





Sistemi anticorrosivi Adapta Rustproof System[®] di ultima generazione vs ISO 20340:2009

Diego Año

Adapta Color SL, Peñíscola - Spain ✉ adaptacolor@adaptacolor.com

Il fenomeno della corrosione costituisce un problema di prim'ordine a livello mondiale, sia per i problemi di sicurezza lavorativa associati, sia per le perdite economiche che attualmente genera.

Nei paesi più sviluppati il costo annuo della corrosione è stato stimato in un 3,1% del PIL, e per questo le istituzioni e le comunità scientifiche stanno destinando sforzi e risorse all'analisi e alla prevenzione di questo fenomeno.

In considerazione di ciò, Adapta ha ritenuto molto interessante testare i suoi sistemi anticorrosivi ROC (*Rustproof One Coat*) di ultima generazione

in relazione alla norma ISO 20340:2009, dato che il comitato tecnico incaricato di sviluppare questa norma ha incorporato una componente realmente interessante: lo *stress* del rivestimento nei confronti dei cambiamenti climatici e di temperatura.

La norma ISO 20340:2009 per pitture e vernici "Requisiti di funzionamento per i sistemi di rivestimento per la protezione di strutture offshore e strutture associate", prevede un totale di 4200 ore di esposizione del rivestimento

suddivise in 25 cicli. Ciascun ciclo si divide nelle seguenti fasi (**fig. 1**):

- 72 ore di esposizione UV e condensazione secondo la norma UNE EN ISO 16474-3:2014, alternando l'invecchiamento artificiale di 4 ore di UV a $60 \pm 3^\circ\text{C}$ e 4 ore di condensazione a $50 \pm 3^\circ\text{C}$. Lampade Tipo 1^a (UVA340);
- 72 ore di esposizione alla nebbia salina secondo UNE-EN-ISO 9227:2012;
- 24 ore di esposizione a bassa temperatura, $-20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Al termine dei 25 cicli viene totalizzato il seguente numero di ore di esposizione in ciascuna delle diverse fasi:

- 1800 ore di QUV 340;
- 1800 ore di camera di nebbia salina;
- 600 ore a -20°C .

Prima di dare inizio ai cicli viene effettuata un'incisione di 50 mm sul rivestimento, con una larghezza di 2 mm.

I cicli di esposizione ripetuti tentano di simulare l'esposizione ai

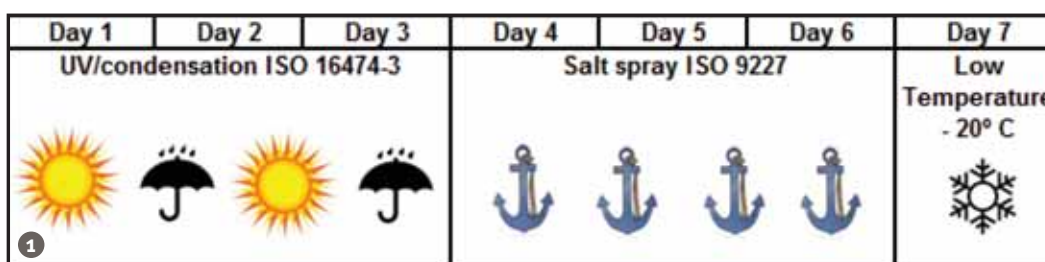


Figura 1: Rappresentazione visiva dei cicli.

climi estremi delle strutture offshore, vale a dire strutture esposte all'ambiente marino o sommerse in acqua di mare o acqua salmastra (**rif.**

foto d'apertura). Le strutture offshore possono essere galleggianti o fissate al fondo marino; di esse le più rappresentative sono le piattaforme petrolifere e quelle per l'estrazione di gas, molto abbondanti nel Mare del Nord e nel Mare di Norvegia. Per i test Adapta ha selezionato due tipi di substrati preparati secondo NORSOK Standard M-501 (*Surface preparation and protective coating - Edition 6, February 2012*): acciaio zincato (**fig. 2**) e alluminio (**fig. 3**). Entrambi i substrati hanno ricevuto, prima della verniciatura, un trattamento nanotecnologico di superficie esente da fosfati. Gli standard NORSOK si basano su norme riconosciute internazionalmente e incorporano quei requisiti aggiuntivi che si considerano necessari per soddisfare le esigenze elevate dell'industria petrolifera norvegese. Raccolgono i requisiti per la selezione di materiali di rivestimento, la preparazione della superficie, i procedimenti di applicazione e ispezione di rivestimenti protettivi che si applicheranno durante la costruzione e l'installazione di strutture offshore.

Foto d'apertura: I cicli di pitturazione anticorrosivi simulano l'esposizione ai climi estremi delle strutture offshore.

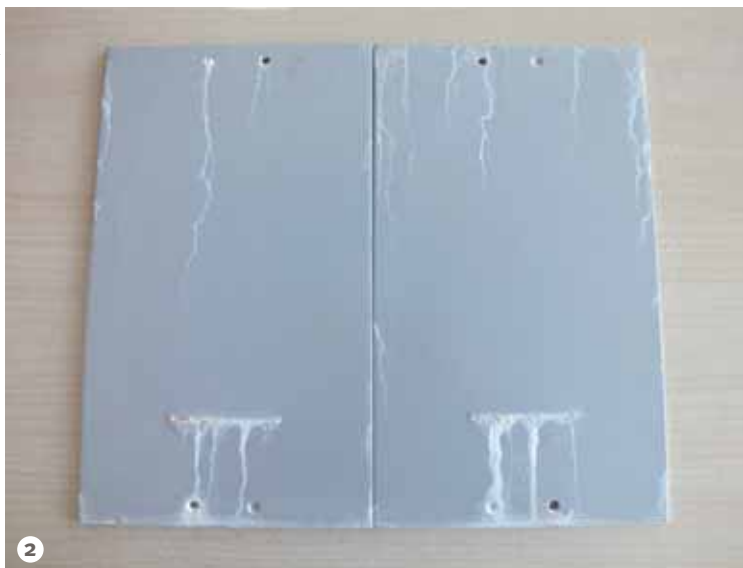


Figura 2: **Test di Adapta su substrato in acciaio zincato.**

Il rivestimento anticorrosivo applicato consiste in un sistema di rivestimento a due mani. Il primo strato è costituito da un *primer* Adapta ROC, RB-7708 e il secondo è un metallizzato di qualità super-durevole (Adapta SDS), il DX-9006-XW. Nei due sistemi lo spessore totale di entrambi gli strati è compreso tra 140 e 180 micron, essendo questo spessore molto inferiore al parametro minimo di riferimento (≈ 225 micron), richiesto in sistemi basati su pitture liquide. Ciò apporta anche una riduzione di costi e di processi in confronto a questi sistemi liquidi.



