



## DM requisiti minimi

Chiarezza, finalmente!

Ing. Giovanni TISI  
Consulente tecnico

como 22/2/2017


## Oggi parliamo di:



### Applicazione del Decreto Requisiti minimi in Lombardia

- Relazione tecnica
- Gtot vetri
- Cassonetti
- Limiti in zona E e in zona F

## Chiarimenti sul decreto nazionale



*Ministero dello Sviluppo Economico*  
Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare

**CHIARIMENTI IN MATERIA DI EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA**

Decreto 26 giugno 2015 cosiddetto "Decreto requisiti minimi"

Linee guida APE


Sono arrivate un po' di risposte

AGOSTO 2016

## Tanto tuonò che piovve:

### DOMANDE :

DEVO FARE LA MEDIA? DEVO PER FORZA SISTEMARE IL CASSONETTO?



Nuova definizione di intervento (si abbandonano le defezioni urbanistiche) IN OGNI CASO DEVE ESSERE UN PROGETTISTA

22. Analizzare sempre... (MIR) per...

1. Si applicano a qualsiasi nuovo lavoro edilizio di cui sia parte del governo tecnico, alla riforma tecnica di progetto edilizio, la normativa della gestione per il riscaldamento...

SIETE SICURI CHE CI VOGLIA SEMPRE SEMPRE SEMPRE?

DOVREBBE ESSERE "L'UNICO"...

FATTORE DI TRASMISSIONE ENERGETICA ATTRAVERSO LE APERTURE TRASPARENTI :

LE TAPPARELLE FANNO OMBRA ?

FAMOSO  $g_{TOT}$  o  $g_{(g+h)}$

## Cominciamo dall'ultima:

LETAPPARELLE FANNO OMBRA?

SI, state sereni:  
le tapparelle, gli scuri, le  
persiane, fanno ombra;  
l'han sempre fatta.

Ai fini del soddisfacimento del requisito sul valore del fattore di trasmissione solare totale della componente finestrata, nel calcolo è possibile tener conto di qualsiasi tipologia di schermatura, cioè anche dell'eventuale contributo delle chiusure oscuranti oltre che delle

In presenza di chiusure oscuranti il valore del fattore di trasmissione solare totale può non essere riportato in quanto si considera automaticamente soddisfatta la verifica dei valori limite di cui alla

## Cominciamo dall'ultima:

LETAPPARELLE FANNO OMBRA?

SI, state sereni:  
le tapparelle, gli scuri, le  
persiane, fanno ombra;  
l'han sempre fatta.

Quindi non è vero che dobbiate sempre mettere i vetri selettivi o le persiane interno vetro

Nel caso di sostituzione delle chiusure tecniche trasparenti di cui alla lettera c), il requisito sul fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl+sh}$  può essere inteso come limite sul parametro trasmittanza energetica solare totale  $g_t$  (sinonimo  $g_{tot}$ ) definito a livello delle norme tecniche armonizzate di riferimento obbligatorio per l'immissione sul mercato dei prodotti da costruzione?

SI, nel caso di sostituzione delle chiusure tecniche trasparenti di cui alla lettera c), il parametro trasmittanza energetica solare totale  $g_t$  (sinonimo  $g_{tot}$ ) è da calcolare ai sensi delle norme tecniche europee di riferimento (UNI EN 13363-1 oppure UNI EN 13363-2, UNI EN 14501) richiamate dal Decreto Requisiti Minimi.

Ai fini del soddisfacimento del requisito sul valore del fattore di trasmissione solare totale della componente finestrata, nel calcolo è

$$g_{TOT} = g (gl+sh)$$

## Cominciamo dall'ultima:

LETAPPARELLE FANNO OMBRA?

SI, state sereni:  
le tapparelle, gli scuri, le  
persiane, fanno ombra;  
l'han sempre fatta.

Quindi questa didascalia va corretta:

vetri selettivi SOLO in assenza di sistemi di schermatura

Tabella 5- Valore del fattore di trasmissione solare totale per orientamento da Est a Ovest passando per Sud, ~~in presenza di una schermatura mobile~~

Zona climatica	$g_{gl+sh}$	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
Tutte le zone	0,35	0,35

<sup>(1)</sup> dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici  
<sup>(2)</sup> dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici

## Passiamo ai cassonetti:

DEVO FARE LA MEDIA? DEVO PER FORZA SISTEMARE IL CASSONETTO?



No, cassonetto e serramento vanno per conto proprio

Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione di secondo livello e di riqualificazione energetica, i cassonetti vanno valutati separatamente dalle chiusure trasparenti.

Il requisito sulla trasmittanza (Tabella 4) va quindi valutato:

- solo qualora si intervenga sul cassonetto;
- sul singolo componente (cassonetto) indipendentemente dalla chiusura trasparente.

## Passiamo ai cassonetti:

**DEVO FARE LA MEDIA? DEVO PER FORZA SISTEMARE IL CASSONETTO?**

Tabella 4 - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, **compensata da U<sub>ext</sub>** verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m <sup>2</sup> K)	
	2015 <sup>(1)</sup>	2021 <sup>(2)</sup>
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
	1,90	1,40
	1,70	1,00

**Il cassonetto, se lo modificate, dovrà rispettare gli stessi limiti**

**No, cassonetto e serramento vanno per conto proprio**

## Passiamo ai cassonetti:

**TRASMITTANZA TERMICA DEL CASSONETTO**

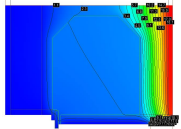
In assenza di dati di progetto attendibili o comunque di informazioni più precise, i valori dei parametri termici dei componenti edilizi di edifici esistenti possono essere ricavati dalla UNI/TR 11552 o da letteratura tecnica in funzione della tipologia edilizia e del periodo di costruzione.

Nel caso vengano utilizzati dati ricavati da letteratura tecnica l'origine dei dati deve essere riportata nel rapporto finale di calcolo.

Per i cassonetti isolati si assume una trasmittanza termica di 1 W/(m<sup>2</sup> × K), per i cassonetti non isolati una trasmittanza termica di 6 W/(m<sup>2</sup> × K).

