

NORMA  
ITALIANA

**Materie plastiche prime secondarie - Parte 17: Miscele di materie plastiche eterogenee provenienti da residui industriali e/o da materiali da post-consumo, destinate all'impiego in processi metallurgici e siderurgici - Requisiti e metodi di prova**

**UNI 10667-17**

GIUGNO 2021

Plastic raw-secondary materials - Part 17: Blends of heterogeneous plastics from industrial residue and/or from post-consumer materials, to be used in metallurgical and steel processes - Requirements and test methods

La norma si applica alle materie prime-secondarie come definite nella UNI 10667-1, ottenute dal riciclo di materie plastiche provenienti da residui industriali e/o da materiali da post-consumo. La norma definisce i requisiti ed i metodi di prova di miscele eterogenee da utilizzarsi da sole o in miscela con altri materiali in processi metallurgici e in processi siderurgici, per una o più delle seguenti funzioni:

- a) come agente riducente e/o schiumogeno;
- b) come agente protettivo degli elementi da preservare durante il processo fusorio;
- c) come vettore di reagenti nelle reazioni di ossidoriduzione;
- d) per la produzione delle miscele tipicamente utilizzate per l'apporto di carbonio e idrogeno al processo (per esempio coke).

**TESTO ITALIANO**

La presente norma sostituisce la UNI 10667-17:2018.

ICS 83.080.01; 13.030.50



© UNI

Riproduzione vietata. Legge 22 aprile 1941 N° 633 e successivi aggiornamenti.  
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.

## **PREMESSA**

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza dell'ente federato all'UNI

**UNIPLAST - Ente Italiano di Unificazione nelle Materie Plastiche**

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI ha dato la sua approvazione il 17 maggio 2021.

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 3 giugno 2021.

---

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 Italiano di Normazione, che li terrà in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Si richiama l'attenzione sulla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possono essere oggetto di brevetti. UNI non deve essere ritenuto responsabile di aver citato tali brevetti.

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.

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>COMPOSIZIONE</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>DESIGNAZIONE</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>REQUISITI</b>	<b>2</b>
prospetto 1	R-PMIX-SRA per l'utilizzo in processi metallurgici e siderurgici (SRA - Secondary Reducing Agent)	2
<b>6</b>	<b>IMBALLAGGIO</b>	<b>2</b>
<b>APPENDICE (normativa)</b>	<b>A METODO GRAVIMETRICO PER LA DETERMINAZIONE DELL'UMIDITÀ RESIDUA</b>	<b>3</b>
A.1	Generalità	3
A.2	Principio	3
A.3	Apparecchiatura	3
A.4	Precauzioni	3
A.5	Procedimento	3
A.6	Espressione dei risultati	4
A.7	Resoconto di prova	4
<b>APPENDICE (informativa)</b>	<b>B ESEMPIO DI SCHEDA INFORMATIVA</b>	<b>5</b>



## 1

### SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma si applica alle materie prime-secondarie come definite nella UNI 10667-1, ottenute dal riciclo di materie plastiche provenienti da residui industriali e/o da materiali da post-consumo.

La norma definisce i requisiti ed i metodi di prova di miscele eterogenee da utilizzarsi da sole o in miscela con altri materiali in processi metallurgici e in processi siderurgici, per una o più delle seguenti funzioni:

- come agente riducente e/o schiumogeno;
- come agente protettivo degli elementi da preservare durante il processo fusorio;
- come vettore di reagenti nelle reazioni di ossidoriduzione;
- per la produzione delle miscele tipicamente utilizzate per l'apporto di carbonio e idrogeno al processo (es. coke)

L'utilizzo di materie plastiche prime-secondarie che sono materiali per i quali, a seguito di operazioni di recupero di rifiuti plastici pre e/o post consumo, è cessata la qualifica di rifiuto, rispondendo alle caratteristiche citate in questa norma, consente all'operatore che le trasporta, le riceve, le utilizza o le commercializza secondo le finalità della norma, di non sottostare alla disciplina che regola la gestione dei rifiuti. Le operazioni di recupero di rifiuti plastici pre e/o post consumo che portano alla produzione di materie plastiche prime secondarie devono invece sottostare alla disciplina che regola la gestione dei rifiuti.

## 2

### RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma 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 elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI 10667-1	Materie plastiche prime-secondarie – Parte 1: Generalità
UNI 10802	Rifiuti - Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati
UNI EN 13656	Caratterizzazione dei rifiuti - Digestione assistita a microonde con una miscela di acido fluoridrico (HF), acido nitrico (HNO <sub>3</sub> ) e acido cloridrico (HCl) per la successiva determinazione degli elementi contenuti nei rifiuti
UNI EN 15400	Combustibili solidi secondari - Metodi per la determinazione del potere calorifico
UNI EN 15408	Combustibili solidi secondari - Metodi per la determinazione del contenuto di zolfo (S), cloro (Cl), fluoro (F) e bromo (Br)
UNI EN 15411	Combustibili solidi secondari - Metodi per la determinazione del contenuto di microelementi (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V e Zn)
UNI EN 15442	Combustibili solidi secondari - Metodi di campionamento
UNI ISO 3534-2	Statistica - Vocabolario e simboli - Parte 2: Statistica applicata
ISO 565	Test sieves - Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet - nominal size of openings.

