

Obiettivo estetica. Nuovi materiali termoplastici per la salvaguardia delle performances nel settore automotive.

Maurizio Servetti

FCA Group – Centro Ricerche Fiat - Group Materials Labs - Head of Plastics Dept.

Eligio Martini

Presidente Gruppo Maip





... domani

E' stata definita come:

' La soluzione di Mobilità elettrica più accessibile sul mercato '
' INGEGNOSA, DIVERTENTE, ABBORDABILE, GREEN '

I Contenuti/Trends:

VERSATILIZZAZIONE, PERSONALIZZAZIONE, MODULARITA'



E' fondamentale garantire la stabilità dei materiali nel tempo,
attraverso prove di laboratorio molto severe,
che garantiscano la resistenza a:

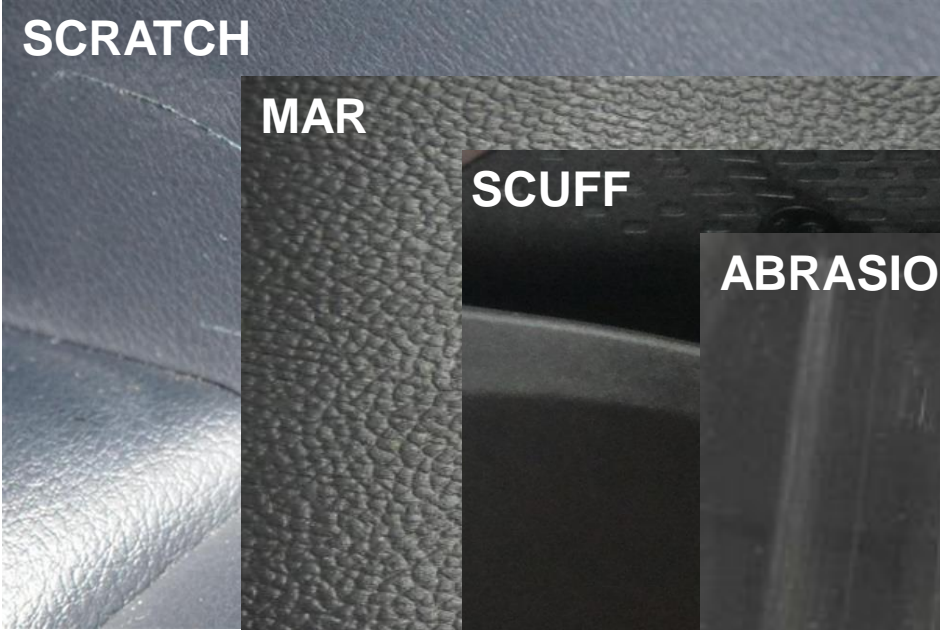
- ✓ **DANNEGGIABILITA' SUPERFICIALE**
- ✓ **INVECCHIAMENTO ALLA LUCE**
- ✓ **AGENTI CHIMICI**