Figura 3: **Test di Adapta su substrato in alluminio.**

I *test* sono stati realizzati nei laboratori accreditati di Tecnalia Research & Innovation, dove successivamente si è proceduto alla valutazione di difetti secondo la UNE-EN-ISO 4628, l'adesione secondo la UNE-EN-ISO 14624 e l'adesione per trazione secondo la UNE-EN-ISO 4624, e tutti i risultati sono stati soddisfacenti. In ragione di ciò, l'uso del sistema anticorrosivo Adapta Rustproof System® è altamente raccomandato in ambienti estremamente corrosivi, come per esempio gli edifici e le installazioni costiere (fig. 4). ○



Figura 4:
Tra gli ambienti più corrosivi per cui Adapta Rustproof System® è indicato ci sono gli edifici e le installazioni costiere.



FUNCTIONAL POWDERS HELP REMOVING UNWANTED ADHESIVES FROM SURFACES OF URBAN STRUCTURES AND METAL FURNITURE

POLVERI FUNZIONALI FACILITANO LA RIMOZIONE DI ADESIVI INDESIDERATI DALLE SUPERFICI DI STRUTTURE E MOBILI METALLICI URBANI

POUDRES FONCTIONNELLES AIDENT ENLEVER ADHÉSIFS NON DÉSIRÉES DES SURFACES DES STRUCTURES ET DES MEUBLES EN MÉTAL URBAINES

DAVID PELLICER | ADAPTA COLOR

Thousands of adverts plaster streetlights, traffic lights, road signs, and urban buildings in cities. The proliferation of this type of publicity incurs high costs for municipal coffers for cleaning and maintenance services. The situation has got to such an extreme point in the centre of large cities that councils have been compelled to penalise the practice, applying the municipal ordinance related to the protection of citizen coexistence and the prevention of antisocial behaviour. Adapta, staying true to their innovative vocation in the search

Migliaia di adesivi promozionali e pubblicitari impiastriano pali dell'illuminazione pubblica, semafori, segnali stradali, pannelli informativi, accessori, mobili e installazioni urbane delle nostre città. La proliferazione di questo tipo di "promozione stradale" genera alti costi per la casse pubbliche delle municipalità, per i conseguenti, necessari lavori di pulizia e ripristino delle superfici su cui tali adesivi vengono appiccicati. La situazione ha raggiunto livelli intollerabili, in particolare nei centri delle principali città, tanto che molte municipalità si sono viste costrette a penalizzare queste forme pubblicita-

Des milliers d'annonces inondent les lampadaires, les feux tricolores, les panneaux de signalisation et le mobilier urbain des villes. La prolifération de ce type de publicité entraîne des coûts élevés au niveau des finances municipales, sous la forme de services de nettoyage et d'entretien. La situation est si extrême dans le centre urbain des grandes villes que les mairies ont été obligées de sanctionner en appliquant le décret municipal sur la protection de la coexistence citoyenne et la prévention des activités antisociales. Adapta, fidèle à sa vocation d'innovation dans la recherche de nouvelles solutions, a développé un

for new solutions, has developed a powder coating which enables the easy removal of a wide range of these adhesives.

POWDERS

The product has been designed in super-durable quality (Adapta SDS) and its finish has a smooth texture or micro texture and can be manufactured in any colour. This product incorporates other functionality such as anti-graffiti features as well as its anti-adherent feature. Its high durability, alongside these possibilities of removing unwanted adhesives and easily cleaning the surface, allows the owners to keep several community elements clean in the face of vandalism, all at a low maintenance cost.

EFFECTIVENESS TEST

In order to evaluate the effectiveness of the coating, Adapta called on the services of the laboratories of the INESCOP Department of Adhesives (Footwear Technological Institute (INESCOP in its Spanish acronym) and also on the laboratories of the Packaging, Transport and Logistics Research Center (ITENE in its Spanish acronym) by means of standard methods approved and developed internationally by the FINAT European Association (Fédération Internationale des fabricants et transformateurs d'Adhésifs et Thermocollants sur papiers et autres supports) to carry out materials tests for auto-adhesive materials.

The stickers used for the tests contain an adhesive based on rubber with a high adhesion to difficult and non-polar substrates. Among the main features that we can see on its technical information sheet are the following:

- Service temperature: from -10 °C to 70 °C.
- Tack (Stickiness): 16 N/25 mm. (FINAT FTM9 Loop tack

rie informali, applicando ordinanze via via più drastiche, alcune arrivano a considerarle alla stregua dei comportamenti antisociali.

La nostra azienda, fedele a una vocazione innovatrice che ci spinge alla continua ricerca di nuove soluzioni, ha messo a punto un rivestimento in polvere che, applicato alle strutture poste all'aperto, permette di rimuovere facilmente e rapidamente una grande gamma di questi tipi di adesivi: polveri innovative StickersProof.

LE POLVERI

Il prodotto è stato formulato con qualità superdurabile (Adapta SDS), per ottenere finiture lisce o microstrutturate, e può essere ottenuto in ogni colore.

Oltre alla proprietà spiccatamente antiaderente, il rivestimento ottenuto con queste polveri è caratterizzato da altre capacità funzionali, per esempio, ha proprietà antigraffiti.

