



 **SWISS MADE**
UNDER ISO 9001 & 14001

TECHNICAL DATAS

*NOENE
is a registered brand
& secret formula owned by*

MEDIADEM S.A.M.
Le Continental «A»
Place des Moulins
MC 98000 MONACO

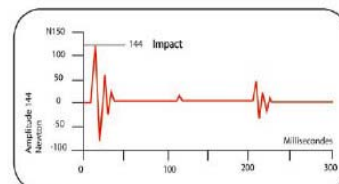


SWISS MADE
UNDER ISO 9001 & 14001

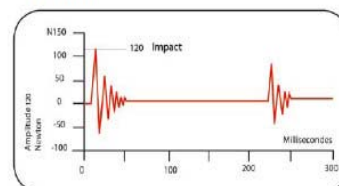
Qualche prova comparativa

Le tavole mostrano la forza che una biglia in acciaio in caduta libera trasmette ad una cellula di prova. Dei pezzi di caucciù microperforati, di etilvinil-acetato e di NOENE® sono stati messi tra la biglia d'acciaio e gli strumenti di misura. I risultati mostrano che, alla stessa altezza di caduta della biglia e per la stessa quantità di materiale, NOENE® assorbe totalmente l'energia generata dallo shock (non ci sono effetti di rimbalzo) e riduce l'impatto sulla superficie inferiore dello strumento di misura.

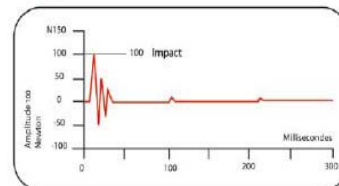
Centro di Bio-Ingegneria di Milano, Servizio Ricerche Biomeccaniche, 1988.



Caoutchouc



E.V.A.



NOENE®



© MEDENSA (MILANO) 2008. IMI 0804 - 019.

SHOCK TECHNOLOGY



NOENE: UN NUOVO ELASTOMERO CHE ASSORBE LE VIBRAZIONI

Vibrazioni e i loro effetti

Quando le macchine da lavoro, che vibrano, causano movimento per le loro parti, alle loro strutture di sostegno ed alla qualità della produzione.

Le vibrazioni che si propagano attraverso le strutture, sono dannose per le persone che lavorano nelle vicinanze.

Le vibrazioni creano rumore nelle strutture, che a sua volta diventano una fonte di disturbo.

Cos'è NOENE

NOENE è un nuovo prodotto della famiglia della gomma, ma con caratteristiche sostanzialmente diverse da quelle dei tradizionali elastomeri.

Il mondo NOENE è l'acronimo italiano di NO-Energia-Negativa, che significa No Negative Energy.

E' l'elasticità di una buona gomma, ma ha anche la capacità di smorzamento insolito; per deformazioni assorbe l'energia, essendo un materiale elastico; come un ammortizzatore, dissipa l'energia assorbita.

Una parte di energia è convertita in calore, mentre l'altra parte ritorna così lentamente che non hanno praticamente effetti dinamici.

In forma solida, NOENE può essere usato per ridurre le vibrazioni da colpi ed impatti accentuando gli effetti ammortizzanti.

La soletta ,NOENE trova un utilizzo specifico, non con carichi pesanti.

Colpi ed impatti delle vibrazioni

Confrontiamo cosa succede quando una piccola sfera di metallo è caduta su una lastra di NOENE e su una lastra di qualche altro materiale elastico.

Il materiale elastico è compresso e "eccitato". Questa energia data è subito restituita alla sfera, che poi rimbalza.

Ma NOENE è lento a neutralizzare gli effetti indotti da deformazione e ritorna alla sua forma originale senza alcuna azione di rimbalzo; l'energia d'urto è "digerita" all'interno di NOENE.

L'energia assorbita non è restituita alla sfera ed è anche, in realtà, da pregiudicare la superficie sottostante.

Diversi test, sicuramente, dimostrano che NOENE riduce gli effetti d'urto e attenua l'impatto delle vibrazioni generate dai ripetuti colpi di metallo su metallo.

Assorbimento del colpo

una caratteristica saliente di NOENE è la sua capacità di assorbimento dei colpi.

NOENE è un materiale per eccellenza impiegato dove shock da vibrazione è aggiunto ad una costante di vibrazioni.

Vibrazioni continue

Come regola generale, le macchine sono isolate alla loro base da supporti anti vibrazioni.