DANNEGGIABILITA' SUPERFICIALE

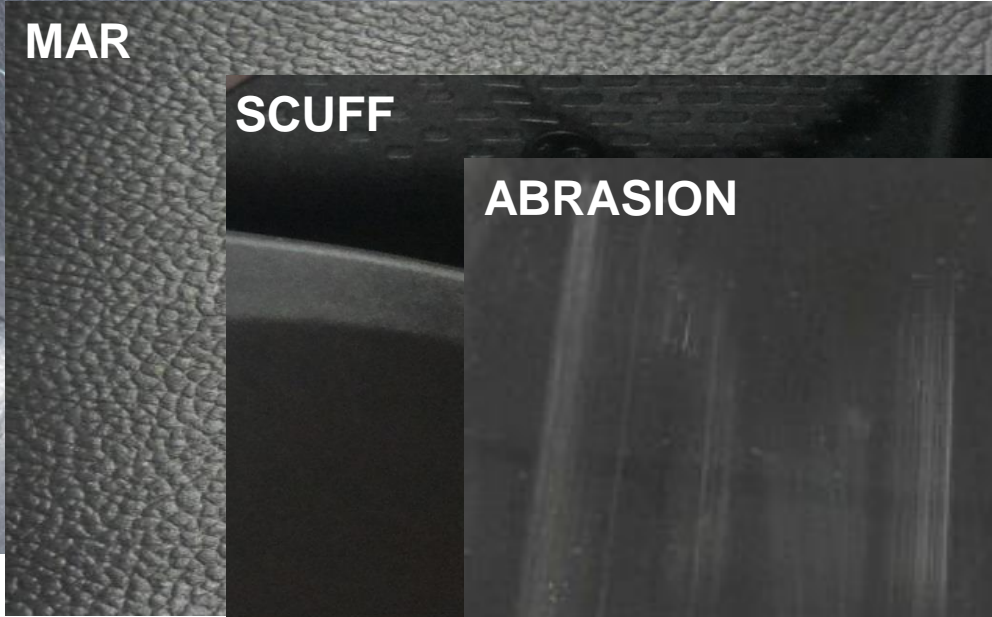


Le plastiche si possono danneggiare in differenti modi

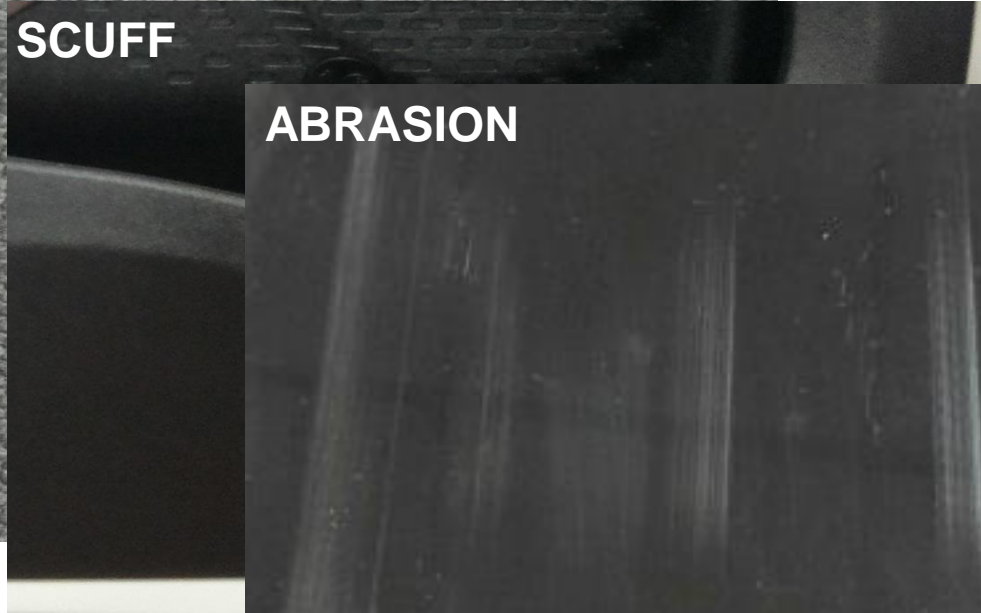
SCRATCH



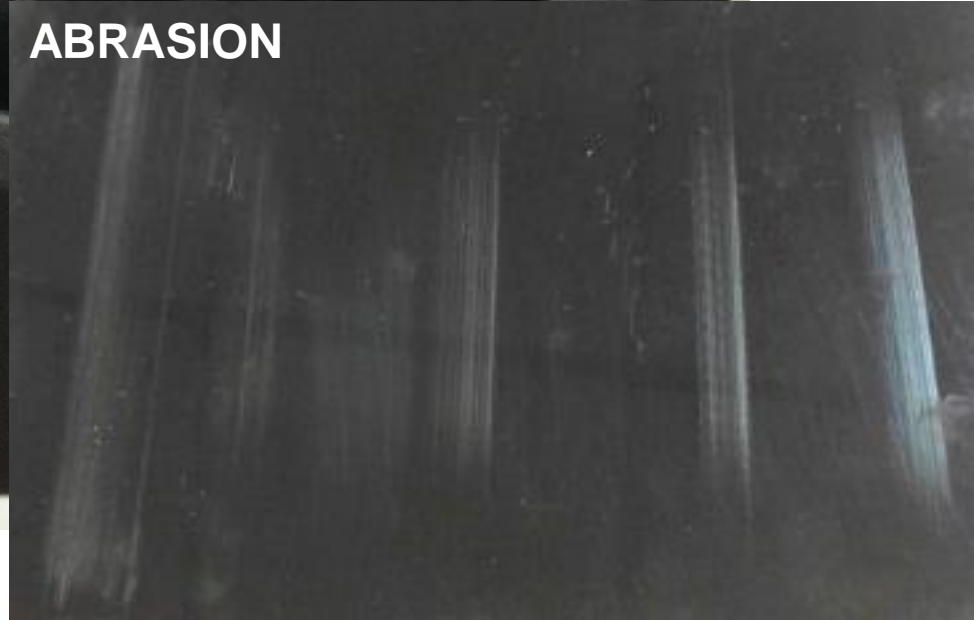
MAR



SCUFF



ABRASION



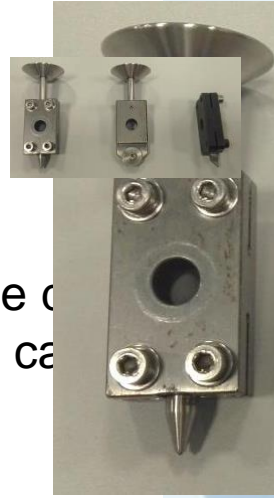
DANNEGGIABILITA' SUPERFICIALE – SCRATCH, MAR, SCUFF



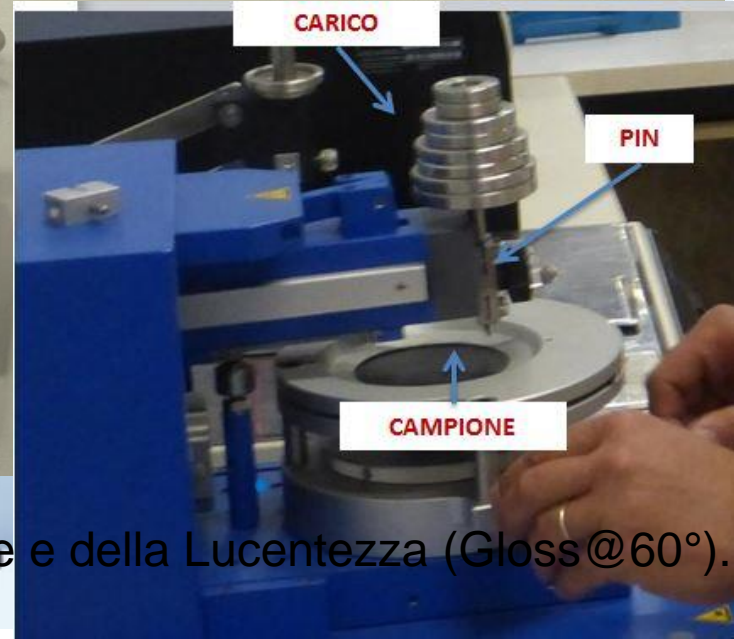
Strumento utilizzato: Sclerometro



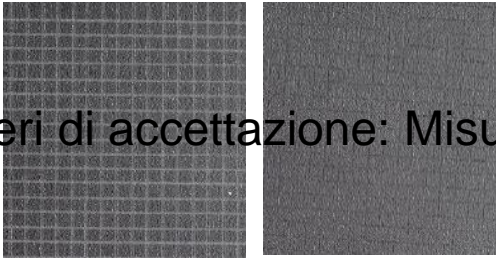
Utensili: 3 tipologie pin metallici