La loro alta durabilità, unita alle proprietà di rimozione degli adesivi indesiderati e all'eliminazione rapida ed efficiente dei graffiti, permette alle municipalità e alle altre amministrazioni di mantenere in perfetto stato le strutture oggetto di vandalismo, minimizzandone i costi di manutenzione.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA

Per valutare l'efficacia di questo tipo di rivestimenti in polvere, Adapta è ricorso ai servizi di diversi laboratori di prova indipendenti: in particolare ai laboratori del dipartimento adesivi dell'Inescop (è l'istituto tecnologico dell'industria calzaturiera spagnolo) e a quelli dell'Itene (Istituto tecnologico dell'imballaggio, trasporto e logistica).

Nel primo le superfici rivestite con le vernici in polvere antiadesive e antigraffiti di Adapta Color sono state sottoposte a prove secondo i seguenti metodi normalizzati, riconosciuti internazionalmente:

- UNI-EN 828: 2013 - Adesivi, bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica

recouvrement en poudre qui facilite le retrait d'une vaste gamme de ces adhésifs, StickersProof.

LES POWDRES

Le produit a été conçu pour avoir une qualité "super" durable (Adapta SDS). Sa finition peut être lisse ou micro-texturée et peut être reproduite dans n'importe quelle couleur. Ce produit, en plus de sa propriété d'anti-adhérence, incorpore une autre fonctionnalité qui est la propriété anti-graffiti. Sa grande durabilité, alliée aux possibilités de retirer les adhésifs indésirables et de nettoyer facilement leur surface, permet aux propriétaires de maintenir propres les divers éléments de la communauté face aux actes de vandalisme et avec un faible coût d'entretien.

VALUTATION D'EFFICACITÉ

Pour évaluer l'efficacité du recouvrement, Adapta a fait appel aux laboratoires du département des adhésifs de l'INESCOP (Institut technologique de la chaussure et connexes) et aux laboratoires de l'Institut technologique de l'emballage, du transport et de la logistique (ITENE), au moyen de méthodes standards approuvées au niveau international et développées par l'association européenne FINAT (Fédération internationale des fabricants et transformateurs d'adhésifs et thermocollants sur papiers et autres supports) pour la réalisation d'essais de matériaux pour étiquettes auto-adhésives. Les étiquettes utilisées pour les essais contiennent un adhésif à base de caoutchouc, à adhérence élevée sur les substrats difficiles et apolaires. Parmi les principales caractéristiques que nous pouvons observer dans sa fiche technique, figurent :

- Température de fonctionnement : -10 °C à 70 °C.
- Tack (adhésivité) : 16 N/ 25 mm. (FINAT FTM9 Mesure de l'adhésion instantanée – Quick Sitck). Le tack est utilisé pour mesurer l'adhésion instantanée. C'est la

measurement - Quick Stick)
Task is used to measure initial adhesion. It is the resistive force of the adhesive lamina stuck to a surface in specific conditions. High stickiness indicates high adhesion facility, where unsticking it will be difficult and will cause the lamina to tear in many cases
 Final Adhesion (Force of detachment): 9 N/25 mm. (FINAT FTM2 Peel adhesion (90°) at 300 mm per minute) The force necessary to detach a pressure-sensitive adhesive from a standard test piece, to which it has been stuck under specific conditions, at an angle of 90° and for a set amount of time.

TEST RESULTS

In the INESCOP Department of Adhesives (Report No. C-16026842) the product samples were tested according to the regulations:

UNE-EN 828:2013 "Adhesives, wettability. Determination by measurement of contact angle and critical surface tension of solid surface".

The contact angle is the angle which a liquid forms with respect to the contact surface and is determined by the result of the adhesive and cohesive forces. This angle provides a measurement of the inverse of the wettability, since a drop's tendency to spread out on a flat surface increases as the contact angle decreases.

The results determined by the goniometer viewing system are shown in the table below and the surface energy of the samples is calculated mathematically.

The samples finished with an anti-adherent texture present contact angles which are noticeably greater than the samples finished with a normally-textured product, a fact which points to lower wettability, that is to say, the liquid is less able to spread itself out. On the other

della superficie solida

UNI EN 1939:2004 - Nastri autoadesivi - Determinazione delle proprietà adesive lineari.

Nel secondo, sono stati sottoposti a prove secondo i i metodi sviluppati da Finat (la Federazione internazionale dei fabbricanti e trasformatori di adesivi e termocolle su carta e altri supporti), per verificarne il comportamento rispetto a una ampia gamma di prodotti autoadesivi.

Le etichette autoadesive utilizzate per le prove sono ottenute con adesivi base clorocaucciú, caratterizzati da alta adesione su substrati difficili e non polari. Tra le loro principali caratteristiche, segnaliamo:

le temperature di servizio, da -10 °C a +70 °C

tack (capacità adesiva istantanea): 16 N/25 mm (metodo Finat FTM9, misura dell'adesività iniziale. Indica la forza di resistenza allo strappo della lamina adesiva aderita alla superficie, in condizioni specifiche. Elevato valore di tack (alta resistenza iniziale allo strappo) indica notevole capacità adesiva, e difficile distacco, che il più delle volte avviene per rottura della lamina stessa

adesione finale (forza di distacco): 9N/25 mm, (metodo Finat FTM2, prova di distacco dell'adesivo a 90° e 300 mm/min). Indica la forza necessaria per staccare un'etichetta adesiva a pressione dal campione standard (a cui è stato attaccato in condizioni specifiche) applicandola secondo un angolo specifico (90°) e per un tempo determinato.

RESULTATI DELLE PROVE

Nel dipartimento adesivi dell'Inescop i campioni sono stati provati, come prima accennato, secondo: UNI-EN 828: 2013 - Adesivi, bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida.

L'angolo di contatto è l'angolo che forma un liquido rispetto alla

force de résistance de la feuille adhésive collée sur une surface dans des conditions concrètes. Une adhésivité élevée indique une grande facilité d'adhérence, cas dans lequel le décollement sera difficile et avec une rupture de la feuille dans de nombreux cas.

