</p> <p>This product downloaded online from the UNI webstore is the current version of the UNI standard valid at the time of sale. Products are revised, when necessary, with the publication of new editions or updates. UNI does not undertake to notify clients of publication of the said variants, errata corrige or new editions which modify, update or completely replace products; it is therefore important that the clients ensure possession of the latest edition and updates where relevant.</p> <p>UNI LIABILITY</p> <p>Neither UNI nor relative manager, employee or distributor may be held liable for any damage deriving/arising from or correlated to the use of any products by clients. Liability lies exclusively with the clients.</p> <p>LEGAL PROTECTION</p> <p>The client shall guarantee to UNI the supply of all information required to ensure the full observance of the terms of this agreement by third parties. Should the action of third parties compromise observance of the said terms of agreement, the client undertakes to collaborate with UNI to guarantee compliance. The agreement is governed by current standards in Italy, and in the event of dispute the competent court shall be that of Milan. UNI reserves to undertake legal action with respect to the client to safeguard specific rights in all aspects of jurisdiction in which the present agreement has been breached.</p>
---	---

Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Membro Italiano ISO e CEN
www.uni.com

Sede di Milano Via Sannio, 2 – 20137 Milano Tel +39 02700241, Fax +39 0270024375 uni@uni.com	Ufficio di Roma Via del Collegio Capranica, 4 – 00186 – Roma Tel +39 0669923074, Fax +39 06 6991604 uni.roma@uni.com
--	---

**NORMA
EUROPEA**

**Determinazione dell'efficienza di trasferimento di
apparecchi atomizzatori e spruzzatori di prodotti
vernicianti liquidi
Parte 1: Pannelli piani**

UNI EN 13966-1DICEMBRE 2006

Determination of the transfer efficiency of atomising and spraying
equipment for liquid coating materials

Part 1: Flat panels

La norma specifica un procedimento di laboratorio per la determinazione dell'efficienza di trasferimento degli apparecchi atomizzatori e spruzzatori per l'applicazione di prodotti vernicianti liquidi su pannelli piani.

La norma si applica alla determinazione dell'efficienza di trasferimento di apparecchi atomizzatori e spruzzatori come, senza tuttavia ad essi limitarsi: atomizzatore ad aria convenzionale; atomizzatore HVPL; atomizzatore LVLP; atomizzatore airless; atomizzatore airless assistito con aria; atomizzatore a energia vibrazionale o rotazionale; atomizzatori con tecnologia elettrostatica.

La presente norma include due metodi di determinazione.

Il valore di efficienza di trasferimento che risulta dall'applicazione del presente procedimento normalizzato esprime la prestazione potenziale di apparecchi atomizzatori e spruzzatori a scopo di confronto con diversi tipi o modelli. Il valore può essere raggiunto o meno nell'utilizzo, qualora le condizioni di lavoro e la pratica dell'operatore probabilmente differiscano da quelle del metodo di prova normalizzato.

L'efficienza di trasferimento determinata è valida solo in combinazione con i parametri illustrati nel modulo riepilogativo della prova, vedere appendice C.

TESTO INGLESE E ITALIANO

La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese e italiana della norma europea EN 13966-1 (edizione aprile 2003).

ICS 87.100

UNI
**Ente Nazionale Italiano
di Unificazione**
Via Sannio, 2
20137 Milano, Italia

© UNI
Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.www.uni.com

UNI EN 13966-1:2006



Pagina I

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua inglese e italiana, della norma europea EN 13966-1 (edizione aprile 2003), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI

Sicurezza

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 5 dicembre 2006.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

English version

**Determination of the transfer efficiency of atomising and spraying equipment
for liquid coating materials - Part 1: Flat panels**

Détermination de l'efficacité de transfert des équipements
d'atomisation/pulvérisation pour produits de revêtement
liquides - Partie 1: Panneaux plans

Bestimmung des Auftragswirkungsgrades von
Spritz- und Sprühgeräten für Beschichtungsstoffe -
Teil 1: Flächenbeschichtung

This European Standard was approved by CEN on 28 November 2002.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

CONTENTS

		FOREWORD	1
		INTRODUCTION	3
1		SCOPE	3
2		NORMATIVE REFERENCES	3
3		TERMS AND DEFINITIONS	5
4		PRINCIPLE OF TEST	7
5		TEST PROCEDURE	7
6		TEST AND MEASUREMENT METHODS	9
6.1		Test environment	9
6.2		Determination of coating material physical properties	11
6.3		Test sheet and background panel	13
	figure 1	Test Method 1	13
	figure 2	Test Method 2	15
6.4		Test rig configuration	15
6.5		Atomiser characteristics	15
6.6		Application of the coating material to the test sheet	17
6.7		Coating finish quality and performance	17
6.8		Coating film drying/curing	17
6.9		Determination of coating material mass	19
6.10		Determination of mass of coating material delivered by the atomiser	19
7		CALCULATION	19
8		TEST REPORT	21
9		ACCURACY	23
ANNEX	A	MEASUREMENT TOLERANCES	25
(normative)			
ANNEX	B	EXAMPLE CALCULATIONS	27
(informative)			
ANNEX	C	(CONTENT AND STRUCTURE NORMATIVE; LAY-OUT INFORMATIVE)	
		TEST SUMMARY FORM FOR FLAT PANEL COATING	29
		BIBLIOGRAPHY	31

INDICE

	PREMESSA	2
	INTRODUZIONE	4
1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	TERMINI E DEFINIZIONI	6
4	PRINCIPIO DELLA PROVA	8
5	PROCEDIMENTO DI PROVA	8
6	METODI DI PROVA E DI MISURAZIONE	10
6.1	Ambiente di prova.....	10
6.2	Determinazione delle proprietà fisiche del prodotto verniciante.....	12
6.3	Lastra di prova e pannello di supporto	14
	figura 1 Metodo di prova 1	14
	figura 2 Metodo di prova 2	16
6.4	Configurazione del banco di prova.....	16
6.5	Caratteristiche dell'atomizzatore	16
6.6	Applicazione del prodotto verniciante alla lastra di prova.....	18
6.7	Qualità e prestazioni della finitura verniciante	18
6.8	Essiccazione/indurimento della pellicola verniciante.....	18
6.9	Determinazione della massa del prodotto verniciante.....	20
6.10	Determinazione della massa di prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore.....	20
7	CALCOLO	20
8	RAPPORTO DI PROVA	22
9	ACCURATEZZA	24
APPENDICE A (normativa)	TOLLERANZE DI MISURAZIONE	26
APPENDICE B (informativa)	CALCOLI ESEMPLIFICATIVI	28
APPENDICE C	(NORMATIVA PER IL CONTENUTO E LA STRUTTURA; INFORMATIVA PER LA FORMA) MODULO RIEPILOGATIVO DELLA PROVA PER VERNICIANTI PER PANNELLI PIANI	30
	BIBLIOGRAFIA	32

FOREWORD

This document (EN 13966:2003) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 271, "Surface treatment equipment - Safety", the secretariat of which is held by DIN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by October 2003, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by October 2003.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

PREMESSA

Il presente documento EN 13966:2003 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 271 "Apparecchiature per il trattamento delle superfici - Sicurezza", la cui segreteria è affidata al DIN.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro ottobre 2003 e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro ottobre 2003.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia, Svizzera, Slovacchia e Ungheria.

INTRODUCTION

Transfer efficiency is a performance parameter that is used to express the effectiveness of spraying or atomising equipment in transferring a coating material to the surface of an object.

Transfer efficiency is defined as the ratio of coating solids laid down on the surface of an object and forming the dry film to the total solid content of the coating material delivered by the atomising and spraying equipment, expressed as a percentage.

The use of atomising and spraying equipment with a high transfer efficiency therefore has economic and environmental benefits.

A standard and reproducible procedure for determining the transfer efficiency is required to:

- enable a reliable comparison of atomising and spraying equipment through transfer efficiency data quoted by manufacturers;
- provide data to show that the atomising and spraying equipment meets minimum values stipulated in health, safety and environmental legislation.

1

SCOPE

This European Standard specifies a laboratory procedure for determining the transfer efficiency of atomising and spraying equipment for the application of liquid coating materials onto flat panels. A second part (to be prepared) will cover coating material application to other substrate geometries and provide a method for the determination of transfer efficiency for atomising and spraying equipment with electrostatic support.

This standard applies to the determination of the transfer efficiency of atomising and spraying equipment, such as, but not limited to:

- conventional air atomiser (high air pressure);
- HVLP-atomiser (high volume low pressure);
- LVLP-atomiser (low volume low pressure);
- airless atomiser (hydraulic pressure);
- air assisted airless atomiser;
- vibratory or rotary atomiser (bells);
- electrostatic supported atomiser.

Two methods of determination are included in the standard.