La macchina più il sistema di supporto hanno una naturale frequenza di oscillazione determinata dalla massa della macchina e l'elasticità dei supporti.

In movimento, il macchinario vibra con una frequenza a seconda, nella rotazione del meccanismo e sulla velocità di rotazione.

Se la frequenza di vibrazione è superiore alla naturale frequenza, NOENE assorbe l'energia e riduce decisamente la trasmissione delle vibrazioni alla base.



Quando la frequenza di vibrazione è vicino alla naturale frequenza, come sono, ad esempio, le fasi di partenza ed arresto della macchina, NOENE agisce come un vero e proprio ammortizzatore, limitando l'oscillazione della macchina.

Vibrazione di pannelli metallici

Accade spesso che le vibrazioni della macchina vengano trasmessi alla copertura dei pannelli di metallo, che quindi agiscono come cassa di risonanza.

L'attenuazione del rumore si ha mediante sistemi di smorzamento delle vibrazioni con il materiale adatto o pannelli, in modo tale che l'energia meccanica associata con le vibrazioni venga convertita in calore e dissipata.

Un foglio di espanso NOENE nel pannello di metallo è la risposta.

Un pannello a sandwich in metallo riempito con NOENE è un ottimo attenuatore del rumore.

COME PUÒ ESSERE UTILIZZATA NOENE

NOENE è una soluzione positiva a risolvere i problemi di vibrazione in un gran numero di macchine. Le principali applicazioni del settore sono quelli delle macchine che operano colpendo metallo su metallo, nelle reciproche parti, e la precisione delle lavorazioni delle macchine tutelando contro le vibrazioni provenienti dal vicino meccanismo.

Anche il corpo umano può trarre vantaggio dall'utilizzo di NOENE come: inserendolo nei guanti per i lavoratori che utilizzano strumenti vibranti; come inserito nella calzatura, per scaricare l'assorbimento di energia negativa per gli arti inferiori, quando il piede colpisce il suolo.

Settore industriale

Smorzare le vibrazioni del moto alternativo rotatorio delle macchine, rivestimenti per tramogge e contenitori nei colpi dalla caduta di materiali, separatori vibranti, attenuatori in pannelli di metallo, copri manopole, macchine utensili portatili.

Veicoli a motore

Rivestimenti e coperture, rimbalzo paraurti, interni auto da corsa.

Sovrastrutture ferroviarie

Sede ferroviaria, sostegni delle piattaforme strutturali, box di segnalazione e smistamento connessioni

Edilizia

Lastre di supporto, cuscinetti, giunti, pavimenti

Strumentazione elettronica e di precisione

Rivestimenti, attrezzature e supporti di fissaggio

Hi-Fi

Coperture, supporti e fissaggi per casse acustiche e record-players

Idraulica

Ancoraggio di tubazioni, pompe scoperte, giunti di tenuta

Sport

Inseriti di scarpe, selle, attrezzature con maniglie, inserti antiurto

Prevenzione degli infortuni

Scarpe, guanti, inserti antiurto indumenti protettivi

Macchine per ufficio

Supporti e piastre per stampanti e computer

Aeronautica

Piattaforma di atterraggio per elicotteri

Ortopedia e traumatologia

Suole interne riposanti e correttive



NOENE E L'ASSORBIMENTO DI ENERGIA DA SHOCK

I grafici nella pagina successiva illustrano la forza trasmessa dalla caduta libera di una sfera d'acciaio su carico cella.

Tra la sfera e lo strumento sono stati messi dei pezzi di gomma naturale, etil-vinil-acetato e NOENE.

Si può osservare che a parità di condizioni di caduta e forma delle provette, NOENE assorbe gli shock energetici quasi completamente (non vi è ritorno o secondo shock) e riduce la forza di picco trasmessa.

I valori riscontrati sono stati:

| | |
|--------|-----|
| Gomma | 144 |
| E.V.A. | 120 |
| NOENE | 100 |

NOENE RIMBALZA L'ELASTICITÀ

Una delle principali caratteristiche di differenziazione di NOENE dagli altri elastomeri di buona qualità è la sua elasticità di rimbalzo.