Test: Incisioni ripetute e creazione di superficie danneggiata (differenti carichi e distanze tra i vari passaggi)



Criteri di accettazione: Misurazione del Colore e della Lucentezza (Gloss@60°).



Mar Test

Materiale testato: X(i)LOY 05 C2 Nero 380

Macchinario: Erichsen 430 P-I

Test: LP463DD-18-02 B

Musica: <http://www.bensound.com/>

Strumento utilizzato: Crockmeter

Tessuti abrasivi: 2 tipologie a differente consistenza

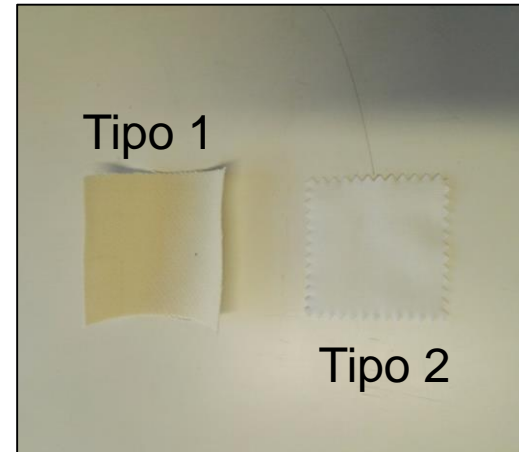
Test: 50 cicli di Strofinamento con carico di 9 N.