The transfer efficiency value resulting from the application of this standard procedure expresses the potential performance of atomising and spraying equipment for comparison of different types or models. The value may or may not be attained in use, where the working conditions and operator practice are likely to differ from those of the standard test method.

The determined transfer efficiency is valid only in conjunction with the parameters shown in the test summary form, see annex C.

2

NORMATIVE REFERENCES

This European Standard incorporates, by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to the European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

EN 971-1 Paints and varnishes: Terms and definitions for coating materials - Part 1: General terms

INTRODUZIONE

L'efficienza di trasferimento è un parametro di prestazione che è utilizzato per esprimere l'efficienza di apparecchi spruzzatori o atomizzatori nel trasferimento di un prodotto verniciante alla superficie di un oggetto.

L'efficienza di trasferimento è definita come il rapporto tra massa solida di un verniciante posato sulla superficie di un oggetto e formante la pellicola asciutta e il contenuto solido totale del prodotto verniciante erogato dagli apparecchi spruzzatori e atomizzatori, espresso in percentuale.

L'utilizzo di apparecchi atomizzatori e spruzzatori con un'elevata efficienza di trasferimento pertanto presenta vantaggi sia economici che ambientali.

Un procedimento normalizzato e riproducibile per la determinazione dell'efficienza di trasferimento è richiesto per:

- consentire un confronto affidabile degli apparecchi atomizzatori e spruzzatori relativamente ai dati di efficienza di trasferimento dichiarati dai fabbricanti;
- fornire dati per dimostrare che gli apparecchi atomizzatori e spruzzatori soddisfano i valori minimi fissati dalla legislazione in materia di sanità, sicurezza e ambiente.

1

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica un procedimento di laboratorio per la determinazione dell'efficienza di trasferimento degli apparecchi atomizzatori e spruzzatori per l'applicazione di prodotti vernicianti liquidi su pannelli piani. Una seconda parte (da preparare) copre l'applicazione del prodotto verniciante ad altre geometrie di substrati e fornisce un metodo per determinare l'efficienza di trasferimento per apparecchi atomizzatori e spruzzatori con tecnologia elettrostatica.

La presente norma si applica alla determinazione dell'efficienza di trasferimento di apparecchi atomizzatori e spruzzatori come, senza tuttavia ad essi limitarsi:

- atomizzatore ad aria convenzionale (alta pressione d'aria);
- atomizzatore HVLP (alto volume bassa pressione);
- atomizzatore LVLP (basso volume bassa pressione);
- atomizzatore airless (senza aria);
- atomizzatore airless assistito con aria;
- atomizzatore a energia vibrazionale o rotazionale (coppa);
- atomizzatori con tecnologia elettrostatica.

La presente norma include due metodi di determinazione.

Il valore di efficienza di trasferimento che risulta dall'applicazione del presente procedimento normalizzato esprime la prestazione potenziale di apparecchi atomizzatori e spruzzatori a scopo di confronto con diversi tipi o modelli. Il valore può essere raggiunto o meno nell'utilizzo, qualora le condizioni di lavoro e la pratica dell'operatore probabilmente differiscano da quelle del metodo di prova normalizzato.

L'efficienza di trasferimento determinata è valida solo in combinazione con i parametri illustrati nel modulo riepilogativo della prova, vedere appendice C.

2

RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencate. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 971-1 Paints and varnishes: Terms and definitions for coating materials - Part 1: General terms

EN 1953	Atomising and Spraying Equipment for Coating Materials - Safety requirements
prEN 12215	Coating plants - Spray booths for application of organic liquid coating materials - Safety requirements
prEN 13355	Coating plants - Combined booth - Safety requirements
EN 21512	Paints and Varnishes: Sampling of products in liquid or paste form
EN ISO 1513	Paints and Varnishes - Examination and preparation of samples for testing (ISO 1513:1992)
EN ISO 2431	Paints and varnishes - Determination of flow time by use of flow cups (ISO 2431:1993, including Technical Corrigendum 1:1994)
EN ISO 3219	Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate (ISO 3219:1993)
EN ISO 3251	Paints and varnishes - Determination of non-volatile matter of paints, varnishes and binders for paints and varnishes (ISO 3251:1993)
ISO 2811-1	Paints and varnishes - Determination of density - Part 1: Pycnometer method
ISO 2811-2	Paints and varnishes - Determination of density - Part 2: Immersed body (plummet) method
ISO 2811-3	Paints and varnishes - Determination of density - Part 3: Oscillation method
ISO 2811-4	Paints and varnishes - Determination of density - Part 4: Pressure cup method
ISO 2884	Paints and varnishes - Determination of viscosity using rotary viscometer
ISO 9944	Plastics; phenolic resins; determination of electrical conductivity of resins extracts

3 TERMS AND DEFINITIONS

For the purposes of this standard, the terms and definitions given in EN 971-1 apply. For the purposes of this standard, the following terms and definitions also apply.

- 3.1 application time:** Time during which coating material is applied to the test sheet during the transfer efficiency test.
- 3.2 atomising and spraying equipment:** Any type of device which can be used to atomise coating materials. Atomising may be achieved by air, hydromechanically (airless) with or without air assistance, or by centrifugal forces such as rotating bells or discs, as defined in EN 1953.
- 3.3 background panel:** Rigid plate placed behind the test sheet to support it and enable a flat surface to be obtained.
- 3.4 coating material:** Liquid product, pigmented or non pigmented, applied to a substrate, as defined in EN 971-1.
- 3.5 coating film:** Film possessing protective, decorative and/or other specific properties on a substrate, as defined in EN 971-1.
- 3.6 solid content:** Non volatile portion of a coating material, as defined in EN 971-1.
- 3.7 spray pattern:** Visual pattern width of the coating deposit on a vertical panel.

EN 1953	Atomising and Spraying Equipment for Coating Materials - Safety requirements
prEN 12215	Coating plants - Spray booths for application of organic liquid coating materials - Safety requirements
prEN 13355	Coating plants - Combined booth - Safety requirements
EN 21512	Paints and Varnishes: Sampling of products in liquid or paste form
EN ISO 1513	Paints and Varnishes - Examination and preparation of samples for testing (ISO 1513:1992)
EN ISO 2431	Paints and varnishes - Determination of flow time by use of flow cups (ISO 2431:1993, including Technical Corrigendum 1:1994)
EN ISO 3219	Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate (ISO 3219:1993)
EN ISO 3251	Paints and varnishes - Determination of non-volatile matter of paints, varnishes and binders for paints and varnishes (ISO 3251:1993)
ISO 2811-1	Paints and varnishes - Determination of density - Part 1: Pycnometer method
ISO 2811-2	Paints and varnishes - Determination of density - Part 2: Immersed body (plummet) method
ISO 2811-3	Paints and varnishes - Determination of density - Part 3: Oscillation method
ISO 2811-4	Paints and varnishes - Determination of density - Part 4: Pressure cup method
ISO 2884	Paints and varnishes - Determination of viscosity using rotary viscometer
ISO 9944	Plastics; phenolic resins; determination of electrical conductivity of resins extracts

3

TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano i termini e le definizioni della EN 971-1. Ai fini della presente norma, si applicano anche i seguenti termini e definizioni.

- 3.1 tempo di applicazione:** Tempo per il quale il prodotto verniciante è applicato alla lastra di prova durante la prova di efficienza di trasferimento.
- 3.2 apparecchi atomizzatori e spruzzatori:** Tutti i tipi di dispositivi che possono essere utilizzati per atomizzare i prodotti vernicianti. L'atomizzazione può essere raggiunta ad aria, senza aria (airless), con o senza assistenza di aria, o mediante forze centrifughe come coppe o dischi rotativi, come definito nella EN 1953.
- 3.3 pannello di supporto:** Piastra rigida posizionata dietro la lastra di prova per supportarla e consentire di ottenere una superficie piana.
- 3.4 prodotto verniciante:** Prodotto liquido, pigmentato o non pigmentato, applicato a un substrato, come definito nella EN 971-1.
- 3.5 pellicola verniciante:** Pellicola che possiede proprietà protettive, decorative e/o altre proprietà specifiche su un substrato, come definito nella EN 971-1.
- 3.6 contenuto solido:** Porzione non volatile di un prodotto verniciante, come definito nella EN 971-1.
- 3.7 distribuzione dello spruzzo:** Larghezza visiva della distribuzione del deposito di verniciante su un pannello verticale.

-
- 3.8** **stroke speed:** Velocity of spray pattern traverse across the face of the test sheet. This is equivalent to the velocity of travel of the atomiser relative to the test sheet. Either the atomiser or the test sheet can be moved.
- 3.9** **test rig:** Structure for supporting the background panel and maintaining the atomiser - test sheet distance constant.
- 3.10** **test sheet:** Flat sheet of aluminium foil to which coating material is applied for the determination of the transfer efficiency.
- 3.11** **test method 1:** Indirect method in which the mass of coating material delivered by the atomiser is determined from the fluid flow volume. It can be done by measurement with a fluid flow meter or by calculation from gravimetric measurement. The atomiser spray pattern is fully developed before it reaches the edge of the test sheet and is maintained constant over the test width.
- 3.12** **test method 2:** Direct method in which the mass of coating material delivered by the atomiser within the test sheet dimensions, is determined gravimetrically (by weighing). The atomiser is triggered on and off within the test sheet dimensions.
- 3.13** **transfer efficiency:** Defined as the ratio of the mass of coating material solids deposited on an object to the mass of coating material solids atomised, expressed as a percentage.