Uni TS 11300

Isolati = 1 W/m<sup>2</sup>K  
Non isolati = 6



Si fa il calcolo 10077-2 o si chiede al produttore

## Il tecnico:

**SIETE SICURI CHE CI VOGLIA SEMPRE SEMPRE SEMPRE?**

**No, non sempre sempre: se cambiate solo le finestre, la dichiarazione potete farla voi.**

**IN OGNI CASO DEVE ESSERE UN PROGETTISTA**

PER LA DEFINIZIONE DEL DMI, IL PROGETTISTA CI DOVREBBE ESSERE SEMPRE

## La relazione tecnica:

**Puo essere sostituita da una dichiarazione dell'esecutore dei lavori se la superficie totale coinvolta è meno del 25%**

**Quindi, siamo a posto: un foglio di carta in più, che dica che quello riportato nella DoP è vero e congruo con il DMI**

**Deve contenere, almeno:**

- Trasmittanza termica
- Permeabilità all'aria
- Fattore solare

## La relazione tecnica:

### DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI RELAZIONE TECNICA

in alternativa alla Fdg 2.36 del TEST sul comma 2 Devono essere richiesti

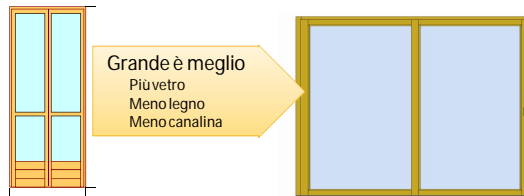
Ve ne ho preparato una bozza, poi ciascuno la modifichi

In particolare, dichiara:

- il sottoscritto  
in riferimento  
esterni pri
1. che l'intervento riguarda una porzione dell'involucro disperdente inferiore al 25% del totale e che, di conseguenza, è applicabile quanto disposto dalla FAQ n.2.36 del Ministero dello Sviluppo Economico.
  2. che la Dichiarazione di Prestazione allegata riporta tutti i dati richiesti
  3. che tali valori sono conformi con quanto previsto dal Decreto Interministeriale del 26.6.2015, specificando che, per il valore della trasmittanza termica, si sono utilizzate, se necessario, le regole di estensione dei risultati di calcolo previsti dalla norma UNI EN 14351, come esplicitamente suggerito dalla [fig. 2.54](#)
  4. che la verifica della componente solare per le aperture rivolte da Est a Ovest passando per Sud è soddisfatta o dalla presenza di un sistema oscurante o dalle caratteristiche della vetrocamera installata di cui si allega la scheda tecnica.
- che le pre  
della proc.
- ai requisiti

La presente dichiarazione, rilasciata su richiesta del Cliente, non esime lo stesso dalla verifica e dall'adempimento di qualsiasi altro atto autorizzativo (SCIA, CILA, CIL ecc.) che fosse necessario ai sensi di Regolamenti edilizi locali.

## La trasmittanza termica dei serramenti



## La trasmittanza termica dei serramenti

Poi ti capita questa....



## La trasmittanza termica dei serramenti

Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione di secondo livello e di riqualificazione energetica, ai fini dell'ottenimento del requisito ministeriale, la trasmittanza delle chiusure trasparenti/opache può essere valutata ai sensi delle metodologie di prova o di calcolo, e relative regole di estensione dei risultati, previste dalle norme di prodotto di riferimento per l'apposizione della marcatura CE e dalle norme tecniche ivi richiamate?

Sì. In particolare per quanto concerne i serramenti soggetti alla norma di prodotto UNI EN 14351-1 la trasmittanza termica può essere valutata ai sensi della norma UNI EN ISO 10077-1 con il metodo del serramento campione/normalizzato e con le relative regole di estensione dei risultati previsti dalla UNI EN 14351-1 stessa così come indicato anche dalle regole di accesso alle detrazioni fiscali del 65% per gli interventi di sostituzione delle chiusure trasparenti/opache. Per la valutazione della trasmittanza termica delle porte industriali, commerciali e da garage sono di riferimento le norme UNI EN 13241-1, UNI EN 12428, UNI EN ISO 10077-1 ed UNI EN ISO 10077-2.

Detto in italiano corrente:

Posso usare le regole di estendibilità?

Sì, puoi.

## Le regole di estendibilità 14351

Chi le conosce?  
 Chi le applica?  
 Chi riesce a spiegarle al telefono all'arch. Zucconi?

Il calcolo fatto sulla finestra 1,23 x 1,48 vale per tutte quelle meno di 2,3 m<sup>2</sup>  
 Il calcolo fatto sulla portafinestra 1,23 x 2,18 vale per tutte quelle meno di 3,6 m<sup>2</sup>

Finora nessuno, tanto si stava larghi;  
 per stare a 1.0 in F da gennaio, sarà bene applicarle

## Le regole di estendibilità 14351

LOGO DELLA DITTA

Vi ho fatto un modulo, da spedire all'architetto

INFORMATIVA: REGOLE DI ESTENDIBILITA' DEI VALORI DI TRASMITTANZA TERMICA CALCOLATI SU UN CAMPIONE, A MANUFATTI DI DIMENSIONE DIVERSA

La fig. n. 2.54 del Ministero dello Sviluppo Economico...  
 Come da estratto sotto riportato da resistenza termica di due serramenti ottenuti a tutti i serramenti di superfici

Se richiesto, il calcolo verrà effettuato (come da nota c e d), ma il valore c minime, rimangono quelli del serramen

Con la riproduzione di Faq e norma 14351

4.12	Trasmissione termica	Valori dichiarati	EN ISO 10077-1 2006, paragrafo 5.1 EN ISO 10077-2 EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-2	Valori richiesti	EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-2	Area complessiva	Tutte le dimensioni
						1,00 (25%) m <sup>2</sup> 1,48 (25%) m <sup>2</sup> 0,92 m <sup>2</sup>	23,8 m <sup>2</sup> (50%)
						0,46 (25%) m <sup>2</sup> 0,78 (25%) m <sup>2</sup>	Area complessiva = 2,3 m <sup>2</sup>

## Requisiti minimi all'atto pratico

	Zona climatica	311	Req. Min da 1.10.2015	Req. Minimi da 1.1.2017
Riferimento per casa in classe A	E		1.8	1.4
	F		1.5	1.1
Minimo per ristrutturazione	E	2.2	1.9	1.4
	F	2.0	1.7	1.0
65%	E		1.8	
	F		1.6	

## Riepilogando :


Dal primo di gennaio 2017, sono entrati in vigore i nuovi limiti.