Criteri di accettazione: Misurazione visiva (soggettiva) e di variazione Lucentezza (Gloss@20°).

Crockmeter



Tessuti abrasivi



Crockmeter

Materiale testato: X(i)LOY 05 C2 Nero 380

Macchinario: Taber 5750 Linear Abraser

Test: velocità 75 cicli/min

n° cicli 500/300/100

tessuto AATCC

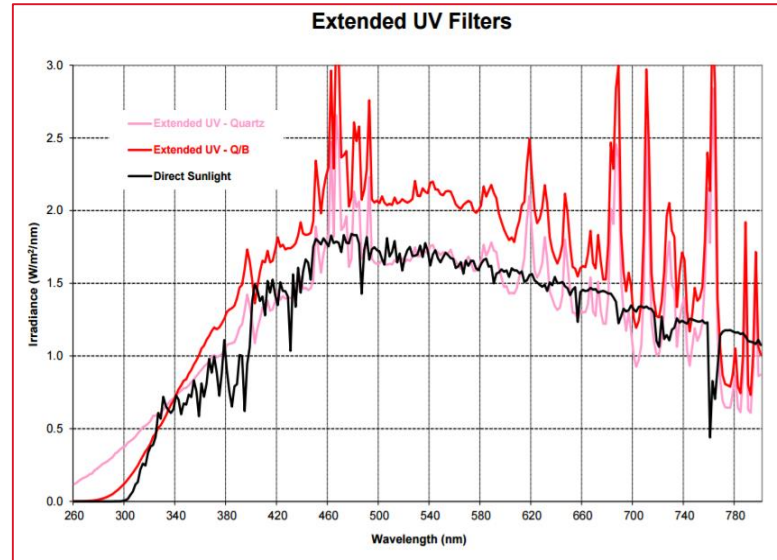
carico 10.78N



Musica: <http://www.bensound.com/>

INVECCHIAMENTO ALLA LUCE

- ✓ Il test viene eseguito con uno Xenotest, secondo la norma armonizzata SAE J2412 (per componenti Interiors) e SAE J2527 (per componenti Exteriors).
- ✓ La luce artificiale viene emessa da una lampada allo xeno e il sistema di filtri al quarzo/boro (Q/B) viene utilizzato per simulare gli spettri della luce solare incidente sui veicoli



Sono richiesti diversi livelli di irraggiamento, a seconda della posizione e quindi della quantità di luce ricevuta ...



Criteri di accettazione

Variazione del Colore
 $\Delta E \leq 3$ (Spettrofotometro)

Scala dei grigi 4 (visivo)

Non ci sono suddivisioni per zone di applicazione; l'irraggiamento globale è pari a **2500 KJ/m²**.



Criteri di accettazione

Variazione del Colore $\Delta E \leq 3$
(Spettrofotometro)

Ritenzione del Gloss su componenti
lucidi 75% (Glossmetro)

Ritenzione del Gloss su componenti
opachi 50% (Glossmetro)

- ✓ Il test viene eseguito secondo lo standard FCA (LP-463PB-31-01).
- ✓ Gli agenti chimici/fluidi testati, sono tra quelli che normalmente vengono utilizzati nella normale pulizia dei componenti plastici e che vengono a contatto degli utenti, durante la vita del veicolo.

- Crema solare (Fattore 50)
- Liquido lavavetri
- Alcool etilico
- Prodotto pulizia cruscotti
- Profumo liquido per bocchette aria
- Profumo 'Arbre Magique'



TEST 1

- ✓ Alcool etilico
- ✓ Liquido lavavetri
- ✓ Prodotto pulizia cruscotti



- Temperatura test: +23°C
- Sfregamento manuale per 10 secondi
- Criteri di accettazione: Valutazione visiva dell'aspetto superficiale (non sono ammesse variazioni di lucentezza, macchie, ...)