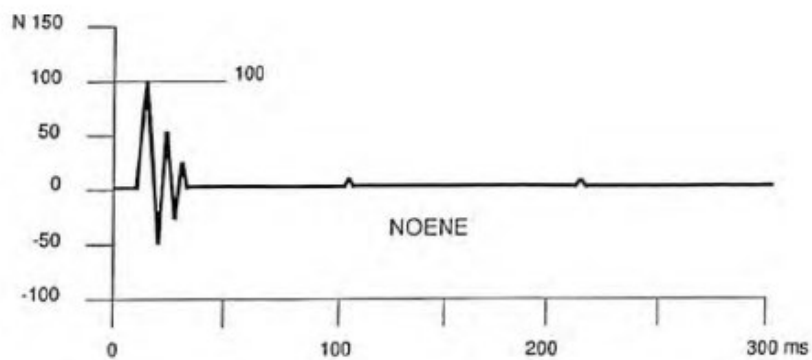
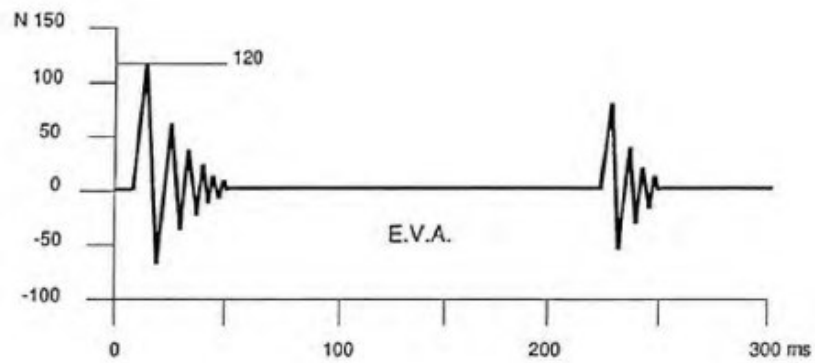
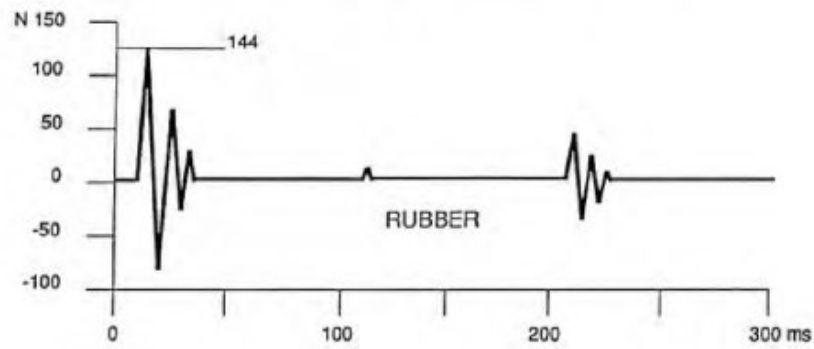
Questa quantità è il parametro che esprime la capacità del materiale di dissipare energia meccanica. Si è misurato per mezzo di uno strumento chiamato il ritorno del pendolo la quantità di energia meccanica emessa da una sfera d'acciaio da una determinata altezza su una provetta di materiale in esame.

Con NOENE, per temperature comprese tra 0° e 30°C, meno del 5% di energia potenziale preliminare della sfera è ritornata alla sfera. Il restante 95% viene assorbito da NOENE.