1,40 W/m<sup>2</sup>K in zona E  
 1,00 W/m<sup>2</sup>K in zona F

Questi valori devono essere raggiunti ALMENO dal serramento campione

### Riepilogando: 2

Tapparelle, antoni, griglie continuano a fare ombra



Si deve mettere un vetro selettivo se non ci sono

Quando sono previsti, la prestazione è certamente automaticamente verificata

### Riepilogando: 3

I cassonetti van per conto loro



Hanno gli stessi limiti di trasmittanza dei serramenti

Il calcolo va fatto con la 10077/2

### Riepilogando: 4

Il tecnico non è obbligatorio



Siete autorizzati a produrre una dichiarazione sostitutiva

...con relativi onori e oneri.

### Entriamo nello specifico :



Se non lo tocco, non ci sono obblighi

Se lo modifico, deve rispettare gli stessi limiti del serramento : 1.4 E , 1.0 F

Chi **DEVE** fare il calcolo ?

Per legge, il calcolo lo DEVE fare il progettista.

Se non c'è il progettista, noi produttori dobbiamo AL MASSIMO dichiarare che rispetta i limiti

### Entriamo nello specifico :



Se non lo tocco, non ci sono obblighi

Se lo modifico, deve rispettare gli stessi limiti del serramento : 1.4 E , 1.0 F

Chi **DEVE** fare il calcolo ?

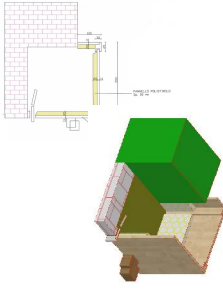
Per legge, il calcolo lo DEVE fare il progettista.

Se non c'è il progettista, noi produttori dobbiamo **ALM** dichiarare che rispetta i limiti

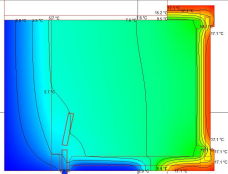
Non è un componente marcato CE

Per fare questo, non è necessario fare calcoli

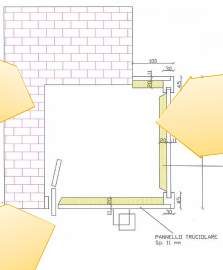
### Entriamo nello specifico :



Posto che non **DOVETE** fare il calcolo, **VOLETE** calcolarlo?



### Trasmittanza del cassonetto : 10077/2



Come è fatta la veletta

Cosa c'è qua

Come è fatto l'imbocco

### Trasmittanza del cassonetto : 10077/2



Conta solo lo spessore del polistirolo

Se l'imbocco è aperto

Materiali	
Struttura	Spessore
Legno	20 mm
URL con guaina	8.000 mm
Imbocco	2.000 mm
Cassa/Pannello	8.000 mm
Imbocco	2.000 mm
IT	2.000 mm
Al. Imbocco	2.000 mm

### Trasmittanza del cassonetto : 10077/2

Conta anche la resistenza della veletta

Se l'imbocco è stretto

Simulazione	Condere	Muffa
Spessore	375 mm	
Legno	0.175 W/mK	
LD. carpente	0.025 W/mK	
Ureale	1.250 W/mK	
EmisRadd	0.0000007	
Tragghi	437	
Uf		
R con		

### Trasmittanza del cassonetto : 10077/2

**Riepilogo**

Il cassonetto coprirullo sottoposto a calcolo, costituito da una struttura in legno tenero dello spessore di 11 mm rivestita da EPS isolante per uno spessore di 20 mm, presenta i seguenti valori di trasmittanza termica :

$U_{pe} = 1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$  se completamente esposto

$U_{ps} = 1.35 \text{ W/m}^2\text{K}$  se munito di spazzolino sulla fessura di uscita

$U_{pa} = 1.12 \text{ W/m}^2\text{K}$  se munito di doppio spazzolino sulla fessura di uscita

*In ogni caso, è prevista la presenza, sul lato esterno, di una veletta in muratura, di resistenza complessiva pari a 0.294 m<sup>2</sup>K/W; per velette di chiusura di natura diversa, che presentino caratteristiche termiche molto differenti, è suggerita il calcolo specifico relativo alla situazione reale di cantiere.*

**C'è in giro gente che bara, bara molto: non ve lo consiglio**

### Entriamo nello specifico : serramenti

Limiti di trasmittanza  
**PER POTER FARE L'INTERVENTO**  
di Riqualificazione Energetica:

**1.40 IN ZONA E**  
**1.00 IN ZONA F**

Solo in Lombardia, dal 1.1.17  
Non c'entra con il 65%  
Sulle ristrutturazioni importanti, dipende dal calcolo termotecnico

Sono provvedimenti differenti e disarmonici

### Entriamo nello specifico : serramenti

Ocio:  
LA NORMA PARLA DI DUE CIFRE SIGNIFICATIVE  
**1.4 NON 1.40**

1.4 è la rappresentazione DECIMALE arrotondata a due cifre significative di un numero REALE compreso tra 1.35 e 1.449999

**l'1 e il 4**



### Entriamo nello specifico : serramenti

Quindi la trasmittanza di un serramento da 1.447 va arrotondata a 1.4

Ocio:  
LA NORMA PARLA DI DUE CIFRE SIGNIFICATIVE  
**1.4 NON 1.40**

1.4 è la rappresentazione DECIMALE arrotondata a due cifre significative di un numero REALE compreso tra 1.35 e 1.449999