Final Adhesion (force de décollement) : 9 N/ 25 mm. (FINAT FTM2. Test de décollement de l'adhésif (90°) à 300 mm/min). Force nécessaire pour décoller un adhésif sensible à la pression d'une éprouvette standard, à laquelle il a été collé dans des conditions spécifiques, à un angle 90° et pendant un temps déterminé.

RESULTATS DES TESTS

Au sein du département des adhésifs de l'INESCOP (rapport n° C-16026842), les échantillons de produit ont été testés conformément aux normes :

UNE-EN 828:2013 " Adhésifs - Mouillabilité - Détermination par mesurage de l'angle de contact et de l'énergie superficielle libre de la surface solide ".

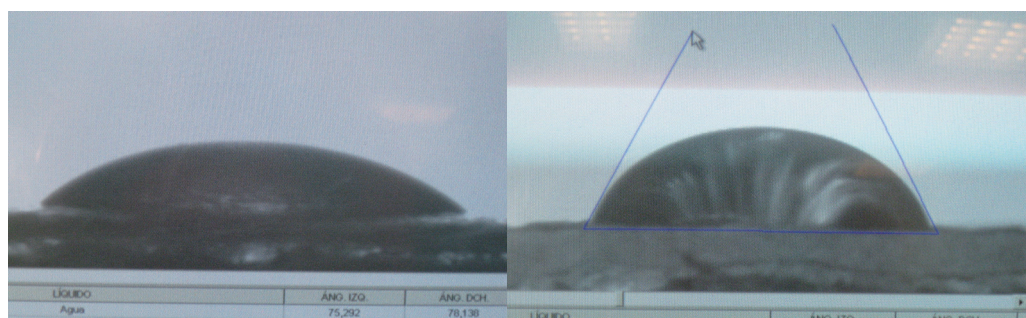
L'angle de contact est l'angle que forme un liquide par rapport à la surface de contact. Il est déterminé par la résultante des forces d'adhésion et de cohésion. Cet angle fournit une mesure de l'inverse de la mouillabilité, car la tendance d'une goutte à s'étendre sur une surface plate augmente avec la diminution de l'angle de contact.

Dans le fig. 1 se trouvent les résultats déterminés par le système de vision du goniomètre et il est calculé mathématiquement l'énergie de surface des échantillons (tableau I).

superficie di contatto ed è determinato dalla risultante di forze adesive e coesive.

Quest'angolo permette la misura dell'inverso della bagnabilità, perché la tendenza della goccia del liquido a spandersi sulla superficie piana aumenta con la diminuzione dell'angolo di contatto.

I risultati determinati dal sistema visivo (goniometro) sono illustrati nella fig. 1, mentre l'energia superficiale dei campioni, calcolata matematicamente, si riporta in tabella I.



1 – Image of the contact angle of the diiodomethane on the metal surface. On the left on the normally-textured transparent lacquer, and on the right on the anti-adherent-textured transparent lacquer.

Image de l'angle de contact du diiodométhane sur la surface métallique. À gauche, sur la laque transparente à texture normale, et à droite, sur la laque transparente à texture anti-adhérente.

Le immagini dell'angolo di contatto del diiodometano sulle superfici metalliche rivestite con polveri testurizzate trasparenti normali (a sinistra) e antiaderenti (a destra).

TABLE I - CONTACT ANGLE AND SURFACE ENERGY OF COATINGS OBTAINED WITH POWDER COATINGS OF ADAPTA COLOR APPLIED ON METALLIC SAMPLE (COMPARISON BETWEEN A NORMAL AND TRANSPARENT TEXTURED PRODUCT AND A TRANSPARENT ANTI-ADHESIVE FUNCTIONAL TEXTURED PRODUCT)

TABELLA I – ANGOLO DI CONTATTO ED ENERGIA SUPERFICIALE DEI RIVESTIMENTI OTTENUTI CON VERNICI IN POLVERE DI ADAPTA COLOR APPLICATE SU CAMPIONE METALLICO (COMPARAZIONE TRA UN PRODOTTO TESTURIZZATO TRASPARENTE NORMALE E IL PRODOTTO TESTURIZZATO TRASPARENTE FUNZIONALE ANTIADESIVO)

TABLEAU I - ANGLE DE CONTACT ET ÉNERGIE DE SURFACE DE REVÊTEMENTS OBTENUS AVEC REVÊTEMENT EN POU-DRE DE ADAPTA COLOR APPLIQUE POUR EFFECTUER UN ÉCHANTILLONNAGE MÉTALLIQUE (COMPARAISON ENTRE UN PRODUIT TEXTURÉ TRANSPARENT ET NORMALE ET UN PRODUIT TEXTURÉ TRANSPARENT ANTI-ADHÉSIF FONCTIONNEL)

Sample Campione Échantillon	Contact angles Angoli di contatto Angles de contact		Surface energy Energia superficiale Énergie de surface (mJ/m ²)
	Water Acqua Eau	Diiodomethane Diiodometano Diiodométhane	
Normal texture Testurizzato normale Texture normale	76	39	41,4
Anti-adherent texture Testurizzato antiaderente Texture anti-adhérente	97	64	26,2

hand, the surface energy of the anti-adherent sample is considerably lower, something which is related to its low wettability and its low adhesion. It is therefore easier to detach adhesive stickers from the samples coated with the anti-adherent paint.

UNE-EN 1939:2004 SELF ADHESIVE TAPES - DETERMINATION OF PEEL ADHESION PROPERTIES TO PEELING AT 90°

To carry out this test, the stickers were placed on samples which were pressed mechanically between two rubber cushions (70° Shore A hardness) and under a pressure of 2.5 kg/cm² for ten seconds. Once the adhesive join had been made, the samples proceeded to be tested (fig. 2) in order to determine their resistance to peeling at 90°, obtaining the following results:

I campioni rivestiti con il prodotto funzionale antiaderente presenta angoli di contatto notevolmente maggiori di quelli rivestiti con il prodotto normale, cosa che indica una minore bagnabilità, cioè a dire, minore capacità del liquido a spandersi sulla superficie.