4 PRINCIPLE OF TEST

The transfer efficiency of atomising and spraying equipment is determined by measuring directly or indirectly the mass of coating material solids delivered by the atomiser and the mass of dry coating material deposited on the test sheet.

5 TEST PROCEDURE

The test procedure defines the steps to be carried out in the determination and the conditions under which the test is conducted as well as the minimum reporting requirements.

A transfer efficiency determination for a particular atomiser consists of at least three independent and consecutive tests of the transfer efficiency under the same conditions.

The atomiser transfer efficiency, under the prevailing conditions, is reported as the mean of the values obtained. If an individual test result differs from the mean value by more than $\pm 1\%$ the cause of the variation should be investigated and the determination repeated.

-
- 3.8** **velocità della corsa:** Velocità della distribuzione trasversale dello spruzzo sulla faccia della lastra di prova. È equivalente alla velocità di avanzamento dell'atomizzatore rispetto alla lastra di prova. L'atomizzatore o la lastra di prova possono essere spostati.
- 3.9** **banco di prova:** Struttura per sostenere il pannello di supporto e mantenere costante la distanza tra atomizzatore e lastra di prova.
- 3.10** **lastra di prova:** Lastra piana in lamina di alluminio sulla quale il prodotto verniciante è applicato per la determinazione dell'efficienza di trasferimento.
- 3.11** **metodo di prova 1:** Metodo indiretto in cui la massa di prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore è determinata dal volume del flusso di fluido. Può essere condotto attraverso la misurazione con un flussometro o attraverso il calcolo dalla misurazione gravimetrica. La distribuzione dello spruzzo dell'atomizzatore è completamente sviluppata prima che raggiunga il bordo della lastra di prova ed è mantenuta costante su tutta la larghezza di prova.
- 3.12** **metodo di prova 2:** Metodo diretto in cui la massa di prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore entro le dimensioni della lastra di prova è determinata gravimetricamente (mediante pesatura). L'atomizzatore è attivato e disattivato entro le dimensioni della lastra di prova.
- 3.13** **efficienza di trasferimento:** Definita come il rapporto tra la massa solida del prodotto verniciante depositatasi su un oggetto e la massa solida di prodotto verniciante atomizzato, espresso in percentuale.

4 PRINCIPIO DELLA PROVA

L'efficienza di trasferimento di apparecchi atomizzatori e spruzzatori è determinata misurando direttamente o indirettamente la massa solida nel prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore e la massa del prodotto verniciante essiccato depositato sulla lastra di prova.

5 PROCEDIMENTO DI PROVA

Il procedimento di prova definisce le fasi da eseguire nella determinazione e le condizioni in cui la prova è condotta oltre ai requisiti minimi per il rapporto.

Una determinazione dell'efficienza di trasferimento per un particolare atomizzatore consiste in almeno tre prove indipendenti e consecutive dell'efficienza di trasferimento nelle stesse condizioni.

L'efficienza di trasferimento dell'atomizzatore, nelle condizioni predominanti, è riportata come la media dei valori ottenuti. Se il risultato di una prova individuale differisce dal valore medio di oltre $\pm 1\%$, dovrebbe essere ricercata la causa della variazione e la determinazione dovrebbe essere ripetuta.

Step	Action	Reference
1	Record details of atomising and spraying equipment to be tested.	Use the form structure in annex C for recording data.
2	Record details of coating material to be used for transfer efficiency test.	see 6.2.1
3	Sample coating material for the test, thin and/or mix according to coating material manufacturer specification. Record preparation details.	see 6.2.2
4	Determine and record coating material solids content, viscosity and density.	see 6.2.2
5	Set up the test rig to configure the atomiser, panel and sheet.	see 6.4
6	Set atomising and spraying equipment to required settings.	see 6.5.2
7	Determine and record atomising and spraying equipment dynamic parameters and coating material characteristics. Measure the coating material flow rate and spray characteristics. Record coating material and air flow rate, atomiser stroke or test sheet traverse speed, to obtain required film thickness and the minimum/maximum dimensions of the spray pattern.	see 6.5, 6.6 and 6.7
8	Clean, dry and weigh the test sheets. Indelibly label test sheets and record identification numbers and weights.	see 6.3
9	Measure and record test environmental conditions.	see 6.1
10	Re-determine coating properties (as necessary).	
11	Clean atomising and spraying equipment. Charge with coating material and measure coating material temperature. Set equipment parameters and mount in the test rig.	
11a	Method 1: Determine fluid flow rate.	see 6.5.3
11b	Method 2: Measure and record initial weight of atomiser and coating material.	see 6.10
12	Mount test sheet on background panel and assemble in the test rig.	see 6.3 and 6.4
13	Apply coating material to the test sheet. Record coating material temperature, application period for each test sheet and the distance between fluid outlet and test sheet.	see 6.6
14	Remove the test sheet from the background panel taking care to avoid loss of coating material.	
15	Dry/stove the applied coating film. Record drying/curing temperature and time.	see 6.8
16	Allow the test sheet to cool to ambient temperature under clean dry conditions. Weigh the dry coated test sheet and record weight. The mass of deposited solids is the difference in the weights of the coated and uncoated test sheet.	
17a	Method 1: Check coating material flow rate.	see 6.5.3
17b	Method 2: Weigh atomising and spraying equipment. Record the weight.	see 6.10
18	Check spray pattern uniformity. Record observations and film thickness.	
19	Repeat steps 11 to 16 twice.	
20	Re-measure test environmental conditions and atomiser settings. Record variations from initial conditions. Repeat test if conditions are outside parameter tolerance.	
21	Measure and record properties of coating used for the test. Repeat test if conditions are outside parameter tolerance.	
22	Calculate transfer efficiency for each test.	see clause 7 and annex B
23	Prepare test report.	see annex C

6 TEST AND MEASUREMENT METHODS

6.1 Test environment

The transfer efficiency determination shall be made with temperature and relative humidity measured and recorded, observing any coating material manufacturer recommendations.

Passaggio	Azione	Riferimento
1	Registrare i dettagli degli apparecchi atomizzatori e spruzzatori da sottoporre a prova.	Utilizzare la struttura del modulo nell'appendice C per la registrazione dei dati.
2	Registrare i dettagli del prodotto verniciante da utilizzare per la prova di efficienza di trasferimento.	vedere 6.2.1
3	Campionare il prodotto verniciante per la prova, disciolto e/o miscelato in conformità alle specifiche del fabbricante del prodotto verniciante. Registrare i dettagli di preparazione.	vedere 6.2.2
4	Determinare e registrare la massa solida, la viscosità e la densità del prodotto verniciante.	vedere 6.2.2
5	Installare il banco di prova per configurare l'atomizzatore, il pannello e la lastra.	vedere 6.4
6	Regolare gli apparecchi atomizzatori e spruzzatori alle impostazioni richieste.	vedere 6.5.2
7	Determinare e registrare i parametri dinamici degli apparecchi atomizzatori e spruzzatori e le caratteristiche dei prodotti vernicianti. Misurare la portata del prodotto verniciante e le caratteristiche dello spruzzo. Registrare il prodotto verniciante e la portata d'aria, la corsa dell'atomizzatore o la velocità trasversale sulla lastra di prova per ottenere lo spessore richiesto della pellicola e le dimensioni minime/massime della distribuzione dello spruzzo.	vedere 6.5, 6.6 e 6.7
8	Pulire, asciugare e pesare le lastre di prova. Etichettare indelebilmente le lastre di prova e registrare i numeri e i pesi identificativi.	vedere 6.3
9	Misurare e registrare le condizioni ambientali della prova.	vedere 6.1
10	Rideterminare le proprietà del verniciante (come necessario).	
11	Pulire gli apparecchi atomizzatori e spruzzatori. Caricare con prodotto verniciante e misurare la temperatura del prodotto verniciante. Impostare i parametri dell'apparecchio e montarlo sul banco di prova.	
11a	Metodo 1: Determinare la portata di fluido.	vedere 6.5.3
11b	Metodo 2: Misurare e registrare il peso iniziale dell'atomizzatore e del prodotto verniciante.	vedere 6.10
12	Montare la lastra di prova sul pannello di supporto e assemblarli nel banco di prova.	vedere 6.3 e 6.4
13	Applicare il prodotto verniciante alla lastra di prova. Registrare la temperatura del prodotto verniciante, il periodo di applicazione per ogni lastra di prova e la distanza tra l'uscita del fluido e la lastra di prova.	vedere 6.6
14	Rimuovere la lastra di prova dal pannello di supporto facendo attenzione a evitare la perdita di prodotto verniciante.	
15	Essiccare/mettere in forno la pellicola di verniciante applicata. Registrare la temperatura e il tempo di essiccazione/indurimento.	vedere 6.8
16	Lasciare raffreddare la lastra di prova a temperatura ambiente in condizioni di asciutto pulito. Pesare la lastra di prova verniciata asciutta e registrare il peso. La massa solida depositata è la differenza di peso tra la lastra di prova verniciata e non verniciata.	
17a	Metodo 1: Controllare la portata del prodotto verniciante.	vedere 6.5.3
17b	Metodo 2: Pesare gli apparecchi atomizzatori e spruzzatori. Registrare il peso.	vedere 6.10
18	Controllare l'uniformità della distribuzione dello spruzzo. Registrare le osservazioni e lo spessore della pellicola.	
19	Ripetere i passaggi da 11 a 16 due volte.	
20	Misurare nuovamente le condizioni ambientali di prova e le impostazioni dell'atomizzatore. Registrare le variazioni dalle condizioni iniziali. Ripetere la prova se le condizioni sono al di fuori della tolleranza dei parametri.	
21	Misurare e registrare le proprietà del verniciante utilizzato per la prova. Ripetere la prova se le condizioni sono al di fuori della tolleranza dei parametri.	
22	Calcolare l'efficienza di trasferimento per ogni prova.	vedere punto 7 e appendice B
23	Preparare il rapporto di prova.	vedere appendice C