E il serramento RISPETTA I LIMITI

### Entriamo nello specifico : serramenti

Quindi la trasmittanza di un serramento da 1.447 va arrotondata a 1.4

Quindi la trasmittanza di un serramento da 1.047 va arrotondata a 1.0

E il serramento RISPETTA I LIMITI

E il serramento RISPETTA I LIMITI

### Entriamo nello specifico : serramenti

Se il numero da rappresentare è inferiore a 1.0, vanno indicati DUE decimali

Ocio:  
ho detto 1.4 NON 1.40

1.4 è la rappresentazione DECIMALE arrotondata a due cifre significative di un numero REALE compreso tra 1.35 e 1.449999

l'1 e il 4

### Entriamo nello specifico : serramenti

Se il numero da rappresentare è inferiore a 1.0, vanno indicati DUE decimali

0.96 è la rappresentazione DECIMALE arrotondata a due cifre significative di un numero REALE compreso tra 0.955 e 0.9649999

il 9 e il 6

## Entriamo nello specifico : serramenti

Se il numero da rappresentare è inferiore a 1.0, vanno indicati DUE decimali

Ocio:  
ho detto 1.4 NON 1.40

1.4 è la rappresentazione DECIMALE arrotondata a due cifre significative di un numero REALE compreso tra 1.35 e 1.449999

l'1 e il 4

## HO ESAURITO LE CHIACCHIERE

VENIAMO AL SODO

### COME CI ARRIVO A 1.4 E 1.0 ?

ALMENO SUL SERRAMENTO CAMPIONE

## Come ci arrivo?


1° METODO : BARANDO



INVOLONTARIAMENTE	VOLONTARIAMENTE
TRASCURANDO PARTICOLARI IMPORTANTI USANDO CASCADING CHE NON SI CONOSCE USANDO DATI DI DUBBIA PROVENIENZA	GIOCANDO SUL NUMERO DI BATTENTI TRASCURANDO LE SOGLIE ALTERANDO I MATERIALI

## Come ci arrivo?

1° METODO : BARANDO



INVOLONTARIAMENTE	VOLONTARIAMENTE
TRASCURANDO USANDO CASCA USANDO DATI D	O DI BATTENTI DO LE SOGLIE O I MATERIALI

ERA UN METODO ABBASTANZA SICURO :  
**NON FACCIAMO DEL MALE A NESSUNO  
 E POI, CHI SE NE ACCORGE?**

### Come ci arrivo?



1° METODO : BARANDO

NON LO E' PIU'  
 IL TUO CONCORRENTE SE NE ACCORGE  
 ..... E SI INCAZZA

INCURIO :

NON FACCI DEL MALE A NESSUNO  
 E POI, CHI SE NE ACCORGE?

### Come ci arrivo?



1° METODO : BARANDO

2° METODO : COMMERCIALIZZANDO

TUTTI I MIGLIORI PRODUTTORI DI  
 SERRAMENTI IN PVC HANNO MODELLI IN  
 GRADO DI RAGGIUNGERE I LIMITI



### Come ci arrivo?




Quale è più bello?  
 Più artigianale?  
 Più ricco di esperienza?

Quale vuole il mercato?

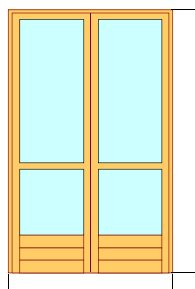
### Come ci arrivo?

3° METODO : SCEGLIENDO IL MEGLIO

METODI DI CALCOLO RAFFINATI (10077/2)  
 MIGLIORI VETRI  
 MIGLIORE CANALINA  
 MIGLIORI LEGNI  
 PROFILI MAGRI E SPESSI

NULLA DI GRATIS

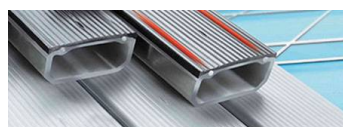
## La trasmittanza termica dei serramenti



QUELLO CHE PASSA DAL VETRO  
+  
QUELLO CHE PASSA DAL TELAIO  
+  
QUELLO CHE PASSA DALLA CANALINA

Quindi dobbiamo ridurre quello che passa da ciascuno

## La trasmittanza termica dei serramenti



CANALINA  
BORDO CALDO

Su una finestra di misura standard, dalla canalina possono passare:

0.30 W/m<sup>2</sup>K con un distanziale normale  
0.15 W/m<sup>2</sup>K con un buon WE  
0.10 W/m<sup>2</sup>K con il meglio

Non è più tempo di chiedersi se ne vale o meno la pena.

## La trasmittanza termica dei serramenti



VETRI  
BE + ARGON

Una camera per la zona E con Ug inferiore a 1,1  
Due camere per la zona F con Ug inferiore a 0,6

## La trasmittanza termica dei serramenti



LEGNI TENERI

Conifere, tutte.

Se fate i calcoli dettagliati, ABETE meglio delle altre (0,11 invece che 0,13)

In zona E, c'è posto per i legni duri SOLO CONVETRO DOPPIA CAMERA  
In zona F, non se ne parla proprio

## La trasmittanza termica dei serramenti

Sottili per avere meno legno e più vetro  
Profondi, per poter montare vetrocamere multiple

**PROFILI SOTTILI  
E SPESSI**



## La trasmittanza termica dei serramenti

Sottili per avere meno legno e più vetro  
Profondi, per poter montare vetrocamere multiple

**PROFILI SOTTILI  
E SPESSI**

DA UN BUON VETRO PASSA  
0,5 W/m<sup>2</sup>K

DA UN BUON TELAIO PASSA  
1,2 W/m<sup>2</sup>K

**MENO TELAIO  
E PIU' VETRO**

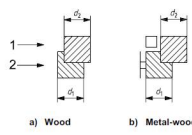
TELAIO DA 68  
CONSENTONO AL  
MASSIMO 30mm  
DI VETROCAMERA

PER DOPPIA  
CAMERA NON  
BASTANO

**78-80 mm in E  
84-92 mm in F**

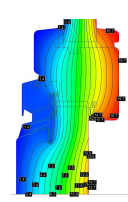
## La trasmittanza termica dei serramenti

ISO 10077-1:2006(E)



a) Wood      b) Metal-wood

**CALCOLI PIU' ACCURATI**



Si risparmiano 0,3-0,4 W/m<sup>2</sup>K sul telaio  
cioè 0,1-0,2 sul totale

Prima di spendere soldi in calcoli,  
**CHIEDERE ALL'UTENSILIERE**  
(VERIFICANDO CHE SIANO CORRETTI)