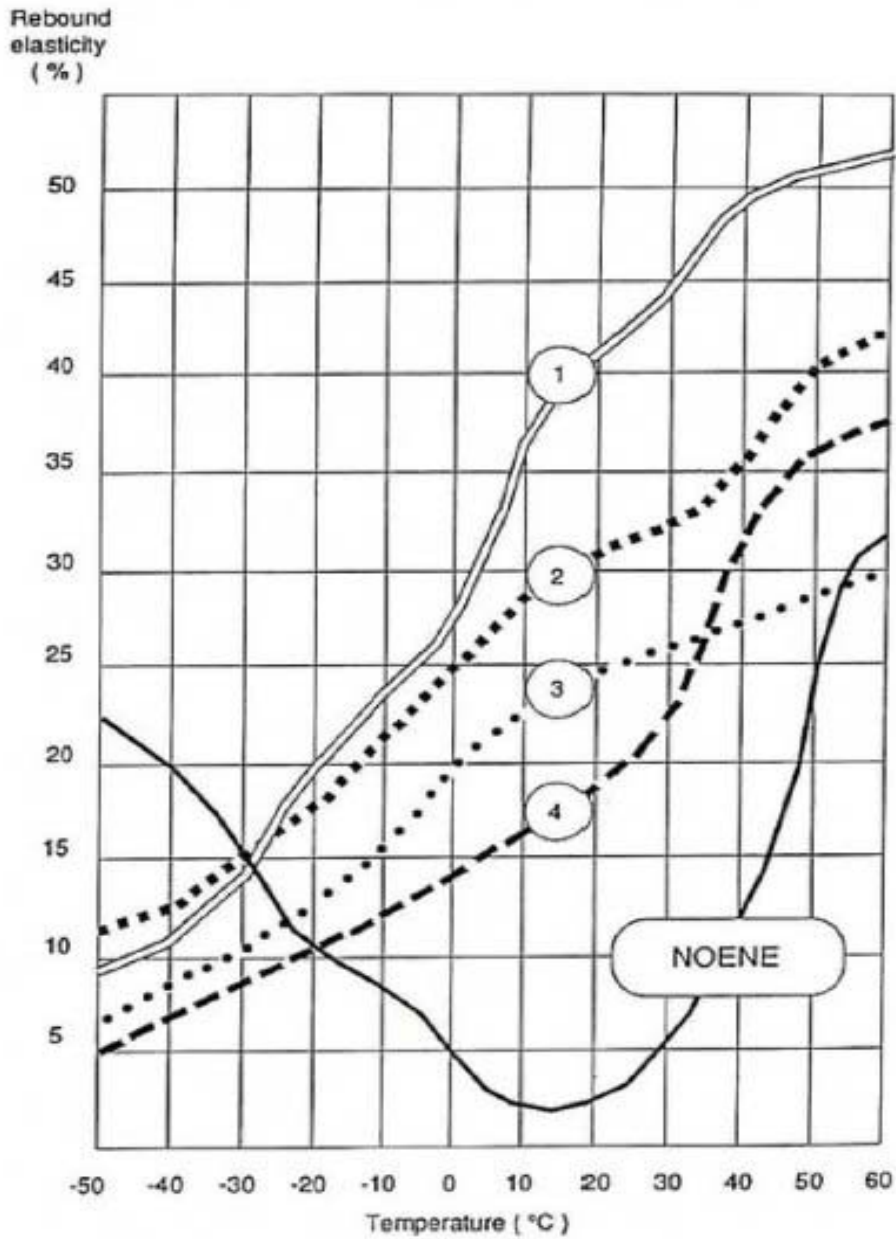
A pagina 7 l'elasticità di rimbalzo di NOENE è rappresentata graficamente in confronto con altri comuni elastomeri in funzione della temperatura.

Nella gamma di temperatura da -20° a +60°C, che comprende la maggior parte delle applicazioni normali, il rimbalzo di elasticità NOENE è decisamente inferiore a quello di tutti gli altri elastomeri.

GRAFICI CHE ILLUSTRANO LE FORZE TRASMESSE DALLA CADUTA LIBERA DI UNA SFERA D'ACCIAIO IN UNA CELLA DI CARICO CON L'INTERPOSIZIONE DI PROVETTE DI GOMMA, ETHIL-VINIL-ACETATO E NOENE.



RIMBALZO ELASTICITÀ DEGLI ELASTOMERI IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA



Compounds of:

1. Chloroprene (CR)
2. Acrylonitrile (NBR)
3. Etylene-Propylene (EPDM)
4. Isoprene-Styrene-Butadiene (NR/SBR)



LE PROPRIETÀ DI SMORZAMENTO DI NOENE

NOENE ha una ampia capacità di smorzamento sia ad impulsi transitori che a vibrazioni, nonché in azioni di arresto la dinamica è evidente nel suo comportamento di isteresi. Prendere delle provette di materiali vari e sottoporli ad uno schiacciamento $s(t)$ di unità d'ampiezza (1 cm), che variano in base alla legge armonica (con pulsazione w). Quindi:

$$s(t) = (1 \text{ cm}) \sin (wt).$$

Grafico del rapporto tra lo schiacciamento (s) e la forza (F), necessari per produrre lo spostamento.

Un elenco di simboli è riportato a pagina 10.

Il comportamento mostrato nella figura a pagina 11 si riferisce alla perfetta elasticità del materiale, come l'acciaio.