6

METODI DI PROVA E DI MISURAZIONE

6.1

Ambiente di prova

La determinazione dell'efficienza di trasferimento deve essere eseguita con la temperatura e l'umidità relativa misurate e registrate, osservando tutte le raccomandazioni del fabbricante del prodotto verniciante.

All materials and equipment used shall be equilibrated at the test conditions.

The following internal spray booth conditions shall be measured and recorded in the test report.

- air temperature,
- barometric pressure,
- relative humidity,
- air velocity and direction measured halfway along the axis of the atomiser fluid flow between the atomiser and test sheet.

6.2 Determination of coating material physical properties

6.2.1 Manufacturers data

The details of the coating material used in the test shall be recorded in the test report, such as, but not limited to:

- manufacturer / supplier,
- function (e.g. primer, basecoat, clearcoat etc.),
- type (e.g. 1-k, 2-k, UV-lacquer etc.),
- suppliers description, code number, batch number, colour;
- at multi-component lacquer additional mixing ratio and pot life.

6.2.2 Measured data

All properties identified in the following clauses shall be reported in the test report.

6.2.2.1 General

Samples of the coating material to be used for transfer efficiency testing shall be obtained and prepared in the manner set out in EN ISO 1513 and EN 21512.

6.2.2.2 Preparation and mixing

The coating material used in the test shall be prepared and mixed in the manner specified by the coating material manufacturer. All test coating materials shall be stored in sealed containers. The coating material(s) shall be well mixed and equilibrated at the ambient temperature specified in 6.1.

The age of a mixed multi-component coating material used for the test purpose shall not exceed 50% of the shelf life.

6.2.2.3 Solid content

The solid content of the coating material shall be determined according to EN ISO 3251, using test conditions as appropriate for the coating material under test.

A coating material manufacturers stoving (drying) schedule is permitted where the EN ISO 3251 temperature/time is inappropriate. Where a coating material manufacturer's schedule is used this shall be recorded in the test report.

6.2.2.4 Coating density, where applicable

Coating material density shall be determined according to ISO 2811.

6.2.2.5 Coating viscosity, where applicable

Coating material viscosity shall be determined according to EN ISO 2431 (flow cup), ISO 2884 (cone and plate) or EN ISO 3219 (rotary viscometer).

6.2.2.6 Coating material conductivity / resistivity, where applicable

The coating material conductivity / resistivity is to be determined according to ISO 9944.

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzate devono essere equilibrate alle condizioni di prova.

Le seguenti condizioni interne della cabina di spruzzatura devono essere misurate e registrate nel rapporto di prova:

- temperatura dell'aria;
- pressione atmosferica;
- umidità relativa;
- la velocità e la direzione dell'aria misurate a metà via lungo l'asse del flusso di fluido dell'atomizzatore tra l'atomizzatore e la lastra di prova.

6.2 Determinazione delle proprietà fisiche del prodotto verniciante

6.2.1 Dati del fabbricante

Dettagli del prodotto verniciante utilizzato nella prova devono essere registrati nel rapporto di prova come, senza tuttavia ad essi limitarsi:

- fabbricante/fornitore;
- funzione (per esempio impregnante, fondo, vernice trasparente ecc.);
- tipo (per esempio vernice monocomponente, bicomponente, UV ecc.);
- descrizione del fornitore, numero di codice, numero di lotto, colore;
- per vernici composte da più componenti, ulteriore rapporto di miscelazione e tempo utile di impiego.

6.2.2 Dati misurati

Tutte le proprietà identificate nei seguenti punti devono essere riportate nel rapporto di prova.

6.2.2.1 Generalità

I campioni del prodotto verniciante da utilizzare per la prova di efficienza di trasferimento devono essere ottenuti e preparati nella maniera stabilita nella EN ISO 1513 e nella EN 21512.

6.2.2.2 Preparazione e miscelazione

Il prodotto verniciante utilizzato nella prova deve essere preparato e miscelato nella maniera specificata dal fabbricante del prodotto verniciante. Tutti i prodotti vernicianti di prova devono essere conservati in contenitori sigillati. Il(i) prodotto(i) verniciante(i) deve(ono) essere ben miscelato(i) ed equilibrato(i) alla temperatura ambiente specificata nel punto 6.1.

Il tempo di vita utile in tazza di un prodotto verniciante miscelato composto da più componenti utilizzato ai fini della prova non deve essere maggiore del 50% della durata di utilizzo.

6.2.2.3 Contenuto solido

Il contenuto solido del prodotto verniciante deve essere determinato conformemente alla EN ISO 3251, utilizzando le condizioni di prova come appropriato per il prodotto verniciante oggetto della prova.

Un programma del fabbricante sull'essiccazione del prodotto verniciante è permesso laddove la temperatura/tempo della EN ISO 3251 siano inappropriati. Laddove sia utilizzato il programma del fabbricante sul prodotto verniciante, questo deve essere registrato nel rapporto di prova.

6.2.2.4 Densità del verniciante, dove applicabile

La densità del prodotto verniciante deve essere determinata conformemente alla ISO 2811.

6.2.2.5 Viscosità del verniciante, dove applicabile

La viscosità del prodotto verniciante deve essere determinata in conformità alla EN ISO 2431 (coppa di efflusso), ISO 2884 (cono-piatto) o EN ISO 3219 (viscosimetro rotazionale).

6.2.2.6 Conduttività/resistività del prodotto verniciante, dove applicabile

La conduttività/resistività del prodotto verniciante deve essere determinata in conformità alla ISO 9944.

6.3 Test sheet and background panel

6.3.1 Dimensions and preparation

The test sheet is a piece of aluminium foil (proposed thickness gauge 25 to 50 μm). The length l of the test sheet shall be at least 1.5 times the spray fan pattern with the atomiser to test sheet distance set at the manufacturer's recommendation.

The test sheet shall be free of grease, oil, moisture and dirt. Cleaning can be achieved by methods, such as, but not limited to, solvent wipe or tack rag, ultrasonic wash bath or thermal treatment. The test sheet shall be equilibrated at the test temperature before conducting the test.

Method 1:

The minimum dimensions of the test sheet are 400 mm \times 1 200 mm (width b \times length l). The width B of the background panel shall be 1 600 mm minimum longer than the test sheet and in minimum the same length L as the test sheet.

Method 2:

The minimum dimensions of the test sheet are 800 mm \times 300 mm (width b \times length l). The background panel shall have the same size as the test sheet.

6.3.2 Test sheet mounting

The test sheet shall be mounted on a rigid, conductive and grounded background panel such that it is flat and free from wrinkles.

Method 1:

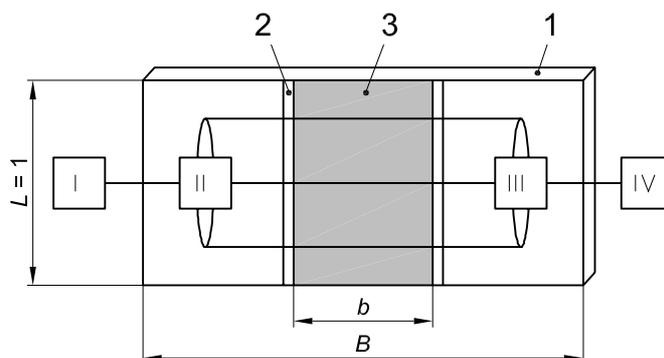
The test sheet shall be attached to the background panel using adhesive tape in such manner that no gap exists between the test sheet and the background panel, and that the test sheet is centred on the background panel, see figure 1.

figure 1

Test Method 1

Key

1	Background Panel	II	Atomiser starts spraying
2	Adhesive Tape	III	Atomiser stops spraying
3	Test sheet	IV	Atomiser stops moving
I	Atomiser starts moving		



Method 2:

The test sheet is held on the background panel by spring clips or magnets, see figure 2.