## Come ci arrivo?

PARTE 1: Completare secondo il legno utilizzato ed il disegno treseiprofilo

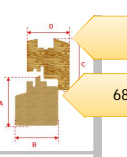
MODELLO DEL SERRAMENTO	PROIEZIONE	500	kg/m <sup>2</sup>
SCEGLIERE LA SPECIE LEGNOSA	ρ	0,13	W/m <sup>2</sup> K
TELAIO	LARGHEZZA	68	mm
	SPESORE	30	mm
ANTA	LARGHEZZA	68	mm
	SPESORE	30	mm
MODELLO	USE METTI-SPESORE FINE	68/30	

PARTE 2: Completare secondo scheda tecnica vetro

VETRO SUPERIORE	TIPO	33 VITROCL1
-----------------	------	-------------

PARTE 3: Completare secondo dimensioni del campione da calcolare

VETRO INFERIORE	NUMERO VETRO	2
TIPO SERRAMENTO	FINISTRIZIA	
LARGHEZZA LAMINA	68	mm
ALTEZZA LAMINA SUPERIORE (in corrispondenza anta)	5240	mm
ALTEZZA LAMINA INFERIORE (in corrispondenza anta)	1130	mm
	1480	mm



10077/2

68 LEGNO TENERO

VETRO 1.0

CANALINA 0,04

MISURE STD

**1.38**

## Come ci arrivo? E

**PARTE 1: Compilare secondo il legno utilizzato ed il disegno freseprofilo**

MODELLO DEL SERRAMENTAMENTO	
SCEGLIERE LA SPECIE LEGNOSA	SOVERE 4 850 kg/m <sup>3</sup>
TELAIO	LARGHEZZA 4 750 mm SPESORE 4 50 mm
ANTA	LARGHEZZA 4 900 mm SPESORE 4 40 mm
MODELLO	RENTO-CHEPSON P10 6674

**PARTE 2: Compilare secondo scheda tecnica vetro**

VETRO SUPERIORE (o SPECCHIATURA UNICA)	TIPO 33 1120/1603 L PRODUTTORE TRASMITTANZA 0,7 W/m <sup>2</sup> K
--	--

**PARTE 3: Compilare secondo dimensioni del campione da calcolare**

NUMERO ANTE	2
TIPO SERRAMENTAMENTO	FINESTRA
LARGHEZZA LASTRA (L)	1230 mm
ALTEZZA LASTRA SUPERIORE (o SPECCHIATURA UNICA) (P)	1240 mm
ALTEZZA LASTRA INFERIORE (o SPECCHIATURA UNICA) (S)	1480 mm
LARGHEZZA TOTALE (L)	1230 mm
ALTEZZA TOTALE (H)	1480 mm

**1.34** W/m<sup>2</sup>K

10077/2

74 LEGNO DURO

VETRO 0,7

CANALINA 0,04

MISURE STD

## Come ci arrivo? F

**PARTE 1: Compilare secondo il legno utilizzato ed il disegno freseprofilo**

MODELLO DEL SERRAMENTAMENTO	
SCEGLIERE LA SPECIE LEGNOSA	SOVERE 4 850 kg/m <sup>3</sup>
TELAIO	LARGHEZZA 4 750 mm SPESORE 4 50 mm
ANTA	LARGHEZZA 4 900 mm SPESORE 4 40 mm
MODELLO	RENTO-CHEPSON P10 6674

**PARTE 2: Compilare secondo scheda tecnica vetro**

VETRO SUPERIORE (o SPECCHIATURA UNICA)	TIPO 33 1120/1603 L PRODUTTORE TRASMITTANZA 0,5 W/m <sup>2</sup> K
VETRO INFERIORE (NON COMPILARE SE SPECCHIATURA UNICA)	TIPO PRODUTTORE TRASMITTANZA
TRASMITTANZA TERMICA LINEARE (Fig. Annex C)	0,04 W/m <sup>2</sup> K

**PARTE 3: Compilare secondo dimensioni del campione da calcolare**

NUMERO ANTE	2
TIPO SERRAMENTAMENTO	FINESTRA
LARGHEZZA LASTRA (L)	1230 mm
ALTEZZA LASTRA SUPERIORE (o SPECCHIATURA UNICA) (P)	1240 mm
ALTEZZA LASTRA INFERIORE (o SPECCHIATURA UNICA) (S)	1480 mm
LARGHEZZA TOTALE (L)	1230 mm
ALTEZZA TOTALE (H)	1480 mm

**0.97** W/m<sup>2</sup>K

10077/2

92 LEGNO TENERO

VETRO 0,5

CANALINA 0,04

MISURE STD

## Come ci arrivo? E-F

CI ARRIVO ?

VADO FUORI MERCATO ?

E SE VOGLIONO UN LEGNO BELLO?

SISSIGNORE, CI SI PUO' ARRIVARE

DIPENDE DAL TUO MERCATO

IN ZONA F E' ESCLUSO IN ZONA E DIVENTA CARO

## Come ci arrivo? E-F

CI ARRIVO ?

VADO FUORI MERCATO ?

E SE VOGLIONO UN LEGNO BELLO?

SISSIGNORE, CI SI PUO' ARRIVARE

DIPENDE DAL TUO MERCATO

IN ZONA F E' ESCLUSO IN ZONA E DIVENTA CARO

**Dove non arrivo** **F**

“Ti piace il rovere, Jimmie?”  
*[Pulp Fiction 1994]*



- Eh, mi spiace assai.... ma non te lo posso dare più

e pure il Castagno, il Mogano, i Meranti e via di legni belli

**Dove non arrivo** **F**

**FUORI DI TESTA1 : I TELAI**

- 1. Legni compositi
- 2. Legni cavi

Questa l'ho presa da una presentazione che ho fatto nel 2010



Da allora son cambiate molte cose... moltissime

ma non è cambiata la Fisica Tecnica e non sono cambiate le specie legnose

Uf = 0.9-1.1

**SFIDA?** **LEGNOLARIO**

Volete farvelo da voi?  
 Volete sapere come fare?  
 Volete sapere dove arrivate?  
 Volete essere liberi e proprietari delle vostre soluzioni?