## 3

### COMPOSIZIONE

Le miscele di materie plastiche eterogenee sono costituite da una frazione polimerica eterogenea (contenente eventuali cariche minerali, additivi e pigmenti in esse intrinsecamente amalgamati) in percentuale maggiore o uguale al 80% in peso riferita al campione secco, e da una frazione costituita da altri materiali.

## 4 DESIGNAZIONE

Ai fini della presente norma, le miscele devono essere designate facendo riferimento alla UNI 10667-1, come:

### R-PMIX-SRA

per l'impiego in processi metallurgici e siderurgici (SRA - Secondary Reducing Agent).

## 5 REQUISITI

Nel prospetto 1 sono riportate le caratteristiche delle miscele ed i relativi requisiti del lotto. Per la definizione di lotto e la determinazione della sua quantità si applica quanto previsto dalla UNI ISO 3534-2.

Il produttore applica un sistema di gestione della qualità, atto a dimostrare il rispetto dei requisiti di cui alla presente norma, comprensivo di procedure operative per il controllo delle caratteristiche di conformità e del piano di campionamento che devono essere redatti prendendo spunto dalla UNI EN 15442.

Il campionamento deve essere eseguito secondo la UNI EN 15442 o, previo accordo, secondo la UNI 10802.

Per ogni lotto deve essere disponibile una scheda informativa (vedere appendice B) che riporta l'origine (da residui industriali e/o da post consumo), i trattamenti e le caratteristiche.

I residui industriali e i materiali da post-consumo, oltre alla triturazione e/o macinazione e/o micronizzazione, devono essere sottoposti a uno o più dei seguenti trattamenti:

- lavaggio o altri processi idonei per l'eliminazione dei residui eventualmente contenuti;
- densificazione;
- estrusione.

prospetto 1 R-PMIX-SRA per l'utilizzo in processi metallurgici e siderurgici (SRA - Secondary Reducing Agent)

Caratteristica	Metodo	Condizioni particolari	Requisiti <sup>a)</sup>
Contenuto materie plastiche eterogenee tal quali e/o rinforzate con cariche minerali	Scelto per accordo fra le parti		≥ 80% in peso sul secco
Potere calorifico inferiore <sup>b)</sup>	UNI EN 15400 <sup>d)</sup>	Campione secco dopo 4h a 105 °C	≥ 30 MJ/Kg
Cloro (Cl)	UNI EN 15408 <sup>d)</sup>	Campione secco dopo 4h a 105 °C	≤ 2 %
Cadmio (Cd) Piombo (Pb) Mercurio (Hg)	UNI EN 15411 <sup>d)</sup>	Preparazione del campione secondo la UNI EN 13656 <sup>4)</sup>	≤ 8 mg/Kg ≤ 100 mg/Kg ≤ 0,6 mg/Kg
Forma fisica	Apprezzamento visivo		Scaglia, foglia/film macinati, coriandolo rigido macinato, micronizzato, densificato, pellet, granulo, chips, bricchetto.
Dimensioni/pezzatura <sup>c)</sup>	Setacciatura		Accordo fra le parti
Trattamenti			Vedere punto 5
Umidità residua	Appendice A		Max 10% in peso

a) Su tutti i valori riportati si applica una tolleranza del 10 % in positivo per i valori massimi ed in negativo per i valori minimi.

b) La determinazione del potere calorifico deve essere effettuata prima dell'eventuale additivazione con cariche inerti.

c) Le dimensioni di R-PMIX-SRA sono dipendenti dalle caratteristiche dell'impianto in cui è utilizzato tale materiale. Per la misura dei setacci fare riferimento alla ISO 565.

d) La determinazione dei parametri può avvenire, previo accordo tra le parti, tramite l'adozione di altro metodo riconosciuto a livello nazionale o internazionale (es. UNI, DIN, EPA, ASTM, CEN, ISO, ecc.)

## 6 IMBALLAGGIO

Le miscele R-PMIX-SRA possono essere commercializzate nei normali imballi utilizzati nel settore delle materie plastiche, in particolare in sacchi, sacconi oppure sfuse.

Le marcature degli imballaggi devono essere conformi a quanto previsto dalla UNI 10667-1.

---

## **APPENDICE A METODO GRAVIMETRICO PER LA DETERMINAZIONE DELL'UMIDITÀ RESIDUA** (normativa)

---

**AVVERTENZA** - L' utilizzo della presente norma può richiedere l'uso di materiali, operazioni e apparecchiature pericolose.