TEST 2

- ✓ Crema solare
- ✓ Profumo 'Arbre Magique'
- ✓ Profumo liquido per bocchette aria



- Temperatura test; 74°C@4h
- Deposito di una goccia di liquido, inserimento di feltro + foglio di carta stagnola e aggiunta di un peso pari a 500 g.
- Criteri di accettazione: Valutazione visiva dell'aspetto superficiale (non sono ammesse variazioni di lucentezza, macchie, ...)

- ✓ Il test viene eseguito secondo lo standard FCA (LP.7M052).
- ✓ Gli agenti utilizzati, sono i tipici liquidi che possono andare in contatto con componenti esterno vettura quali oli lubrificanti, carburanti, liquido refrigerante.
 - Liquido ATR (Automatic Transmission Fluid)
 - Liquido freni
 - Liquido servosterzo
 - Benzina verde
 - Gasolio
 - Olio motore
 - Liquido raffreddamento (Paraflù)

Applicare una goccia di liquido sulla superficie del campione, lasciare il sistema sotto cappa per 24h; al termine lavare con acqua e sapone e valutare l'aspetto estetico.

Criteri di accettazione: Non devono essere presenti alterazioni gravi dell'estetica iniziale, lievi opacizzazioni possono essere ritenute accettabili.

1 – Goffratura LASER - Mostrine Jeep RENEGADE

- ✓ Low-gloss
- ✓ Ottima estetica paragonabile alla verniciatura
- ✓ Riduzione costi



Miglioramenti della tecnologia orientati a maggiore resistenza alla danneggiabilità (quindi più applicazioni) e maggiore resistenza degli stampi: su questi temi lavoriamo nell'ambito di progetti finanziati.

Un esempio è il Progetto HIMALAIA (Horizon 2020) con l'obiettivo di integrare nano strutture su microgoffrature.



2 – Diamond MAIP - Mostrina griglia radiatore Fiat TIPO

- ✓ Hi-gloss
- ✓ Ottima estetica paragonabile alla verniciatura
- ✓ Riduzione costi



Miglioramenti della tecnologia orientati a maggiore resistenza alla danneggiabilità, ottima resistenza all'invecchiamento alla luce, mantenimento della resistenza agli agenti chimici, paragonabile alla verniciatura.



COMPOUND INNOVATIVI A BASE STIRENICA

Per risolvere i problemi di scratch, mar & scuff, sono stati sviluppati diverse famiglie di materiali innovativi:

- **Serie DIAMOND** Stirenici antiscratch, alto Gloss
- **Serie TITAN** Poliammidi ad alta durezza superf.
- **Serie APTIC** Elastomeri rinforzati
- **Serie NANIL** Nanocompositi



DIAMOND

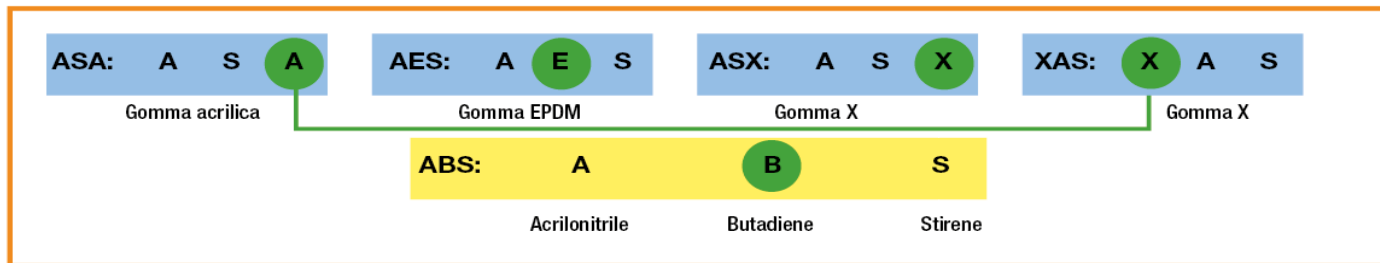
E' il materiale studiato per superare i limiti del
PMMA e dell'ABS



COMPOUND INNOVATIVI A BASE STIRENICA

MODIFICA DELL'ELASTOMERO nell'ABS

Per eliminare o ridurre i limiti intrinseci dell'ABS è necessario lavorare sui diversi componenti del terpolimero, ed in particolare sulla parte elastomerica, costituita nell'ABS da butadiene, principale responsabile ad esempio della scarsa resistenza UV del polimero e di una certa limitata resistenza chimica a causa della scissione del doppio legame in certe situazioni.