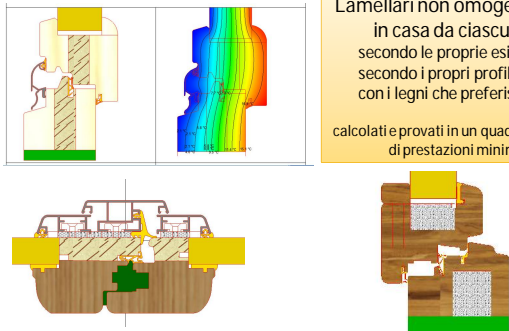
Io ci ho lavorato un po'  
 Un po' di soluzioni ci sono



**SFIDA?** **LEGNOLARIO**

Lamellari non omogenei fatti in casa da ciascuno :  
 secondo le proprie esigenze  
 secondo i propri profili  
 con i legni che preferisce

calcolati e provati in un quadro comune di prestazioni minime



# LEGNOLARIO

E' un marchio registrato che potranno usare solo le Aziende licenziatricie dopo aver fatto il loro specifico studio

Aderite al marchio

Sviluppate il vostro progetto

Produce i vostri prodotti marcati

Il mio progetto rimane VOSTRO  
I materiali li comprate dove meglio credete  
Al cliente allegate la certificazione

# LEGNOLARIO

E' un marchio registrato che potranno usare solo le Aziende licenziatricie dopo aver fatto il loro specifico studio

Partecipo a un programma di sviluppo condiviso

Uso tutto il mio know-how di artigiano

Produco i miei prodotti marcati

Fiero dell'essere Artigiano all'avanguardia  
Senza aspettare che arrivino soluzioni straniere  
Facendo le cose per bene

## CONCLUSIONI

**COSA FARE LO, SAPPIAMO**  
L'HANNO CHIARITO, NON CI SONO DUBBI



*Ministero delle Sviluppo Economico*  
Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare

**COME FARLO, LO SAPPIAMO**  
LEGNI, VETRI, CANALINE E CALCOLI



**CHICI PUO' AIUTARE, LO SAPPIAMO**  
ASSOCIAZIONI, FORNITORI, PARTNER,  
CONSORZI, UTENSILIERI



**LEGNOLARIO**

## POSA IN OPERA

**UNI 10818**  
**UNI 1601643**





## CAPIAMOCI :

**LE NORME SULLA POSA IN OPERA DEI SERRAMENTI NON SONO COGENTI**

CHI DICE IL CONTRARIO MENTE, SAPENDO DI MENTIRE

**NON ESISTE UN QUADRO NORMATIVO CHE PORTI ALLA CERTIFICAZIONE**

CHI DICE IL CONTRARIO MENTE, SPACCIA UN PEZZO DI CARTA

## FACCIAMO UN PARALLELO :

**POSA IN OPERA DI UNA CALDAIA**

**C'è una LEGGE che rende obbligatorio questo percorso**

NORMA DI PRODOTTO

Dice come è fatta la caldaia, quali requisiti deve avere di sicurezza e rendimento, quali istruzioni devono essere fornite all'installatore

NORMA DI INSTALLAZIONE

Dice dove e come va messa, come calcolare i tubi, dove possono o non possono scaricare

NORMA DI QUALIFICAZIONE DEGLI OPERATORI

Dice che devono essere iscritti alla CCIA, fare almeno un corso iniziale e successivi richiami

## FACCIAMO UN PARALLELO

**POSA IN OPERA DI UN SERRAMENTO**

**IN PIU' :  
NON C'E NESSUNA LEGGE CHE IMPEDISCA A UN CITTADINO ITALIANO DI MONTARSI I SUOI SERRAMENTI**

NORMA DI PRODOTTO

Dice come è fatta la finestra, quali requisiti deve avere di sicurezza e rendimento, quali istruzioni devono essere fornite all'installatore

NORMA DI INSTALLAZIONE

Dice dove e come va messa, come calcolare i tubi, dove possono o non possono scaricare

NORMA DI QUALIFICAZIONE DEGLI OPERATORI

Dice che devono essere iscritti alla CCIA, fare almeno un corso iniziale e successivi richiami

CE L'HO


MI MANCA

MI MANCA

## FACCIAMO UN PARALLELO :

**POSA IN OPERA DI UN SERRAMENTO**

**IN PIU' :  
NON C'E NESSUNA LEGGE CHE IMPEDISCA A UN CITTADINO ITALIANO DI MONTARSI I SUOI SERRAMENTI**



Con questi splendidi risultati

Quindi, che non sia obbligatorio, non significa che :

Si possa lavorare male

Un pezzo di carta non abbia valore commerciale

## UNI 10818 – OPERATORI

NEL PROCESSO DI POSA INTERVENGONO:

IL PROGETTISTA  
DIRETTORE LAVORI  
PRODUTTORE (DEI SERRAMENTI)  
INSTALLATORE  
COSTRUTTORE EDILE  
APPALTATORE

Aggiunti nuova norma :

Posatore dei vetri  
Utente finale

## UNI 10818 – Responsabilita'

IL PROGETTISTA

Scelta del l'infisso e prestazioni  
Definizione approfondita del l e interconnessioni  
Osservanza del l e norme

Aggiunti nuova norma :

Se non è prevista la figura del progettista, le parti devono individuare, valutare e attribuire in sede contrattuale le relative competenze e responsabilità.

## UNI 10818 – Responsabilita'

IL DIRETTORE DEI LAVORI

VERIFICHE DI CONFORMITA'  
VERIFICA DEL RISPETTO DELLE CONDIZIONI

Aggiunti nuova norma :

Quindi in senso generale è SOLO  
il garante che quanto deciso  
venga effettivamente fatto

Se non è prevista la figura del direttore lavori, le parti devono individuare, valutare e attribuire in sede contrattuale le relative competenze e responsabilità.

## UNI 10818 – Responsabilita'

IL PRODUTTORE (DEGLI INFISSI)

QUALITA' e prestazioni DEL PRODOTTO E DEI  
COMPLEMENTI

INFORMAZIONE SUL CORRETTO USO, SULLA POSA, SUI  
MATERIALI DA UTILIZZARE

Sia che il montaggio venga  
eseguito dal produttore stesso, sia  
che venga eseguito da terzi

Viene ribadito che la qualità  
del prodotto dichiarata  
all'uscita della fabbrica deve  
essere mantenuta in opera

## UNI 10818 – Responsabilita'

L'installatore

Movimentazione e stoccaggio

Installazione secondo le istruzioni

La scelta dei materiali più opportuni

In presenza di controltaio:

- la sigillatura tra controltaio, vano murario e muratura è competenza del costruttore edile;
- la sigillatura tra controltaio e telaio dell'infisso è di competenza dell'installatore.