6.3 Lastra di prova e pannello di supporto

6.3.1 Dimensioni e preparazione

La lastra di prova è un pezzo di lamina di alluminio (calibro di spessore proposto tra 25 μm e 50 μm). La lunghezza l della lastra di prova deve essere almeno 1,5 volte la distribuzione degli ugelli dello spruzzo con la distanza tra atomizzatore e lastra di prova impostata al valore raccomandato dal fabbricante.

La lastra di prova deve essere priva di grasso, olio, umidità e sporcizia. La pulizia può avvenire mediante metodi quali, senza tuttavia ad essi limitarsi, deterzione con solvente o fissapolvere, bagno agli ultrasuoni o trattamento termico. La lastra di prova deve essere equilibrata alla temperatura di prova prima di condurre la prova.

Metodo 1:

Le dimensioni minime della lastra di prova sono 400 mm \times 1 200 mm (larghezza b \times lunghezza l). La larghezza B del pannello di supporto deve essere almeno 1 600 mm più lunga della lastra di prova e almeno della stessa lunghezza L della lastra di prova.

Metodo 2:

Le dimensioni minime della lastra di prova sono 800 mm \times 300 mm (larghezza b \times lunghezza l). Il pannello di supporto deve avere le stesse dimensioni della lastra di prova.

6.3.2 Montaggio della lastra di prova

La lastra di prova deve essere montata su un pannello di supporto rigido, conduttivo e con messa a terra in modo tale che sia piano e privo di corrugamento.

Metodo 1:

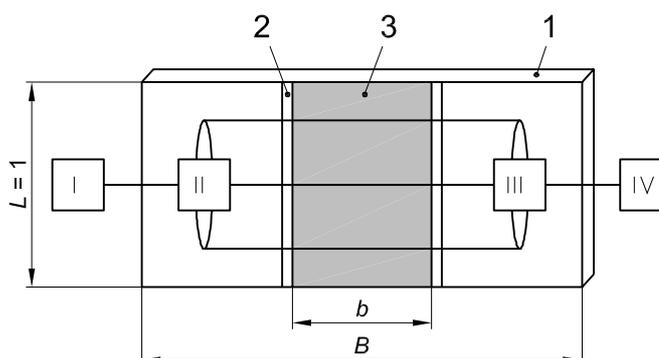
La lastra di prova deve essere collegata al pannello di supporto utilizzando nastro adesivo in modo tale che non vi sia gioco tra la lastra di prova e il pannello di supporto, e che la lastra di prova sia centrata sul pannello di supporto, vedere figura 1.

figura 1

Metodo di prova 1

Legenda

1	Pannello di supporto	II	L'atomizzatore inizia a spruzzare
2	Nastro adesivo	III	L'atomizzatore smette di spruzzare
3	Lastra di prova	IV	L'atomizzatore smette di muoversi
I	L'atomizzatore inizia a muoversi		



Metodo 2:

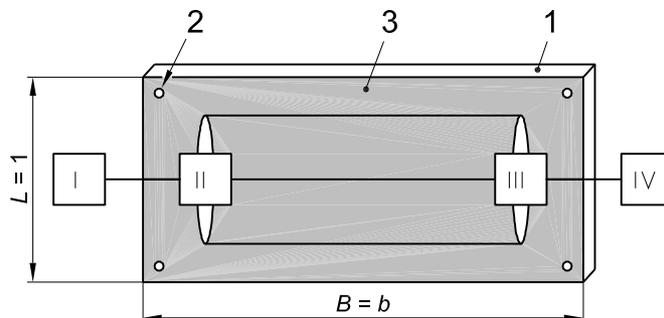
La lastra di prova è mantenuta sul pannello di supporto da clip a molla o magneti, vedere figura 2.

figure 2

Test Method 2

Key

1	Background Panel	II	Atomiser starts spraying
2	Magnetic clip	III	Atomiser stops spraying
3	Test sheet	IV	Atomiser stops moving
I	Atomiser starts moving		

**6.4 Test rig configuration****6.4.1 Test rig location**

The transfer efficiency test shall be carried out in a totally enclosed spray booth conforming to the air velocity values set out in prEN 12215 and prEN 13355.

The test rig shall position the test sheet face vertically, centred in the spray booth with minimum distances of 1 m of spray booth walls, floor and ceiling. The air flow direction shall be parallel to the test sheet surface.

6.4.2 Atomiser - Test piece orientation and separation distance

The axis of the atomiser fluid flow shall be maintained perpendicular to the face of the test sheet. The distance between the atomiser fluid outlet and the face of the test sheet shall be maintained at the atomiser manufacturer's recommended target distance.

Method 1:

Coating material application to the test sheet shall be carried out using an automatic device with constant stroke speed for either the atomiser or the test sheet.

Method 2:

Coating material application to the test sheet can be carried out by manually moving the atomiser over the test sheet face or by using an automatic device moving either the atomiser or the test sheet.

6.5 Atomiser characteristics**6.5.1 General**

The following atomising and spraying equipment details shall be presented in the test report:

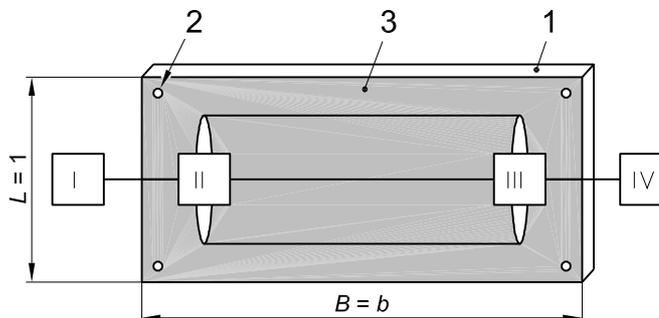
- manufacturer,
- model/serial number,
- atomiser type (pneumatic, HVLP, airless, air assisted airless),
- nozzle size, where applicable,
- air cap designation, where applicable,

figura 2

Metodo di prova 2

Legenda

1	Pannello di supporto	II	L'atomizzatore inizia a spruzzare
2	Clip magnetica	III	L'atomizzatore smette di spruzzare
3	Lastra di prova	IV	L'atomizzatore smette di muoversi
I	L'atomizzatore inizia a muoversi		

**6.4 Configurazione del banco di prova****6.4.1 Posizione del banco di prova**

La prova di efficienza di trasferimento deve essere condotta in una cabina di spruzzatura completamente chiusa conforme ai valori di velocità dell'aria stabiliti nel prEN 12215 e nel prEN 13355.

Il banco di prova deve posizionare la faccia della lastra di prova verticalmente, centrata nella cabina di spruzzatura con distanze minime di 1 m dalle pareti della cabina di spruzzatura, dal pavimento e dal soffitto. La direzione del flusso d'aria deve essere parallela alla superficie della lastra di prova.

6.4.2 Atomizzatore - Orientamento del provino e distanza di separazione

L'asse del flusso del fluido dell'atomizzatore deve essere mantenuto perpendicolare alla faccia della lastra di prova. La distanza tra l'uscita del fluido dell'atomizzatore e la faccia della lastra di prova deve essere mantenuta alla distanza prescritta raccomandata dal fabbricante dell'atomizzatore.

Metodo 1:

L'applicazione del prodotto verniciante alla lastra di prova deve essere eseguita utilizzando un dispositivo automatico con velocità costante della corsa dell'atomizzatore o della lastra di prova.

Metodo 2:

L'applicazione del prodotto verniciante alla lastra di prova può essere eseguita manualmente muovendo l'atomizzatore sulla faccia della lastra di prova o utilizzando un dispositivo automatico che muove l'atomizzatore o la lastra di prova.

6.5 Caratteristiche dell'atomizzatore**6.5.1 Generalità**

I seguenti dettagli sugli atomizzatori e spruzzatori devono essere presentati nel rapporto di prova:

- fabbricante,
- modello/numero di serie,
- tipo di atomizzatore (pneumatico, alto volume e bassa pressione, airless, airless assistito con aria),
- dimensione dell'ugello, dove applicabile,
- designazione dei cappelli degli ugelli, dove applicabile,

- inlet air pressures respectively inlet air flow volumes, where applicable,
- fluid flow rate,
- fluid pressure, where applicable,
- distance between atomiser fluid outlet and test sheet,
- coating material and atomising air temperatures measured at the inlet of the atomising and spraying equipment if these differ from ambient temperature,
- rotation speed and pattern shaping air flow, where applicable,
- electrostatic control method and the applied voltage and current, where applicable.