Il rapporto tra (s) e (F) è una linea retta la cui pendenza rappresenta l'elasticità (K) rigidità del campione d'acciaio

$$F(t) = K s(t) = K ((1 \text{ cm}) \sin (wt))$$

L'energia elastica (E_e) necessaria per coprire il carico-fase (mezzo cerchio)

$$E_e = \frac{1}{2} K (2 \text{ cm})^2$$

È dato in totale nella fase di scarico.

Il comportamento degli elastomeri, indicato in altre figure a pagina 11, si discostano da quelle dell'acciaio, in quanto la linea retta dell'acciaio diventa una s/F curva chiusa e rappresenta il ciclo di isteresi del materiale.

L'area delimitata dalla curva è una misura di isteresi di energia (E), svolte in un ciclo del sistema.

Il rapporto (R_i) tra isteresi energia (E_i), e l'energia associata con l'elasticità a metà ciclo (E_e) è un indice della capacità dissipativa del materiale isterico:

$$R_i = E_i / E_e$$

Le proprietà di isteresi dei materiali sono espressi in termini di rigidità isterica (C), o coefficiente di smorzamento isterico, che ha le stesse dimensioni, come la rigidità elastica (K), e quindi la forza totale (F) per essere applicata al campione per produrre il ciclo è dato da:

$$F(t) = (K + iC) \times ((t)) = K (1 \text{ cm}) \sin (wt) + C (1 \text{ cm}) \cos (wt)$$

Il rapporto ($2 n_i$) durezza tra i due esprime il fattore di perdita o isteresi fattore di smorzamento.



Il parametro

$$n_1 = C / (2K)$$

è collegato al rapporto di energia (R_1) con la formula

$$R_1 = (3,14) n_1$$

Negli esempi riportati a pagina 11, per i diversi cicli, di diversi valori del fattore di isteresi, sono indicati:

| | | |
|---------|---------------|----------------|
| ACCIAIO | $n_1 = 0 \%$ | $R_1 = 0 \%$ |
| GOMMA | $n_1 = 30 \%$ | $R_1 = 94 \%$ |
| NOENE | $n_1 = 60 \%$ | $R_1 = 188 \%$ |

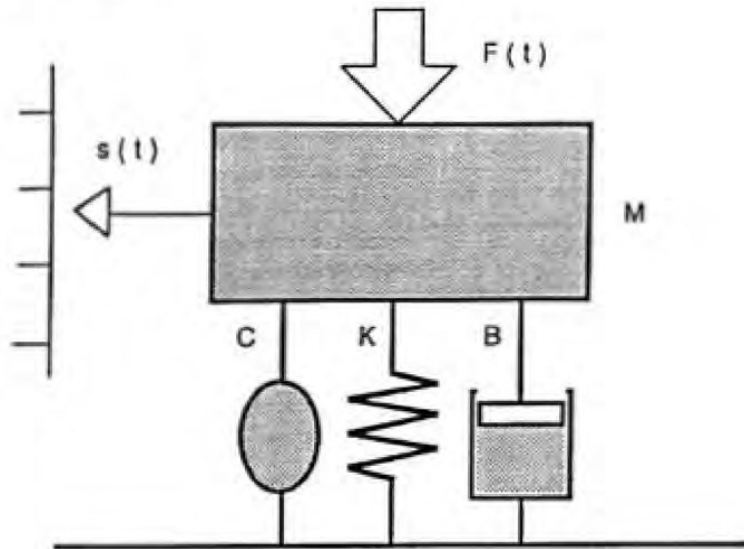
La grande capacità di dissipazione d'isteresi di energia meccanica, è il ciclo di formatura.

Con il test, la differenza tra i comportamenti di NOENE e altri elastomeri può essere quantificata.

Dato che tutte le gomme di buona qualità hanno dei fattori di smorzamento (n_1) rispettabili, NOENE è particolarmente elevato.

| PARAMETERS | RUBBER | NOENE |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Rebound elasticity at 20°C | from 20 % to 40 % | from 2 % to 5 % |
| Loss factor: $2 n_1 = C / K$ | from 10 % to 30 % | from 120 % to 180 % |
| Hysteresis factor: $n_1 = C / (2K)$ | from 5 % to 15 % | from 60 % to 90 % |
| Energy ratio: $R_1 = E_1 / Ee$ | from 16 % to 47 % | from 188 % to 283 % |

Data una oscillazione



Dove:

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| tempo | t | s |
| frequenza | f | Hz |
| pulsazione | $w = 6,28 f$ | rad / s |
| spostamento | $s(t)$ | m |
| velocità | $v(t) = ds(t) / dt$ | m / s |
| accelerazione | $a(t) = dv(t) / dt$ | m / s / s |
| forza | $F(t)$ | N |
| massa | M | Kg |
| rigidità elastica | K | N / m |
| smorzamento viscoso | B | N / (m/s) |
| rigidità isterica | C | N / m |
| unità figurata | i | |
| fattore di smorzamento viscoso | $n_v = B / (2 \text{ Sqr}(K/M))$ | ad |
| fattore di smorzamento isterico | $n_i = C/2K$ | ad |
| pulsazione naturale | $w_o = \text{Sqr}(K/M)$ | rad/s |
| frequenza naturale | $f_o = (1/6,28) \text{ Sqr}(K/M)$ | Hz |
| periodo naturale | $T_o = 1/f_o$ | s |
| fattore di smorzamento naturale | $n_o = n_v + n_i$ | ad |

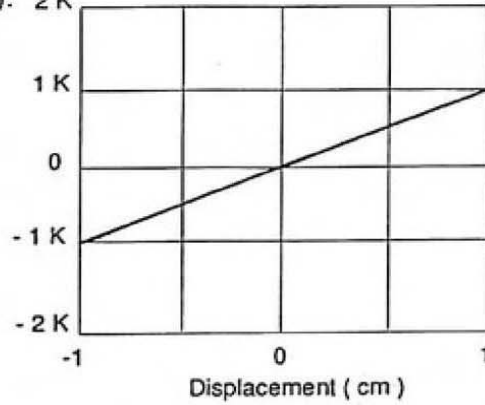
L'equazione del moto è:

$$F(t) = Ma(t) + Bv(t) + (K + iC)s(t)$$



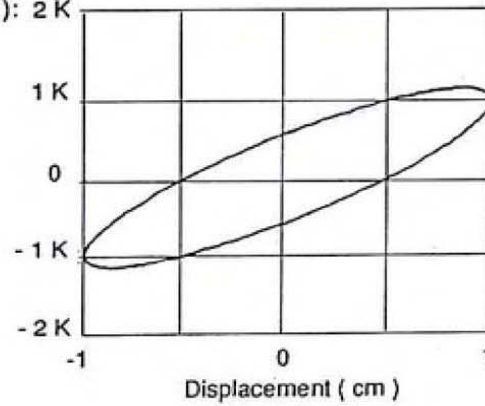
GLI ISTERISMI DI ACCIAIO, GOMMA E NOENE

Force (N): 2 K



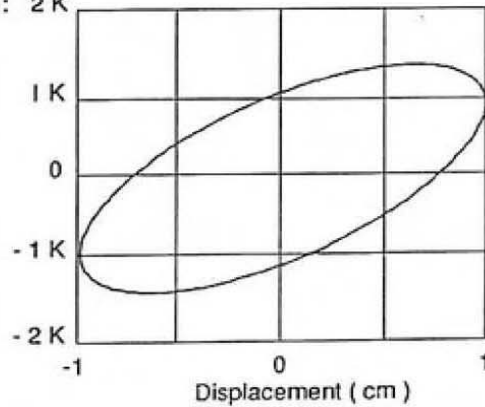
STEEL
 $n_i = 0\%$

Force (N): 2 K



RUBBER
 $n_i = 30\%$

Force (N): 2 K



NOENE
 $n_i = 60\%$



NOENE E FENOMENI TRANSITORI

I fenomeni transitori hanno la loro origine in eventi che durano solo per un tempo molto breve.

Un esempio teorico, schematicamente molto semplice, è l'impulso rettangolare illustrato nella figura, derivanti dall'applicazione di un carico (F), che rimane costante per un periodo di tempo (T).

In realtà la risposta del sistema meccanico di solito è caratterizzato da complessi fenomeni oscillatori durante la fase di carico, nel passaggio da (0) a (F). Questi fenomeni scompaiono il più rapidamente quanto più elevato è il fattore di smorzamento naturale (n_0) del sistema.