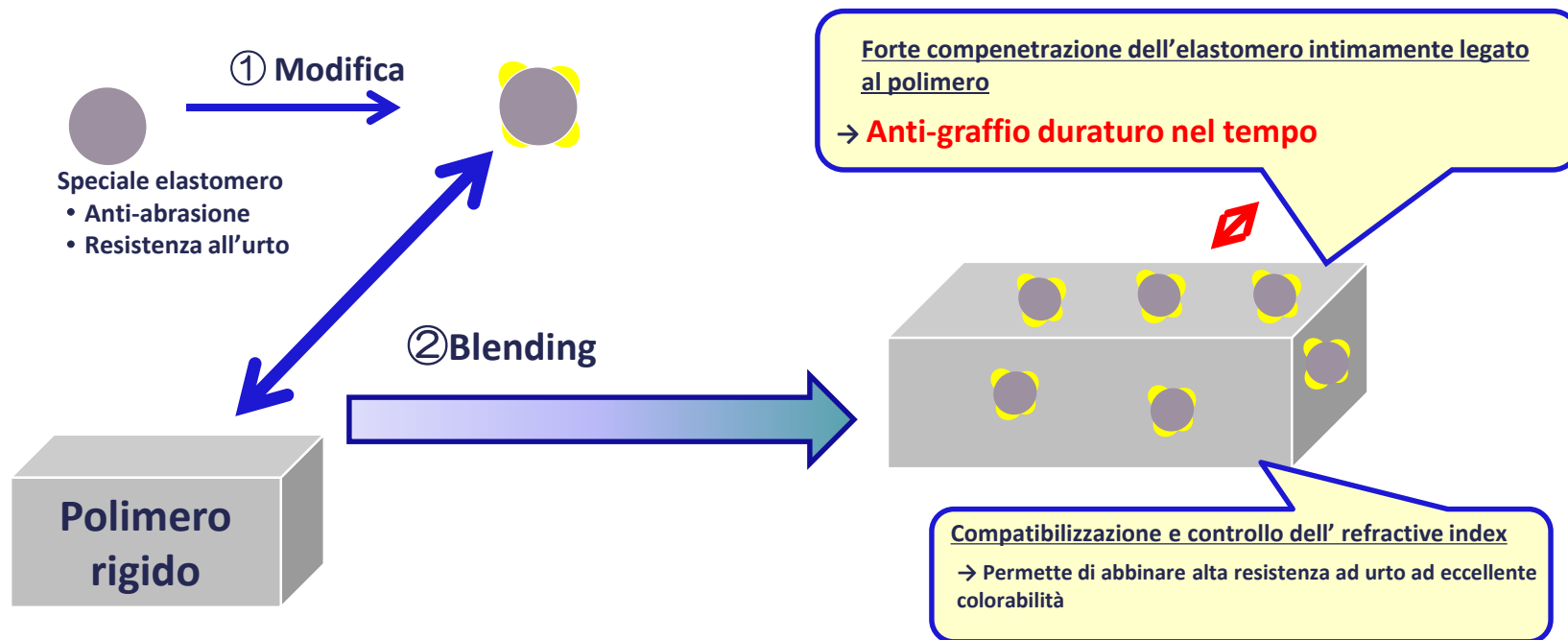
Nei nuovi compounds quindi il Butadiene viene sostituito da un **diverso elastomero**, ognuno dei quali conferisce specifici vantaggi.

In più possono venire aggiunti in compounding altri polimeri per migliorare ulteriormente determinate proprietà, producendo nuovi Blends.