All these parameters shall be measured under application conditions.

6.5.2 **Atomiser set up**

The atomiser shall be set up according to the coating material and atomiser manufacturer's stated instructions for the coating material being applied or those otherwise specified for the test. The settings shall be those required to give an acceptable coating finish quality, see 6.7.

6.5.3 **Determination of coating material flow rate (method 1)**

The coating material flow rate shall be determined with the atomiser set up for the transfer efficiency test. The flow rate shall be determined before and after the transfer efficiency test. The flow rate shall be determined gravimetrically or volumetrically as appropriate.

- Gravimetric determination:

Weigh the atomiser and coating material container to 0.01 g. Trigger the atomiser for 15 s. Re-weigh the atomiser and container. Record the weight and by difference determine the mass delivered in the 15 s period. The flow rate in g/min is obtained by multiplying the mass by four (4). Repeat the test. The atomiser flow rate is the mean of the two values.

- Volumetric determination:

The flow rate or mass flow rate is read directly when using a calibrated in line fluid flow meter (for precision required see Annexe A). The flow rate is taken when a steady reading is obtained and the atomiser fan pattern is fully developed. The spray gun shall have the same settings as for spraying the test sheet.

6.6 **Application of the coating material to the test sheet**

Method 1:

Coating material shall be applied to the test sheet in a single stroke along the horizontal centre line of the test sheet. The atomiser spray pattern shall be fully developed before it reaches the edge of the test sheet and shall be maintained constant over the sheet width.

The application time is determined by dividing the test sheet width by the travel speed.

Method 2:

Coating material shall be applied to the test sheet in a single stroke along the horizontal centre line of the test sheet. The atomiser shall be triggered on and off within the sheet dimensions.

6.7 **Coating finish quality and performance**

The coating material shall be applied to a standard of finish acceptable to the industry sector in which the atomising or spraying equipment is to be used.

6.8 **Coating film drying/curing**

Following application of coating material to the test sheet the coating material shall be dried/stoved under the same time/temperature conditions as used for the determination of solid content, see 6.2.2.3.

- pressioni dell'aria in entrata rispettivamente volumi dei flussi d'aria in entrata, dove applicabile,
 - portata del fluido,
 - pressione del fluido, dove applicabile,
 - distanza tra l'uscita del fluido dell'atomizzatore e la lastra di prova,
 - temperature del prodotto verniciante e dell'aria di atomizzazione misurate all'entrata degli atomizzatori e spruzzatori se queste differiscono dalla temperatura ambiente,
 - velocità di rotazione e flusso di aria di costituzione della corsa, dove applicabile,
 - metodo di controllo elettrostatico e corrente e tensione applicate, dove applicabile.
- Tutti questi parametri devono essere misurati nelle condizioni di applicazione.

6.5.2 **Installazione dell'atomizzatore**

L'atomizzatore deve essere installato in conformità alle istruzioni del fabbricante del prodotto verniciante e dell'atomizzatore per il prodotto verniciante applicato o altrimenti specificato per la prova. Le impostazioni devono essere quelle richieste per fornire una qualità di finitura verniciante accettabile, vedere il punto 6.7.

6.5.3 **Determinazione della portata del prodotto verniciante (metodo 1)**

La portata del prodotto verniciante deve essere determinata con l'atomizzatore installato per la prova di efficienza di trasferimento. La portata deve essere determinata prima e dopo la prova di efficienza di trasferimento. La portata deve essere determinata gravimetricamente o volumetricamente come appropriato.

- **Determinazione gravimetrica:**
Pesare l'atomizzatore e il contenitore del prodotto verniciante a 0,01 g. Azionare l'atomizzatore per 15 s. Pesare nuovamente l'atomizzatore e il contenitore. Registrare il peso e mediante la differenza determinare la massa erogata nel periodo di 15 s. La portata in g/min è ottenuta moltiplicando la massa per quattro (4). Ripetere la prova. La portata dell'atomizzatore è la media dei due valori.
- **Determinazione volumetrica:**
La portata o portata in massa è letta direttamente quando si utilizza un flussometro tarato in linea (per la precisione richiesta vedere appendice A). La portata è rilevata quando si ottiene un risultato stabile e la corsa degli ugelli dell'atomizzatore è pienamente sviluppata. La pistola di spruzzatura deve avere le stesse impostazioni della spruzzatura della lastra di prova.

6.6 **Applicazione del prodotto verniciante alla lastra di prova**

Metodo 1:

Il prodotto verniciante deve essere applicato alla lastra di prova in un singola corsa lungo la linea mediana orizzontale della lastra di prova. La distribuzione dello spruzzo dell'atomizzatore deve essere completamente sviluppata prima che raggiunga il bordo della lastra di prova e deve essere mantenuta costante lungo la larghezza della lastra.

Il tempo di applicazione è determinato dividendo la larghezza della lastra di prova per la velocità di avanzamento.

Metodo 2:

Il prodotto verniciante deve essere applicato alla lastra di prova in una singola corsa lungo la linea mediana orizzontale della lastra di prova. L'atomizzatore deve essere attivato e disattivato entro le dimensioni della lastra di prova.

6.7 **Qualità e prestazioni della finitura verniciante**

Il prodotto verniciante deve essere applicato in base a una finitura normalizzata accettabile per il settore industriale in cui l'apparecchio atomizzatore o spruzzatore deve essere utilizzato.

6.8 **Essiccazione/indurimento della pellicola verniciante**

In seguito all'applicazione del prodotto verniciante alla lastra di prova, il prodotto verniciante deve essere essiccato alle stesse condizioni di tempo/temperatura utilizzate per la determinazione del contenuto solido, vedere il punto 6.2.2.3.

The drying schedule used for the test shall be recorded.

The oven shall be a size suitable to accommodate the test sheet and to meet the performance requirements of EN ISO 3251.

6.9 Determination of coating material mass

The mass of un-coated and coated test sheets shall be determined using a balance with a resolution of 0,001 g.

The coating material mass is the mass difference between un-coated and dried coated test sheets.

6.10 Determination of mass of coating material delivered by the atomiser

Volumetric method:

For a volumetric flowmeter the mass of coating material delivered by the atomiser is determined from the product of the coating material flow rate (6.5.3), the material density and the application (stroke) time (6.6).

For a mass flow meter the mass of coating material delivered by the atomiser is determined from the product of the coating material mass flow rate (6.5.3) and the application (stroke) time (6.6).

Gravimetric method:

The mass of coating material sprayed by the atomiser can be obtained directly by weighing the atomiser, its container and contents prior to the spray test and subtracting the weight of the same items after the test.

7

CALCULATION

The transfer efficiency is defined as:

$$\eta_{TE} = \frac{m_d}{m_a} \times 100 \% \quad (1)$$

where:

η_{TE} transfer efficiency, %

m_a coating solids atomised, g

m_d coating solids deposited on the substrate, g

Method 1:

The mass of coating material solids atomised is determined from the mass flow of the coating material:

$$m_a = \dot{m}_c \times \Delta t_t \times \frac{S_w}{100} \quad (2)$$

\dot{m}_c mass flow of coating, g/s

$$\dot{m}_c = \dot{V}_c \times \rho$$

where:

\dot{V}_c coating volume flow, ml/s

ρ coating density, g/ml

S_w is the solids content of coating, wt%

Δt coating application (test) time, s

$$\Delta t = \frac{b}{v_r}$$

where:

v_r speed of stroke, mm/s

b width of test sheet, mm

Il programma di essiccazione utilizzato per la prova deve essere registrato.

Il forno deve avere una dimensione idonea ad alloggiare la lastra di prova e a soddisfare i requisiti di prestazione della EN ISO 3251.

6.9 Determinazione della massa del prodotto verniciante

La massa di lastre di prova non verniciate e verniciate deve essere determinata utilizzando una bilancia con una risoluzione di 0,001 g.

La massa del prodotto verniciante è la differenza di massa tra le lastre di prova non verniciate e quelle verniciate essiccate.

6.10 Determinazione della massa di prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore

Metodo volumetrico:

Per un contatore volumetrico la massa di prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore è determinata dal prodotto della portata di prodotto verniciante (6.5.3), dalla densità del materiale e dal tempo di applicazione (corsa) (6.6).

Per un flussometro di massa, la massa di prodotto verniciante erogata dall'atomizzatore è determinata dal prodotto della portata di prodotto verniciante (6.5.3) e dal tempo di applicazione (corsa) (6.6).

Metodo gravimetrico:

La massa di prodotto verniciante spruzzata dall'atomizzatore può essere ottenuta direttamente pesando l'atomizzatore, il relativo contenitore e contenuto prima della prova di spruzzatura e sottraendo il peso degli stessi articoli dopo la prova.