Ove previsto a livello contrattuale, l'installatore/posatore può assumersi il compito di posare il controltaio, verificare la tenuta degli ancoraggi alla muratura del controltaio e/o del manufatto in opera e tenuta e/o isolamento termico e/o acustico dei giunti tra controltaio e vano (giunti primari), in relazione alle prescrizioni di progetto.

## UNI 10818 – Responsabilita'

Il costruttore edile

Realizzazione del vano e messa in opera del falso

Foratura delle soglie

Messa in opera dei cardini

- se non diversamente previsto a livello contrattuale, posa del controltaio, verifica di tenuta degli ancoraggi alla muratura del controltaio e/o del manufatto in opera e tenuta e/o isolamento termico e/o acustico dei giunti tra controltaio e vano (giunti primari), in relazione alle prescrizioni di progetto;
- rispondenza geometrica/dimensionale e resistenza meccanica del giunto primario, affinché sia garantito l'ancoraggio del manufatto e ne sia salvaguardato l'aspetto dell'insieme vano - serramento;
- realizzazione e messa a piombo e a livello dei contorni e delle soglie e, ove richiesto, controllo e riduzione di eventuali ponti termici o acustici dei giunti primari;

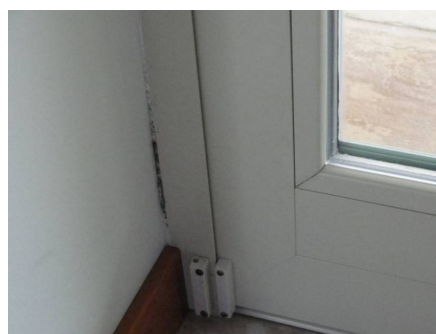
## UNI 10818 – Considerazioni

Il nuovo impianto separa nettamente le responsabilità dall'esecuzione (che verrà meglio definita da una norma apposita)

Non vi sono importanti cambiamenti nell'attribuzione delle responsabilità, se non il richiamo al fatto che il serramentista PUO' (ma POTEVA già prima) montare il controltaio.

Si evidenzia che le figure del PROGETTISTA e del DIRETTORE LAVORI non possono essere omesse.

## UNI 10818 – di chi è la colpa di qd muffa?



### UNI 10818 – e di questo PT?



### – e del fatto che entra il rumore?



La colpa è del PROGETTISTA  
 Io ti ho dato quello che mi hai ordinato

### Okkio:

**REVISIONE UNI 10818**

Un 'PROGETTISTA' ci deve essere; le cose non si fanno 'a caso'

Tra il cliente e il serramentista, è EVIDENTE che il secondo dovrà prendersi carico della progettazione

Se non è prevista la figura del progettista, le parti devono individuare, valutare e attribuire in sede contrattuale le relative competenze e responsabilità.

### Okkio:

**REVISIONE UNI 10818**



Tra il cliente e il serramentista, è EVIDENTE che il secondo dovrà prendersi carico della progettazione

E, di conseguenza, risponderne al cliente in sede di contenzioso.

## Stesso tema : REVISIONE UNI 11173

### CRITERI DI SCELTA DEI SERRAMENTI E DELLE FACCIATE CONTINUE

Norma volontaria

Quindi CHISSENEFREGA

che lega le prestazioni minime del serramento  
alle condizioni climatiche del contesto

## Criteria di scelta del serramento

La norma precedente, riportava una serie di tabelle in funzione della località (zona di vento, zona climatica), dell'altezza dell'edificio, della rugosità del terreno.

Dall'incrocio delle varie tabelle, risultavano le classi necessarie per Aria/Acqua e Vento

La nuova impostazione, prevede che, a monte, sia definito il 'carico di vento di servizio', desumibile dal progetto, se c'è, o dalle condizioni di contorno

## Stesso tema : REVISIONE UNI 11173

### ARIA

Prospetto 1 Scelta della classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni manuali e motorizzati (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti (secondo UNI EN 12207)	Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)
2	$p \leq 400$
3	$400 < p \leq 800$
4	$p > 800$

## Stesso tema : REVISIONE UNI 11173

### ACQUA

Prospetto 2 Scelta della classe di tenuta all'acqua dei serramenti esterni manuali e motorizzati pienamente esposti (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)

Classe di tenuta all'acqua dei serramenti esterni pienamente esposti (secondo UNI EN 12207)	Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)
5 A	$p \leq 400$
6 A	$400 < p \leq 500$
7 A	$500 < p \leq 600$
8 A	$600 < p \leq 900$
9 A	$900 < p \leq 1200$
E <sub>150</sub>	$1200 < p \leq 1500$
E <sub>300</sub>	$1500 < p \leq 1800$
E <sub>1850</sub>	$1800 < p \leq 2100$
E <sub>2300</sub>	$2100 < p \leq 2400$

**Stesso tema :** REVISIONE UNI 11173**VENTO**

Prospetto 3 **Scelta della classe di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni manuali e motorizzati con vetrate isolanti (escluse le porte esterne pedonali motorizzate)**

Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (espresso in Pa)	Classe di resistenza al vento dei serramenti (secondo UNI EN 12210)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210)
		combinata con classe di freccia massima di inflessione C (1/300 L) per L ≤ 1500 mm	combinata con classe di freccia massima di inflessione B (1/200 L) per L > 1500 mm
p ≤ 400	1	1 C	1 B
400 < p ≤ 800	2	2 C	2 B
800 < p ≤ 1200	3	3 C	3 B
1200 < p ≤ 1600	4	4 C	4 B
1600 < p ≤ 2000	5	5 C	5 B

**Stesso tema :** REVISIONE UNI 11173

QUESTA NORMA, QUINDI, INDICA QUALI SIANO LE  
**PRESTAZIONI CONSIGLIATE**  
IN FUNZIONE DELL'ESPOSIZIONE

**LIBERISSIMI, VOI E IL PROGETTISTA, DI FARE SCELTE DIVERSE  
OVVIAMENTE, NE SIETE RESPONSABILI**

**SONDAGGIO :**

UNI 11173

- QUANTI DI VOI SANNO CHE ESISTE QUESTA NORMA?
- QUANTI DI VOI L'HANNO MAI GUARDATA?
- QUANDO MAI VI HANNO CHIESTO UNA CLASSE DI VENTO?
- QUAL E' LA CLASSE DEI VOSTRI SERRAMENTI?
- QUANTO SI ESTENDE LA PROVA?