D'altra parte, l'energia di superficie del campione antiaderente è considerevolmente inferiore, cosa che spiega la sua bassa bagnabilità e adesione.

É perciò più facile staccare la lamina adesiva del campione verniciato con vernice antiaderente.

UNI-EN 1939:2004 – NASTRI AUTOADESIVI. DETERMINAZIONE DELLE PROPRIETÀ ADESIVE LINEARI (A 90°)

Per fare questa prova le etichette autoadesive sono state collocate sui campioni e pressate meccanicamente tra due cuscini di gomma (durezza 70 Shore A) applicandovi una pressione di 2,5 kg/cm² per 10 secondi.

Una volta formata l'unione adesiva, si è proceduto a provare i campioni (fig. 2) per determinare la resistenza allo strappo, a 90°, ottenendo i risultati riportati nella tabella II.

Les échantillons recouverts d'un produit à texture anti-adhérente présentent des angles de contact considérablement plus grands que les échantillons recouverts d'un produit à texture normale, ce qui indique une plus faible mouillabilité, c'est-à-dire une plus faible capacité du liquide à s'étendre. D'autre part, l'énergie de surface de l'échantillon anti-adhérent est considérablement plus faible, ce qui est lié à sa faible mouillabilité et sa faible adhérence. Par conséquent, il est plus facile de détacher les étiquettes adhésives des échantillons recouverts avec la peinture anti-adhérente.

UNI-EN 1939:2004 RUBANS AUTO-ADHÉSIFS. DÉTERMINATION DES PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE AU PELAGE À 90°

Pour la réalisation de cet essai, les étiquettes ont été posées sur les échantillons en pressant mécaniquement entre deux tampons en caoutchouc (dureté 70° Shore A) et en exerçant une pression de 2,5 kg/cm² pendant 10 secondes.

Une fois la liaison adhésive formée, les échantillons ont été de nouveau testés (fig. 2) pour déterminer la résistance au pelage à 90° et les résultats obtenus ont été les suivants:

2 – Tool for testing resistance to peeling at 90°

Lo strumento di misurazione della resistenza allo strappo dell'etichetta adesiva a 90°.

L'appareillage pour tester la résistance au pelage de l'adhésif à 90°

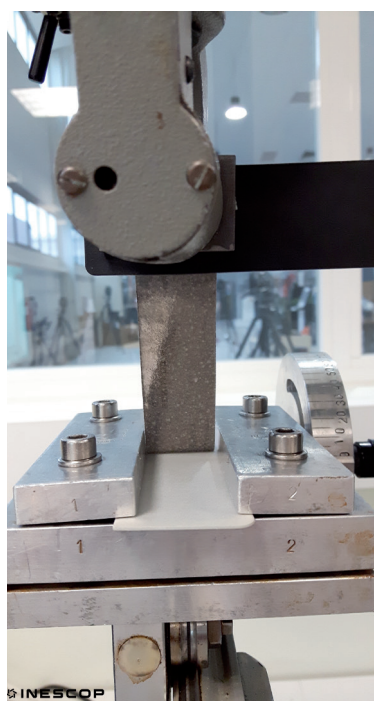


TABLE II - PEELING FORCE TO TEAR (TO REMOVE THE ADHESIVE STICKER GLUED ON TWO DIFFERENTS COATINGS NORMAL AND ANTI-ADHERENT)

TABELLA II - FORZE DI ADESIONE ALLO STRAPPO (PER LA RIMOZIONE DELL'ETICHETTA ADESIVA APPLICATA SUI DUE DIVERSI RIVESTIMENTI, NORMALE E ANTIADERENTE).

TABLEAU II - FORCE DE PELAGE (POUR L'ÉLIMINATION DE L'ADHÉSIF COLLÉ SUR DEUX REVÊTEMENTS DIFFÉRENTS (NORMAL EST ANTI-ADHÉRENT)

Sample Campioni Échantillon	Peeling force Forza di strappo Force de pelage * (N/10 mm)	Appearances Aspetto Aspects ** (%)
Normal texture Testurizzato normale Texture normale	3,5	60M1/40A2
Anti-adherent texture Testurizzato antiaderente Texture anti-adhérente	0,9	100A2

* 1 N/mm is approximately equal to 1 kg/cm.

** The % of each appearance is given as a guideline and in an approximate fashion.

Appearances: M1 Tearing of the adhesive sticker. A2 The adhesive detaches from the aluminium.

* 1 N/mm equivale, approssimativamente, a 1 kg/cm.

** Le % relativamente all'aspetto sono date a titolo informativo e in forma approssimata.

M1 significa "rottura dell'etichetta adesiva", A2, distacco dell'etichetta adesiva dal supporto (d'alluminio).

* 1 N/mm. Est approximativement égal à 1 kg/cm.

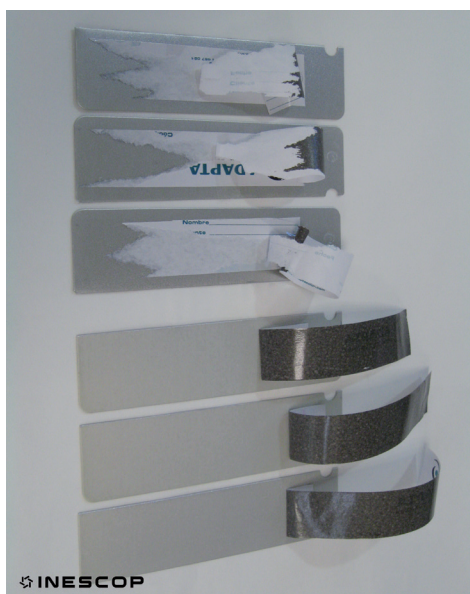
** Les % de chaque aspect sont donnés à titre d'exemple et ont un caractère approximatif.