DIAMOND: ASA + ACRILICO + X + Y

Il DIAMOND è un alloy molto complesso di ASA+ Acrilico + Compatibilizzante ottenuto in un duplice processo di compounding





COMPOUNDS INNOVATIVI

LIMITI

LIMITI dell'ABS

- RESISTENZA AGENTI ATMOSFERICI
- RESISTENZA CHIMICA
- RESISTENZA AI GRAFFI
- COLORABILITA '
- NO GLOSS DEEP PIANO NERO

LIMITI del PMMA

- RESISTENZA CHIMICA
- IMPATTO LIMITATO, soprattutto con INTAGLIO
- RIGIDITÀ e BASSO ALLUNGAMENTO
- COMPORTAMENTO IMPREVEDIBILE DI ABRASIONE CON TESSUTI
- ELEVATO COEFFICIENTE di ATTRITO





DIAMOND

Il DIAMOND è la risposta economica ed ecologica alle principali esigenze dell'Automotive, in quanto permette:

- **L' ELIMINAZIONE della VERNICIATURA**
- **L'ELIMINAZIONE dello stampaggio 2K, sostituendolo con un UNICO PROCESSO**
- **L'ELIMINAZIONE delle SOSTANZE VOLATILI (VOC) presenti nel processo di verniciatura**



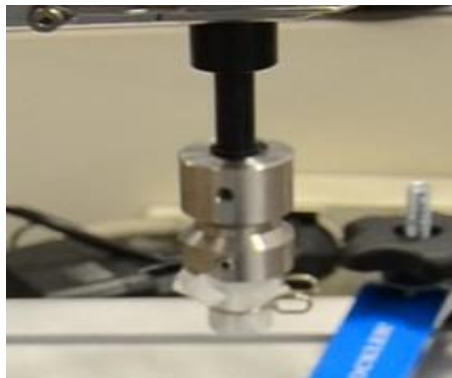
ABS VS DIAMOND

PROVA COMPARATIVE TABER LINEARE



ABS benchmark

Risultato : 2 su 5



TEST:

Velocità: 75 cicli/min

N° cicli: 100 / 300 / 500

Tessuto : AATCC

Carico: 10,78 N = 1,100 Kg



DIAMOND 869 U2

Risultato : 4(4,5) su 5



PMMA VS DIAMOND

PROVA COMPARATIVE TABER LINEARE



La prova su PMMA ha dato risultati disastrosi!!!

L'abrasione inizia già intorno ai 100 cicli

La placchetta viene fortemente incisa e parecchio materiale viene abraso e si deposita sul tessuto.





DIAMOND

TABER LINEARE RISULTATI TEST

Materiale	Durezza R R	Gloss C	Visivo
PMMA benchmark	124	90	1
DIAMOND 869 U2	115	90	4
DIAMOND 869 U2 KUA3317A	116	89	3
DIAMOND 199 U	120	91	4
ABS benchmark	115	95	2
OUTLITE 3513 NERO 388 UV	114	92	3
BOSI CZ900	112	94	4

Caratteristiche gloss C

Velocità: 75 cicli/minuto

Carico: 1,100 Kg --> 10,78N

N° Cicli: 500

Tessuto: AATCC

Valutazione visivo

1	Riga molto evidente
2	Riga evidente
3	Riga visibile
4	Riga scarsamente visibile
5	Riga impercettibile



DIAMOND

MISURAZIONE ΔGLOSS, MISURAZIONE ΔL

MATERIALE	GOFFRATURA	L	dL	Gloss	dGloss
DIAMOND 869 U2 450 BLACK	High Gloss M01	25,62	+0,02	87,7	-2,7
DIAMOND 869 U2 450 BLACK	Textured M11	25,38	+0,03	5,4	+0,1
DIAMOND 199 U 450 BLACK	High Gloss M01	25,47	+0,02	87	-3
DIAMOND 199 U 450 BLACK	Textured M11	25,37	-0,01	6,3	+0,2

Il Diamond, nella prova con lo scratch tester Erichsen, presenta un'ottima resistenza allo scratch e al mar e il gloss addirittura presenta valori negativi.

VALORI di Delta Gloss dell'ASA su placchette lucide tra 5 e 10.