DOMANDA POLEMICA:

**COSA VUOLE DAVVERO L'ARCHITETTO QUANDO  
VI CHIEDE DI CERTIFICARE LA POSA IN OPERA?**

**SONDAGGIO :**

UNI 11173

DOMANDA POLEMICA:

**COSA VUOLE DAVVERO L'ARCHITETTO QUANDO  
VI CHIEDE DI CERTIFICARE LA POSA IN OPERA?**

VUOLE GARANTIRSI CHE I CALCOLI LI ABBIATE FATTI VOI E NE SIATE RESPONSABILI

che il serramento sia giusto per quel cantiere  
che il nodo non abbia ponti termici  
che il serramento non caschi

**Voi siete abbastanza competenti?  
La prestazione vi viene pagata?**

Tutte responsabilità che la  
norma attribuirebbe a lui, che  
viene pagato ANCHE per  
questo

## SONDAGGIO : UNI 11173

Se avete risposto SI a entrambe le domande :

**UNI 1601643 : determinazione delle caratteristiche del giunto di posa in opera dei serramenti**

La norma è in via di pubblicazione, dopo la correzione di una serie di gravi errori rilevati nella versione di inchiesta pubblica

Si rivolge a tutti gli attori del processo di posa, indicando quali caratteristiche dovrebbe avere il giunto di posa e come vanno determinate

**Non modifica ne competenze ne responsabilita**

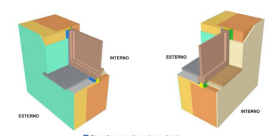
**UNI 10818**

## POSA IN OPERA UNI 1601643

DEFINIZIONE DELL'OGGETTO

PRESTAZIONI DA CALCOLARE

SPECIFICHE DEI MATERIALI

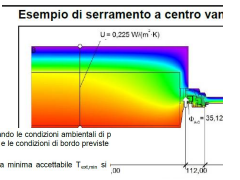


**TERMICHE  
ACUSTICHE  
TENUTA ARIA /ACQUA  
SPINTE DEL VENTO**

*** Caratteristiche non essenziali ai sensi della UNI EN 15551		
Conduttività termica	± 0,050	UNI EN 12967
Resistenza alla trasmissione termica	Da 100°C a +20°C	DIN 18542
Impermeabilità nel punto	Specificati nel punto 5.3	UNI EN 12114
	± 600 Pa	UNI EN 1027
Tenuta alla pioggia battente	500 litri per metro quadro per 5 minuti di durata	
	500 litri per metro quadro per 5 minuti di durata	
Compatibilità con altri materiali	vedi prospetto 4	DIN 18542
Traffordabilità	Specificati nel punto 5.8	

## POSA IN OPERA UNI 1601643

PRESTAZIONI DA CALCOLARE



**Esempio di serramento a centro var**

U = 0,225 W/(m²·K)  
T<sub>s,ext</sub> = -15,12

Tale determinazione avviene considerando le condizioni ambientali di p la UNI 10349-1 e le modalità di calcolo e le condizioni di bordo previste EN ISO 12130.

La temperatura media mensile esterna minima accettabile T<sub>ext,med</sub> si segue:

$$T_{s,ext,med} = \frac{\theta_{s,ext,med} - T_{ext,med} \cdot f_{R,s}}{(1 - f_{R,s})}$$

dove:

- θ<sub>s,ext,med</sub> è la temperatura superficiale vetrazioni (°C);
- nel caso di impiego di membrane nei giunti in corrispondenza del piano di permeabilità all'aria interno, prevedere l'impiego di materiali con S<sub>u</sub> ≥ 2 m secondo UNI 11470;
- prevedere l'utilizzo di materiali sigillanti scelti secondo UNI EN 12114 con valori di permeabilità all'aria per unità di lunghezza inferiori ai valori calcolati come segue:

$$V = 0,1 \times \left[ \left( \frac{L}{d} \right)^2 \right]$$

dove:

- V Rasoio volumetrico (portata perdite su metro lineare - m³/ann)
- L spessore (Pa)
- d spessore (Pa)

**DA CHI?**

## POSA IN OPERA E DOPO?

IN PREPARAZIONE UNA NORMA PER QUALIFICARE GLI OPERATORI

IN PREPARAZIONE UNA NORMA PER QUALIFICARE I FORMATORI

NON PRIMA DI FINE ANNO

SOLO I LABORATORI?  
ANCHE LE UNIVERSITA?  
GLI INDIPENDENTI?  
I FORNITORI DI SYSTEM?

INFINE SERVIRA' UNA LEGGE  
CHE RENDA TUTTO QUESTO OBBLIGATORIO

COME :  
IN FRANCIA  
IN SVIZZERA

## CONCLUSIONI

**TANTE CHIACCHIERE PERCHE' E' ARGOMENTO DI BUSINESS**  
(PER VOI MA ANCHE PER ALTRI)

**ADDESTRARSI E' SEMPRE COSA BUONA E GIUSTA**  
(VI EVITA PROBLEMI, VI QUALIFICA)

**NON FACCIAMOCI SPACCIARE PER OBBLIGATORIO QUELLO CHE NON E'**  
(CHE NE ABBIAMO GIA' ABBASTANZA)

CON QUESTI  
PRINCIPI BEN  
CHIARI IN TESTA  
CIASCUNO FACCI  
LA SUA SCELTA  
LIBERA E  
CONSAPEVOLE



NOI RESTIAMO A DISPOSIZIONE :

PER INFORMARVI  
PER ASSISTERVI  
PER EVITARVI PROBLEMI

Grazie dell'attenzione

Ing. Giovanni TISI  
*Consulente tecnico*