Aspects : M1 Rupture de l'étiquette adhésive. A2 L'adhésif se décolle de l'aluminium.

The value of the peeling force corresponding to the samples with the anti-adherent coating is substantially lower. Furthermore, the appearance observed following the separation of the materials in a total detachment of the adhesive from the anti-adherent coating and a majority tearing of the adhesive sticker on the normal coating (fig. 3).

Il valore della forza di strappo corrispondente ai campioni con il rivestimento antiaderente è significativamente minore. Inoltre, l'aspetto osservato visivamente dopo la separazione dei materiali è di totale distacco dell'adesivo dal rivestimento antiaderente e prevalentemente di strappi dell'etichetta adesiva applicata sui campioni rivestiti con il prodotto normale (fig. 3).

La valeur de la force de pelage correspondant aux échantillons dotés du recouvrement anti-adhérent est considérablement plus faible. L'aspect observé après la séparation des matériaux correspond en outre à un décollement total de l'adhésif sur le recouvrement anti-adhérent et à une rupture de la majorité de l'étiquette adhésive sur le recouvrement à texture normale (fig. 3).



3 - Appearance of the separated surfaces following the peeling at 90° test in ambient laboratory conditions (Temperature: 23+2 °C and Relative humidity: 50+5%).

Aspetto delle superfici separate al termine della prova dello strappo a 90° in condizioni di ambiente di laboratorio (temperatura: 23 + 2 °C e umidità relativa: 50 + 5%).

Aspect des surfaces séparées après l'essai de pelage à 90° dans des conditions environnementales de laboratoire (température : 23+2 °C et humidité relative : 50+5 %)

These results indicate that the anti-adherent coating applied to the metal surface is suitable for this type of substrate.

Measurement of the adhesion to peeling at an angle of 90° on a metal surface at low and high temperature.

In order to determine the adhesive properties by means of peeling at 90° at low and high temperature, the samples were prepared in climate-controlled chambers for 20 hours at 10 °C and 50 °C respectively. The table below shows the results obtained, having tested five test pieces of each material.

I risultati indicano che il rivestimento ottenuto con le nostre polveri antiaderenti soddisfa gli obiettivi che ci eravamo posti, di facilitare e rendere veloci le operazioni di pulizia dei pezzi (e, tra l'altro, che è perfettamente adatto anche al supporto metallico).

Poiché, tuttavia, le condizioni effettive e reali in cui si installano i pezzi sono variabili, la prova è stata ripetuta anche dopo aver condizionato i campioni ad alte e basse temperature.

Per determinare le caratteristiche adesive a mezzo di strappo a 90° a bassa ed elevata temperatura, i campioni sono preparati in camera a clima controllato durante 20 ore a 10 °C e a 50 °C, rispettivamente. La tabella III illustra i risultati ottenuti, dopo aver testato 5 campioni per ciascun tipo di rivestimento.

Ces résultats indiquent que le recouvrement anti-adhérent appliqué sur la surface métallique est approprié à ce type de substrats.

Mesure du pouvoir adhésif linéaire à un angle de 90° sur une surface métallique à basse et haute température.

Pour déterminer les propriétés adhésives au moyen de pelage à 90° (fig. 3), à basse et haute température, les échantillons ont été préparés dans des chambres climatiques pendant 20 heures à 10 °C et à 50 °C. Le tableau III montre les résultats obtenus, après avoir testé 5 éprouvettes de chaque matériau.

Sample Campioni Échantillon	Low Temp Bassa T Basse T° (10 °C)		High Temp Alta T Haute T° (50 °C)	
	Peeling force Forza di strappo Force de pelage* (N/10 mm)	Appearances Aspetto Aspects** (%)	Peeling force Forza di strappo Force de pelage* (N/10 mm)	Appearances Aspetto Aspects** (%)
Normal texture Testurizzato normale Texture normale	1,1	100S1	3,5	40M1/60A2
Anti-adherent texture Testurizzato antiaderente Texture anti-adhérente	1,3	100A2	0,5	100A2

* 1 N/mm is approximately equal to 1 kg/cm.

** The % of each appearance is given as a guideline and in an approximate fashion.

Appearances: S1 Delamination of the adhesive sticker. M1 Tearing of the adhesive sticker. A2 The adhesive detaches from the aluminium.

* 1 N/mm equivale, approssimativamente, a 1 kg/cm.

** Le % relativamente dell'aspetto sono date come guida e in maniera approssimata.

Aspetto: S1 è la delaminazione dell'etichetta adesiva. M1 è la rottura dell'etichetta adesiva. A2 è la separazione dell'etichetta adesiva dalla superficie del provino d'alluminio verniciato.

* 1 N/mm. Est approximativement égal à 1 kg/cm.

** Les % de chaque aspect sont donnés à titre d'exemple et ont un caractère approximatif.

Aspects : S1 Exfoliation de l'étiquette adhésive. M1 Rupture de l'étiquette adhésive. A2 L'adhésif se décolle de l'aluminium.

The values for the peeling force corresponding to low temperature are similar. However, the appearance observed following the separation of the materials is the total delamination of the adhesive sticker on the sample painted with

I valori della forza di strappo, corrispondenti alla bassa temperatura, sono simili, invece l'osservazione dell'aspetto al termine della prova mostra la completa delaminazione dell'etichetta adesiva sul campione verniciato con il rivestimento nor-

Les valeurs de force de pelage correspondant sont semblables dans les deux cas. Toutefois, l'aspect observé après la séparation des matériaux est l'exfoliation totale de l'étiquette adhésive sur l'échantillon peint avec le produit à

the product with a normal texture, and the complete detachment of the sticker with the anti-adherent texture paint (fig. 4).