7

CALCOLO

L'efficienza di trasferimento è definita come:

$$\eta_{TE} = \frac{m_d}{m_a} \times 100 \% \quad (1)$$

dove:

η_{TE} è l'efficienza di trasferimento, %;

m_a è la massa solida del verniciante atomizzato, g;

m_d è la massa solida del verniciante depositato sul substrato, g.

Metodo 1:

La massa solida del prodotto verniciante atomizzato è determinata dal flusso di massa del prodotto verniciante:

$$m_a = \dot{m}_c \times \Delta t \times \frac{S_w}{100} \quad (2)$$

\dot{m}_c è il flusso di massa di verniciante, g/s

$$\dot{m}_c = \dot{V}_c \times \rho$$

dove:

\dot{V}_c è la portata in volume di verniciante, ml/s;

ρ è la densità di verniciante, g/ml;

S_w è il contenuto di massa solida del verniciante, in percentuale ponderata;

Δt è il tempo di applicazione del verniciante (prova), s:

$$\Delta t = \frac{b}{v_r}$$

dove:

v_r è la velocità della corsa, mm/s;

b è la larghezza della lastra di prova, mm.

The mass of coating solids deposited m_d is determined by weighing the dry film applied to the test sheet.

$$m_d = m_{d2} - m_{d1} \quad (3)$$

M_{d1} mass of test sheet, g

M_{d2} mass of test sheet and dried coating material, g

The transfer efficiency is given by:

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times 10\,000}{\dot{m}_c \times \Delta t \times S_w} \quad (4)$$

From the above equations 1 - 4 the transfer efficiency is calculated from:

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{m}_c \times b \times S_w} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{V}_c \times \rho \times b \times S_w}$$

Method 2:

The mass of coating material solids atomised is determined weighing initial and final mass of the coating material container:

$$m_a = (m_1 - m_2) \times \frac{S_w}{100} \quad (2a)$$

where:

m_1 = Initial mass of container and coating material, g

m_2 = Final mass of container and coating material, g

S_w = solids content of the coating material, wt %

The mass of coating material solids deposited m_s is determined by weighing the dry film applied to the test sheet:

$$m_d = m_{d2} - m_{d1} \quad (3a)$$

where:

m_{d1} mass of test sheet, g

m_{d2} mass of test sheet and dried coating material, g

From the above equations 2a - 3a the transfer efficiency is calculated from:

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \cdot 10\,000}{(m_1 - m_2) \cdot S_w} \quad (4a)$$

TEST REPORT

To comply with this European standard a quoted value of transfer efficiency should be supported by a test report. The report shall contain the following information:

- the method, by which the transfer efficiency was determined (method 1 or method 2);
- the transfer efficiency value and the test / intermediate data used in its determination;
- a full description of the atomiser tested to include the settings under which the test was made and performance tests conducted on them;
- a full description of the coating materials used in the test and the results of the tests performed on them;
- a full description of the coating material application conditions including the results of tests to determine them;
- a description of any variations from the standard test procedure and the reasons for such variations.

Forms for recording the test data to be included in the report are presented in annex C.

La massa solida del verniciante depositato m_d è determinata pesando la pellicola asciutta applicata alla lastra di prova:

$$m_d = m_{d2} - m_{d1} \quad (3)$$

M_{d1} è la massa della lastra di prova, g;

M_{d2} è la massa della lastra di prova e prodotto verniciante essiccato, g.

L'efficienza di trasferimento è data da:

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times 10\,000}{\dot{m}_c \times \Delta t \times S_w} \quad (4)$$

Dalle equazioni da 1 a 4 l'efficienza di trasferimento è calcolata da:

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{m}_c \times b \times S_w} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{V}_c \times \rho \times b \times S_w}$$

Metodo 2:

La massa solida del prodotto verniciante atomizzato è determinata pesando la massa iniziale e finale del contenitore di prodotto verniciante:

$$m_a = (m_1 - m_2) \times \frac{S_w}{100} \quad (2a)$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del contenitore e del prodotto verniciante, g;

m_2 è la massa finale del contenitore e del prodotto verniciante, g;

S_w è il contenuto di massa solida del prodotto verniciante, in percentuale ponderata.

La massa solida depositata m_s del prodotto verniciante è determinata pesando la pellicola asciutta applicata alla lastra di prova:

$$m_d = m_{d2} - m_{d1} \quad (3a)$$

dove:

m_{d1} è la massa della lastra di prova, g;

m_{d2} è la massa della lastra di prova e prodotto verniciante essiccato, g.

Dalle equazioni da 2a a 3a l'efficienza di trasferimento è calcolata da:

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times 10\,000}{(m_1 - m_2) \times S_w} \quad (4a)$$

8

RAPPORTO DI PROVA

Per essere conforme alla presente norma europea, un valore dichiarato di efficienza di trasferimento dovrebbe essere supportato da un rapporto di prova. Il rapporto di prova deve contenere le informazioni seguenti:

- il metodo mediante il quale l'efficienza di trasferimento è stata determinata (metodo 1 o metodo 2);
- il valore di efficienza di trasferimento e i dati di prova/intermedi utilizzati nella sua determinazione;
- una descrizione completa dell'atomizzatore sottoposto a prova comprendente le impostazioni alle quali è stata condotta la prova e le prove di prestazione condotte in base alle stesse;
- una descrizione completa dei prodotti vernicianti utilizzati nella prova e i risultati delle prove eseguite sugli stessi;
- una descrizione completa delle condizioni di applicazione dei prodotti vernicianti, comprensiva dei risultati delle prove per determinarle;
- una descrizione di tutte le variazioni dal procedimento di prova normalizzato e le ragioni di tali variazioni.

I moduli per la registrazione dei dati della prova da includere nel rapporto sono illustrati nell'appendice C.

ACCURACY

The estimated systematic error of method 1 (indirect method) is $\pm 5\%$ of the quoted percentage transfer efficiency.

The estimated error of method 2 (direct method) is $\pm 2\%$ of the quoted percentage efficiency.

This takes into account the accuracy of the single steps as indicated in annex A as well as all indirect parameter measurements (volume flows of air etc.).

ACCURATEZZA

L'errore sistematico stimato del metodo 1 (metodo indiretto) è $\pm 5\%$ dell'efficienza di trasferimento in percentuale dichiarata.

L'errore sistematico stimato del metodo 2 (metodo diretto) è $\pm 2\%$ dell'efficienza in percentuale dichiarata.

Questo prende in considerazione l'accuratezza dei singoli passaggi come indicato nell'appendice A oltre a tutte le misurazioni indirette dei parametri (portata in volume di aria, ecc).

ANNEX
 (normative)

A MEASUREMENT TOLERANCES

Parameter	Precision	Applicable to test method
Solid content of coating material: weighing	±1%	1 and 2
Drying/curing temperature : time	±2 °C : ±1 min.	1 and 2
Coating material mass flow rate	±2%	1
Mass of coating material solids atomised	±0.01g	1 and 2
Time of application	±1% of specified value	1
Coating material deposit: weighing	±0.01g	1 and 2
Angular positioning of atomiser axis to test sheet	90° ± 2°	1 and 2
Test sheet width	±1 mm	1 only
Gun to test sheet distance	±1 mm	1 and 2
Atomiser air volume flow	±5% of specified value	1 and 2
Fluid pressure (hydraulic atomiser) measured at the gun inlet	±5% of specified value	1 and 2
Speed of movement (gun mover, robot or conveyor)	±1% of specified value	1 only
Rotation speed	±1% of specified value	1 and 2
Electrostatic voltage or current	±5% of specified value	1 and 2

APPENDICE A TOLLERANZE DI MISURAZIONE

(normativa)

Parametro	Precisione	Applicabile al metodo di prova
Contenuto solido del prodotto verniciante: pesatura	±1%	1 e 2
Essiccazione/indurimento temperatura : tempo	±2 °C : ±1 min.	1 e 2
Controllare la portata in massa del prodotto	±2%	1
Massa solida del prodotto verniciante atomizzato	±0,01 g	1 e 2
Tempo di applicazione	±1% del valore specificato	1
Deposito di prodotto verniciante: pesatura	±0,01 g	1 e 2
Posizionamento angolare dell'asse dell'atomizzatore rispetto alla lastra di prova	90° ± 2°	1 e 2
Larghezza della lastra di prova	±1 mm	solo 1
Distanza tra la pistola e la lastra di prova	±1 mm	1 e 2
Portata in volume dell'aria dell'atomizzatore	±5% del valore specificato	1 e 2
Pressione del fluido (atomizzatore idraulico) misurata all'entrata della pistola	±5% del valore specificato	1 e 2
Velocità di movimento (sistema di spostamento pistole, robot o trasportatore)	±1% del valore specificato	solo 1
Velocità di rotazione	±1% del valore specificato	1 e 2
Tensione o corrente elettrostatica	±5% del valore specificato	1 e 2