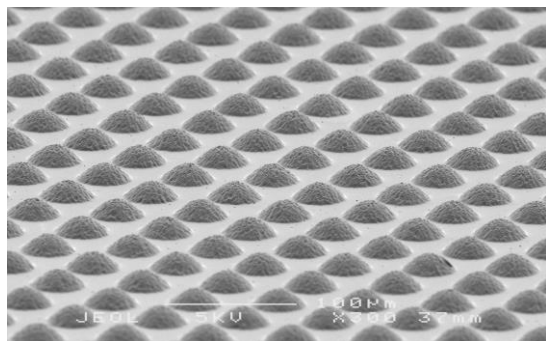
Per i materiali cosiddetti PIANO BLACK queste prove sono però poco decisive, per cui si ritengono più interessanti quelle che prevedono uno strofinamento o comunque l'utilizzo di tessuti che simulano o l'azione di pulizia di uno straccio avanti e indietro o con movimento rotatorio o l'azione di assemblaggio di più componenti tramite guanti di cotone o altro tessuto. Per valutare questo tipo di abrasione si usano strumenti che simulano questi movimenti, o avanti indietro o rotatori.



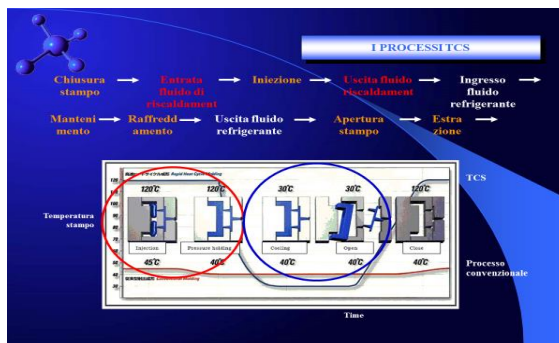
DIAMOND

3 TECHNOLOGIES for the TOP RESULT

LASER TEXTURE 3D



HEAT & COOL



DIAMOND ANTI SCRATCH



PAINING ELIMINATED!!





DIAMOND

EFFETTI ESTETICI - TRASPARENZA

DIAMOND ha una buona trasmissione luminosa avendo **un valore di trasmittanza superiore al 60%**.

Questo permette quindi di produrre componenti con un piacevole effetto traslucido .

Questa proprietà è particolarmente importante per i colori metallizzati dove l'effetto può così risaltare nella sua piena brillantezza oppure per i colori vedo/non vedo.





DIAMOND

EFFETTI ESTETICI





DIAMOND

EFFETTI ESTETICI





DIAMOND

EFFETTI ESTETICI – PIANO BLACK

Nel mondo intero il termine PIANO BLACK è diventato sinonimo della superficie **nera più profonda, più scura, più liscia.**

Questo perché la maggioranza dei pianoforti sono effettivamente realizzati con una tecnologia tale da permettere **di ottenere una superficie nerissima, che risplende come uno specchio.**

Le qualità di riflessione sono la testimonianza finale di un lungo e delicato processo produttivo per evitare che il piano, così come uno specchio, possa mostrare anche la più piccola imperfezione.





DIAMOND

EFFETTI ESTETICI





DIAMOND

TEST SUI COMPONENTI STAMPATI

- 😊 Misurazione del colore e del gloss
- 😊 Prova con stampaggio ad iniezione
- 😊 Resistenza agli UV
- 😊 Test climatici
- 😊 Temperature estremamente elevate per breve tempo
- 😊 Alte temperature per lungo tempo
- 😊 Resistenza ai cicli termici
- 😊 Test di simulazione in strada



DIAMOND

CONCLUSIONI

- 😊 Un'eccellente resistenza all'abrasione
- 😊 Una resistenza allo strofinamento da tessuto nettamente migliore del PMMA e di vari altri stirenici
- 😊 Una resistenza al test scratch Erichsen simile al PMMA
- 😊 Resistenza agli UV quasi uguale a quella del PMMA e di gran lunga superiore ad altri prodotti considerati idonei per l'esterno, come l'ASA
- 😊 Una resistenza all'urto da 5 a 10 volte di quella del PMMA, paragonabile a quella di un ABS
- 😊 Una colorabilità migliore di qualsiasi stirenico (ABS, ASA, AES), che permette di avere un ottimo piano black
- 😊 La possibile eliminazione di operazioni supplementari, come co-stampaggio, IMD, assemblaggio etc
- 😊 *L' ELIMINAZIONE della VERNICIATURA*

FCA

FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES

GRUPPO
MAIP



Grazie per l'attenzione