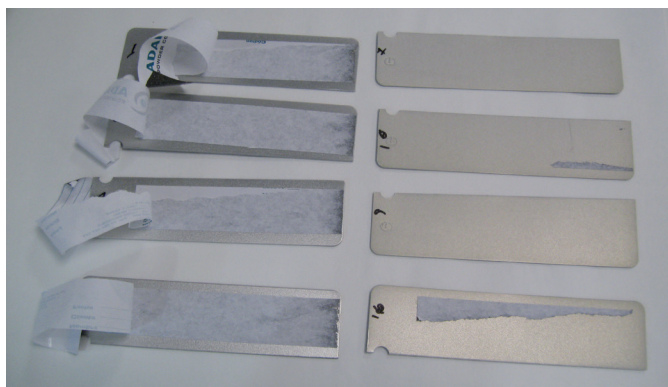
On the other hand, in the case of the samples subjected to high temperatures, the value of the peeling force corresponding to the anti-adherent paint is significantly less and the appearance observed following the separation of the materials is that of total detachment of the adhesive compared with the tearing of the adhesive sticker for the samples painted with the product with a normal texture (fig. 5).

male, e invece il distacco praticamente completo dell'etichetta dai campioni verniciati con il prodotto in polvere antiaderente (fig. 4).

Nel caso di campioni sottoposti ad elevate temperature, il valore della forza di strappo delle etichette adesive applicate sui campioni rivestiti con il prodotto antiaderente è invece significativamente minore, e anche l'aspetto osservato dopo la separazione dei materiali, è di totale distacco dell'adesivo, al contrario di quanto accade con l'etichetta adesiva applicata e separata dalla superficie verniciata con il prodotto normale (fig. 5).

texture normale et le décollage total de l'étiquette avec la peinture à texture anti-adhérente (fig. 4).

D'autre part, dans le cas des échantillons soumis à de hautes températures, la valeur de force de pelage correspondant à la peinture anti-adhérente est considérablement plus petite et l'aspect observé après la séparation des matériaux est un décollage total de l'adhésif alors que l'on observe la rupture de l'étiquette adhésive sur les échantillons peints avec la peinture à texture normale (fig. 5).



4 - Unsticking following preparation at 10 °C

Aspetto delle superfici separate al termine della prova dello strappo a 90° in condizioni di bassa temperatura (10 °C).

Décollage après conditionnement à 10 °C



5 - Unsticking following preparation at 50 °C.

Idem, in condizioni d'alta temperatura (50 °C).

Décollage après conditionnement à 50 °C

These results indicate that the treatment applied to the metal surface based on the anti-adherent coating is suitable for this type of substrate under the conditions tested.

FINAT FTM2

Finally, in the ITENE laboratories (Report No. 02.0216), the adhesion strength against sticking at 180 °C was determined according to internal procedures.

For the carrying out of this test the adhesive stickers were placed on the samples with a pressure applied of 0.12 kg/cm² (5 kg over an area of 6.5 x 6.5 cm) for 10 seconds. Subsequently the tension test at 180 °C was carried out on nine samples, each one

L'insieme di questi risultati indica che il trattamento applicato alla superficie metallica, con le nostre vernici in polvere antiaderenti, è perfettamente adatto agli scopi per cui sono state formulate, in tutte le condizioni provate.

FINAT FTM2

Infine, nei laboratori dell'Itene, abbiamo fatto determinare l'adesione in funzione della resistenza allo strappo a 180 °C, secondo un metodo dello stesso laboratorio (fig. 6). Per procedere a questa prova, l'etichetta autoadesiva è stata posizionata sui campioni applicando una pressione di 0,12 kg/cm² (5 kg sull'area di 6,5 x 6,5 cm) per 10 secondi. Le prove di trazione a 180 °C sono state eseguite su 9 campioni per cia-

Ces résultats indiquent que le traitement appliqué à la surface métallique, à base de recouvrement à texture anti-adhérente, est approprié pour ce type de substrats et dans les conditions testées.

FINAT FTM2

Finalement, dans les laboratoires de l'ITENE (rapport n° 02.0216), il a été déterminé l'adhérence par résistance au collage à 180 °C selon une procédure interne. Pour la réalisation de cet essai, les étiquettes adhésives ont été posées sur les échantillons en appliquant une pression de 0,12 kg/cm² (5 kg sur une surface de 6,5 x 6,5 cm) pendant 10 secondes. Il a été ensuite réalisé des essais de traction à 180 °C sur 9 éprouvettes de

with different paints.

The results obtained by testing the normally-textured paint are laid out in the table below:

scun rivestimento in polvere (normale e funzionale antiaderente).

I risultati ottenuti sui campioni rivestiti con polveri testurizzate normali sono riportati nella tabella IV.

chacune des différentes peintures.

Les résultats obtenus en testant la peinture à texture normale se trouvent dans le tableau IV.

6 - Two steps of the peel test of an adhesive stickers from surfaces coated with normal powder coating. We can see more tearing of the adhesive sticker and its not total detachment

Due fasi della sequenza di strappo dell'etichetta autoadesiva dal rivestimento ottenuto con i prodotti in polvere normali. Si noti come l'etichetta, al termine, soffre rotture e non è stata completamente rimossa.

Deux phases de l'essai du pelage de l'adhésif des surfaces revêtues avec des poudres normales. Voir les ruptures de l'adhésif et un décollement non total de l'étiquette adhésive.