ANNEX
(informative)

B EXAMPLE CALCULATIONS

Method 1:

Mass of un-coated foil m_{d1}	70,86 g
Mass of coated and cured foil m_{d2}	76,26 g
Solids deposit m_d	5,4 g
Speed of stroke v_r	200 mm/s
Width of test sheet b	400 mm
Application time Δt	2s
Volume flow of coating material \dot{V}_c	7,5 ml/s
Density of coating material ρ	1,303 g/ml
Mass flow of coating material \dot{m}_c	9,7 g/min
Solid contents S_w	44%

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{m}_c \times b \times S_w} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{V}_c \times \rho \times b \times S_w} =$$

$$= \frac{(76,26 - 70,86) \times 200 \times 10\,000}{7,5 \times 1,303 \times 400 \times 44}$$

Transfer efficiency η_{TE} _____ 62,7% \pm 5 (i.e. 59,57 – 65,84)

Method 2:

Mass of un-coated foil m_{d1}	142,20 g
Mass of coated and cured foil m_{d2}	155,69 g
Solids deposit m_d	13,49 g
Initial coating material container mass m_1	313,63 g
Final coating material container mass m_2	265,00 g
Solid contents S_w	44%

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times 10\,000}{(m_2 - m_1) \times S_w} = \frac{(155,69 - 142,20) \times 10\,000}{(313,63 - 265,00) \times 44}$$

Transfer efficiency η_{TE} _____ 63% \pm 2% (i.e. 61,64 – 64,26)

APPENDICE B CALCOLI ESEMPLIFICATIVI

(informativa)

Metodo 1:

Massa di pellicola non verniciata m_{d1}	70,86 g
Massa di pellicola verniciata e indurita m_{d2}	76,26 g
Deposito di massa solida m_d	5,4 g
Velocità della corsa v_r	200 mm/s
Larghezza della lastra di prova b	400 mm
Tempo di applicazione Δt	2s
Portata in volume di prodotto verniciante \dot{V}_c	7,5 ml/s
Densità del prodotto verniciante ρ	1,303 g/ml
Flusso di massa di prodotto verniciante \dot{m}_c	9,7 g/min
Contenuto solido S_w	44%

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{m}_c \times b \times S_w} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times v_r \times 10\,000}{\dot{V}_c \times \rho \times b \times S_w} =$$

$$= \frac{(76,26 - 70,86) \times 200 \times 10\,000}{7,5 \times 1,303 \times 400 \times 44}$$

Efficienza di trasferimento η_{TE} _____ 62,7% ± 5 (vale a dire 59,57 – 65,84)

Metodo 2:

Massa di pellicola non verniciata m_{d1}	142,20 g
Massa di pellicola verniciata e indurita m_{d2}	155,69 g
Deposito di massa solida m_d	13,49 g
Massa iniziale del contenitore di prodotto verniciante m_1	313,63 g
Massa finale del contenitore del prodotto verniciante m_2	265,00 g
Contenuto solido S_w	44%

$$\eta_{TE} = \frac{(m_{d2} - m_{d1}) \times 10\,000}{(m_2 - m_1) \times S_w} = \frac{(155,69 - 142,20) \times 10\,000}{(313,63 - 265,00) \times 44}$$

Efficienza di trasferimento η_{TE} _____ 63% $\pm 2\%$ (vale a dire 61,64 – 64,26)

ANNEX C (CONTENT AND STRUCTURE NORMATIVE; LAY-OUT INFORMATIVE)
TEST SUMMARY FORM FOR FLAT PANEL COATING

Determination of the transfer efficiency according		EN 13966-1:2003 (E) used Method 1 <input type="checkbox"/>		Method 2 <input type="checkbox"/>	
Spray booth conditions:	see 6.1	Atomiser characteristics:	see 6.5.1		
Air temperature	°C	Manufacturer			
Barometric pressure	kPa	Model			
Relative humidity	%	Type			
Test sheet dimension	mm	Serial number			
Air velocity	m/s	Nozzle size			
Air direction		Air cap designation			
Coating physical properties:	see 6.2.1	Inlet air pressure (gauge)	kPa		
		respectively inlet air volume flows	l/min		
Manufacturer/supplier		Fluid flow rate	ml/min		
Type		Fluid pressure (gauge)	kPa		
Batch number		Inlet coating material temperature	°C		
Colour		Inlet atomising air temperature	°C		
Base		Distance between atomiser fluid outlet and test sheet	mm		
Thinner		Stroke speed	mm/s		
Hardener		Rotating Atomiser:			
Mixing ratio		Rotation speed	rpm		
Density	g/cm ³	Diameter bell	mm		
Viscosity		Electrostatic supported Atomiser:			
Solids content	mass %	Electrostatic high voltage/current	V/mA		
Coating material temperature	°C	Constant voltage	Constant current		
Resistance or conductivity	Ω or 1/Ω	Type: nozzle <input type="checkbox"/> bell <input type="checkbox"/> high rotation <input type="checkbox"/>			
Determination of coating material atomised rate:					
a) Gravimetric determination:			b) Volumetric determination:		
Weight of atomiser ¹⁾	g		Weight of the empty container	g	
Weight of coating material container ¹⁾	g		Re-weight of the container after spraying	g	
Re-weight of atomiser	g		Flow rate	ml/min	
Re-weight of coating material container	g		or:		
Mass difference of atomiser	g		Measured flow rate by flow meter	ml/min	
Mass difference of coating material container	g		Accuracy class of flow meter	%	
Coating drying/curing:					
Drying temperature	°C				
Drying time	min				
Transfer efficiency: $\eta_{TE} =$ _____ %					
1) See 6.10.					

**APPENDICE C (NORMATIVA PER IL CONTENUTO E LA STRUTTURA; INFORMATIVA PER LA FORMA)
 MODULO RIEPILOGATIVO DELLA PROVA PER VERNICIANTI PER PANNELLI PIANI**

Determinazione dell'efficienza di trasferimento conformemente a		EN 13966-1:2003 (E) utilizzato Metodo 1 <input type="checkbox"/> Metodo 2 <input type="checkbox"/>	
Condizioni della cabina di spruzzatura:	vedere 6.1	Caratteristiche dell'atomizzatore:	vedere 6.5.1
Temperatura dell'aria	°C	Fabbricante	
Pressione atmosferica	kPa	Modello	
Umidità relativa	%	Tipo	
Dimensione della lastra di prova	mm	Numero di serie	
Velocità dell'aria	m/s	Dimensioni dell'ugello	
Direzione dell'aria		Designazione del cappello dell'ugello	
Proprietà fisiche del verniciante:	vedere 6.2.1	Pressione dell'aria in entrata (manometro)	kPa
		Rispettive portate in volume dell'aria in entrata	l/min
Fabbricante/fornitore		Portata del fluido	ml/min
Tipo		Pressione del fluido (manometro)	kPa
Numero di lotto		Temperatura in entrata del prodotto verniciante	°C
Colore		Temperatura in entrata dell'aria di atomizzazione	°C
Base		Distanza tra l'uscita del fluido dell'atomizzatore e la lastra di prova	mm
Solvente		Velocità della corsa	mm/s
Induritore		Atomizzatore rotante:	
Rapporto di miscelazione		Velocità di rotazione	giri/min
Densità	g/cm ³	Diametro coppa	mm
Viscosità		Atomizzatore con supporto elettrostatico:	
Contenuto di massa solida	massa %	Alta tensione/corrente elettrostatica	V/mA
Temperatura del prodotto verniciante	°C	Tensione costante	Corrente costante
Resistenza o conduttività	Ω o $1/\Omega$	Tipo: ugello <input type="checkbox"/> coppa <input type="checkbox"/> rotazione elevata <input type="checkbox"/>	
Determinazione della portata del prodotto verniciante atomizzato:			
a) Determinazione gravimetrica:		b) Determinazione volumetrica:	
Peso dell'atomizzatore ¹⁾	g	Peso del contenitore vuoto	g
Peso del contenitore di prodotto verniciante ¹⁾	g	Ripesatura del contenitore dopo spruzzatura	g
Ripesatura dell'atomizzatore	g	Portata	ml/min
Ripesatura del contenitore del prodotto verniciante	g	oppure:	
Differenza di massa dell'atomizzatore	g	Portata misurata dal flussometro	ml/min
Differenza di massa del contenitore del prodotto verniciante	g	Classe di accuratezza del flussometro	%
Essiccazione/indurimento del verniciante:			
Temperatura di essiccazione	°C		
Tempo di essiccazione	min		
Efficienza di trasferimento: $\eta_{TE} =$ _____ %			
1) Vedere 6.10.			

BIBLIOGRAPHY

prEN ISO 2808 Paints and varnishes - Determination of film thickness
(ISO 2808:1997)

BIBLIOGRAFIA

prEN ISO 2808 Paints and varnishes - Determination of film thickness
(ISO 2808:1997)