La presente norma non ha lo scopo di affrontare tutte le questioni di sicurezza, se presenti, associate al suo utilizzo. È responsabilità dell'utilizzatore della presente norma stabilire le pratiche di sicurezza e salute appropriate e determinare l'applicabilità dei limiti legislativi prima dell'utilizzo.

---

### **A.1 Generalità**

La presente appendice definisce un metodo per la determinazione del contenuto di umidità nelle miscele denominate R-PMIX-SRA.

---

### **A.2 Principio**

Una quantità nota di campione è introdotta in una stufa a circolazione forzata d'aria a 105 °C. L'umidità presente evapora e mediante perdita in massa del campione si determina il suo contenuto di umidità.

---

### **A.3 Apparecchiatura**

**A.3.1** Bilancia analitica con accuratezza di 0,01 g.

**A.3.2** Capsule di vetro (Petri) o contenitore di volume adeguato.

**A.3.3** Essiccatore.

**A.3.4** Stufa a circolazione forzata d'aria, temperatura massima 250 °C.

---

### **A.4 Precauzioni**

Indossare guanti di protezione contro rischi termici per rimuovere i campioni dalla stufa.

---

### **A.5 Procedimento**

Pesare 100 g di campione, sulla bilancia analitica con un'accuratezza di 0,01 g, in una capsula di vetro (o altro contenitore idoneo) preventivamente essiccata per 2 h a 105 °C tarata a massa costante.

Registrare le masse del campione e della tara. Introdurre il contenitore con il campione nella stufa precedentemente portata a 105 °C e lasciarla a questa temperatura sino al raggiungimento della massa costante e comunque per almeno 4 h.

Rimuovere il contenitore dalla stufa, lasciarlo raffreddare in un essiccatore per 60 minuti e ripesare con la bilancia.

Sottraendo la massa della tara, si ottiene la massa del campione essiccato.

La differenza tra la massa iniziale e quella finale del campione essiccato deve essere rapportata alla massa del campione analizzato.

La prova deve essere eseguita in doppio e, se i risultati si discostano tra loro più del 10%, la prova deve essere ripetuta.

#### A.6

##### Espressione dei risultati

La quantità di umidità, espressa in percentuale, è data dalla seguente formula (1):

$$\frac{m_0 - m_1}{m_0} \quad (1)$$

dove:

$m_0$  massa iniziale del campione in grammi;

$m_1$  massa del campione essiccato dopo trattamento in stufa, in grammi.

---

#### A.7

##### Resoconto di prova

Nel resoconto di prova si deve riportare quanto segue:

- il riferimento alla presente norma;
- tutte le informazioni idonee per una sicura identificazione del campione;
- i risultati delle prove;
- la massa del campione;
- tutte le eventuali operazioni aggiuntive descritte dettagliatamente.



## APPENDICE B ESEMPIO DI SCHEDA INFORMATIVA (informativa)

Dati del produttore:				
Designazione del prodotto <b>R-PMIX-SRA UNI 10667-17</b>		Data		Quantità in tonnellate
Lotto n°:				
<b>Caratteristiche</b>	<b>Metodo</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore dichiarato</b>	<b>Valore Limite <sup>a) b)</sup></b>
Contenuto di materie plastiche eterogenee tal quali e/o rinforzate con cariche minerali	Descrivere il metodo utilizzato	%		≥ 80
Potere calorifico inferiore <sup>c)</sup>	UNI EN 15400 <sup>e)</sup>	MJ/kg		≥ 30
Cloro	UNI EN 15408 <sup>e)</sup>	%		≤ 2
Cadmio (Cd)	UNI EN 15411 <sup>e)</sup>	mg/kg		≤ 8
Piombo (Pb)		mg/kg		≤ 100
Mercurio (Hg)		mg/kg		≤ 0,6
Dimensioni/pezzatura	Descrivere il metodo utilizzato	mm <sup>d)</sup>		
Forma Fisica	Apprezzamento visivo			
Umidità	Appendice A	%		≤ 10
Origine del prodotto:	Rifiuti Pre-consumo <input type="checkbox"/> Rifiuti Post-consumo <input type="checkbox"/> Altro (specificare) <input type="checkbox"/> .....			
Trattamenti:	Descrivere i trattamenti eseguiti			

a) I valori limite possono essere concordati tra produttore e utilizzatore purché più restrittivi di quelli indicati nel prospetto 1.  
b) Su tutti i valori riportati si applica una tolleranza del 10 % in positivo per i valori massimi e in negativo per i valori minimi.  
c) La determinazione del potere calorifico deve essere effettuata prima dell'eventuale additivazione con cariche inerti.  
d) Valore espresso riguardo alla dimensione/pezzatura concordata tra le parti.  
e) Se non si utilizza il metodo definito nel prospetto 1, citare un metodo alternativo riconosciuto a livello nazionale o internazionale (es. UNI, DIN, EPA, ASTM, CEN, ISO, ecc.)