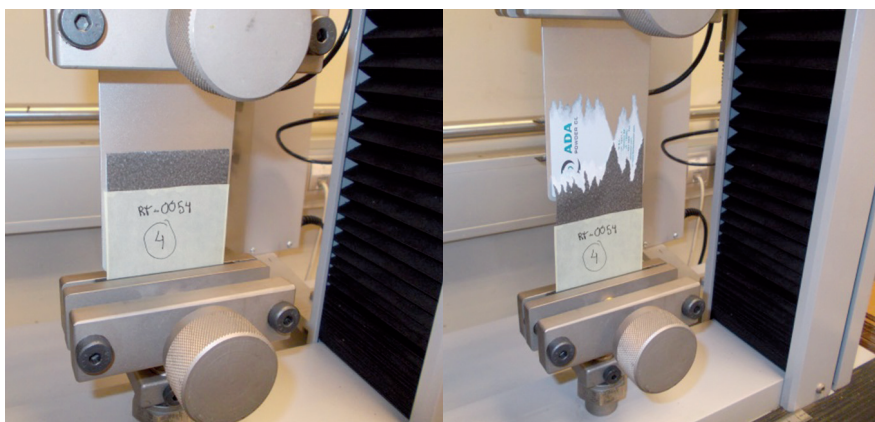


TABLE IV - RESISTANCE TEST TO TEAR OF SAMPLES COATED WITH NORMAL POWDER COATINGS

TABELLA IV - PROVA D'ADESIONE PER RESISTENZA ALLO STRAPPO DEI CAMPIONI RIVESTITI CON POLVERI NORMALI

TABLE IV - ESSAI DE RÉSISTANCE D'ADHÉSION AU PELAGE DES ÉCHANTILLONS REVÊTUS AVEC DES POUDRES NORMALES

	Determination of the penetration force Determinazione della forza di trazione Détermination de la force de traction	
Normal texture Rivestimento testurizzato normale Texture normale	Force at the tip Forza di picco applicata Force au pic (N)	Average Force Forza media applicata Moyenne force (10-60 mm) (N)
Average Media Moyenne	36,35	18,64
Standard Deviation Deviazione tipica Écart type	7,84	4,57

The results obtained by testing the anti-adherent paint (fig. 7) are laid out in the table below:

I risultati ottenuti testando il rivestimento ottenuto con i prodotti in polvere antiaderenti (fig. 7) sono riportati nella tabella V.

Les résultats obtenus en testant la peinture à texture anti-adhérente (fig. 7) se trouvent dans le tableau V.

7 - Two steps of the peel test of an adhesive stickers from surfaces coated with anti-adherent powder coating. The sticker is fully removed without any glue residuals

Due fasi della sequenza di strappo dell'etichetta autoadesiva dal rivestimento ottenuto con i prodotti in polvere antiaderenti. Si noti come l'etichetta, al termine, sia stata completamente rimossa, senza lasciare alcun residuo.

Deux phases de l'essai du pelage de l'adhésif des surfaces revêtues avec des poudres anti-adhérents. L'adhésif est complètement décollé sans aucun résidu

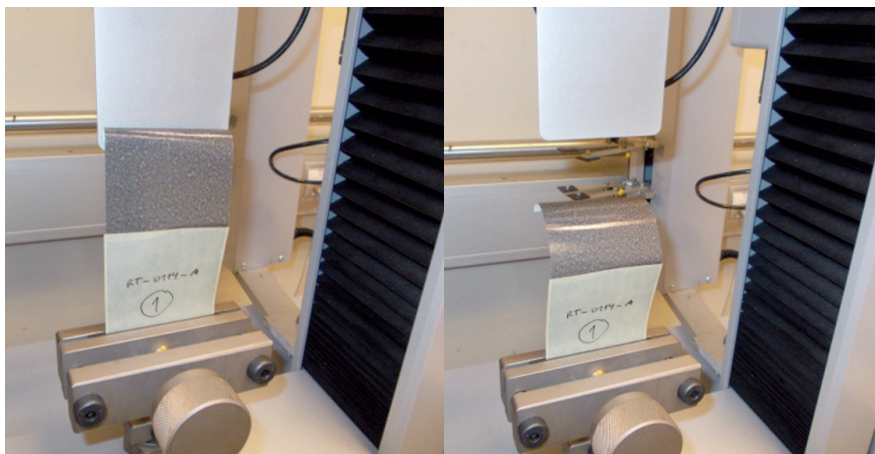


TABLE V - RESISTANCE TEST TO TEAR OF SAMPLES COATED WITH ANTI-ADHERENT POWDER COATINGS
 TABELLA V - PROVA D'ADESIONE PER RESISTENZA ALLO STRAPPO DEI CAMPIONI RIVESTITI CON POLVERI ANTIADERENTI
 TABLE V - ESSAI DE RÉSISTANCE D'ADHÉSION AU PELAGE DES ÉCHANTILLONS REVÊTUS AVEC DES POUDRES ANTI-ADHÉRENTES

	Determination of the penetration force Determinazione della forza di trazione Détermination de la force de traction	
Anti-adherent texture Rivestimento testurizzato normale Texture anti-adhérente	Force at the tip Forza di picco applicata Force au pic (N)	Average Force Forza media applicata Moyenne force (10-60 mm) (N)
Average Media Moyenne	0,73	0,22
Standard Deviation Deviazione tipica Écart type	0,15	0,13

As can be seen, the average value of the peeling force at 180° corresponding to the samples with the anti-adherent coating is substantially lower. Furthermore, the appearance observed following the separation of the materials in a total detachment of the adhesive from the anti-adherent coating and a majority tearing of the adhesive sticker on the normal coating.

Come si può vedere, il valore medio delle forze, applicate a 180°, corrispondente ai campioni verniciati con pittura antiaderente, è sostanzialmente minore. Anche all'aspetto, dopo la separazione dei materiali, si osserva il totale distacco dell'adesivo dalla vernice antiaderente e invece la presenza di rotture dell'etichetta adesiva applicata sui campioni rivestiti con le vernici in polvere normali.

Comme il est possible de l'observer, la valeur moyenne de la force de pelage à 180° correspondant aux échantillons dotés du recouvrement anti-adhérent est considérablement plus faible. L'aspect observé après la séparation des matériaux est en outre un décollement total de l'adhésif avec le recouvrement anti-adhérent et une rupture de la majorité de l'étiquette adhésive avec le recouvrement à texture normale.

IMPIANTI PER VERNICIATURA
CANCELLIER DINO



Viale Lino Zanussi, 1
 33070 Brugnera (PN)
 Tel. 0434 616111
 Fax: 0434 616161

email: cancellier@cancellier.it

DISTRIBUTORE PER IL TRIVENETO