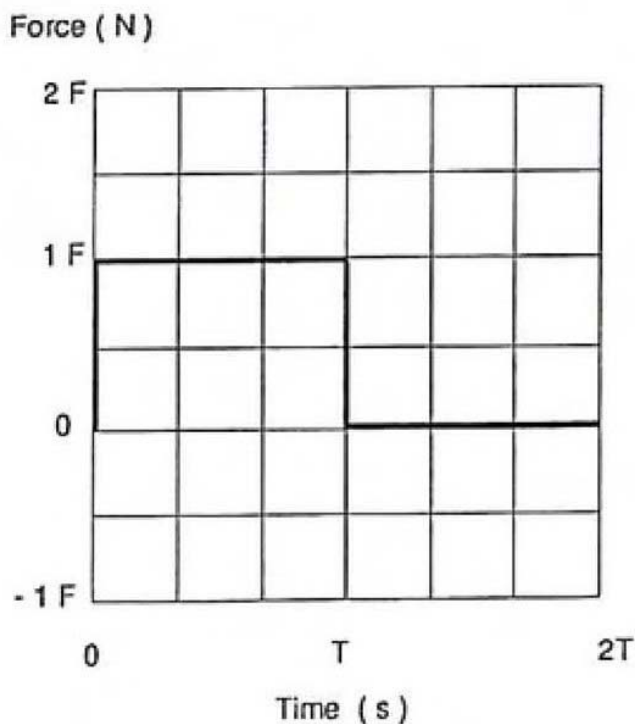
I diagrammi sulle pagine 13 e 14 sono la prova delle differenze di comportamento tra una normale gomma ($n_0 = 30\%$) e NOENE ($n_0 = 60\%$).

L'entità dello spostamento dipende dalla rigidità (K) del sistema.

L'ampiezza d'oscillazione rispondente a (τ) è inversamente proporzionale alla massa (M).

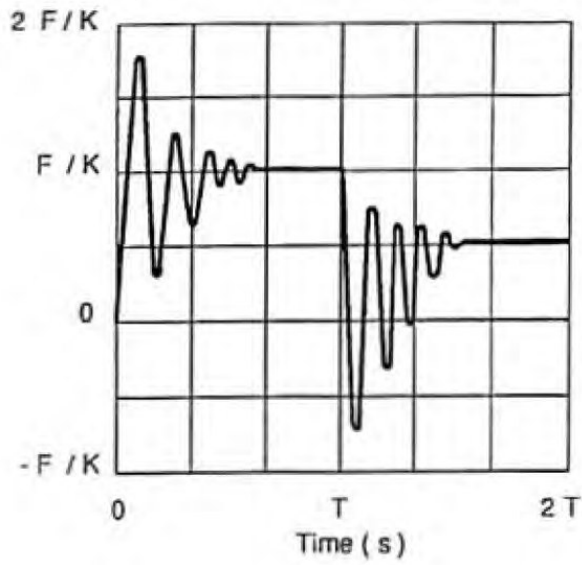
I diagrammi che confermano favorevoli e significativi effetti, sono ottenuti attraverso l'uso di NOENE nella misura in cui la transizione dei fenomeni causati dalle oscillazioni del sistema sono interessati, sia per la fase di caricamento sia in fase di scarico.

Il tempo più breve di oscillazione smorzano anche il rischio di pericolose sincronizzazioni a causa della sovrapposizione di onde di ritorno in onde di uscita.



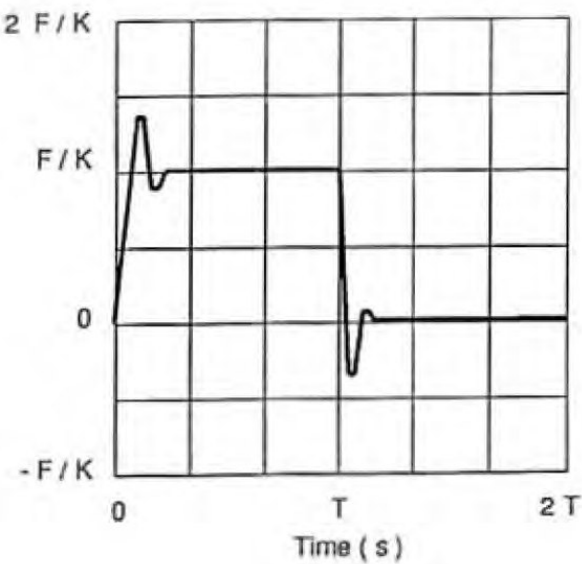
RISPOSTE AL FENOMENO TRANSITORIO: SPOSTAMENTI

Displacement (cm)



RUBBER
 $\eta_0 = 30 \%$

Displacement (cm)

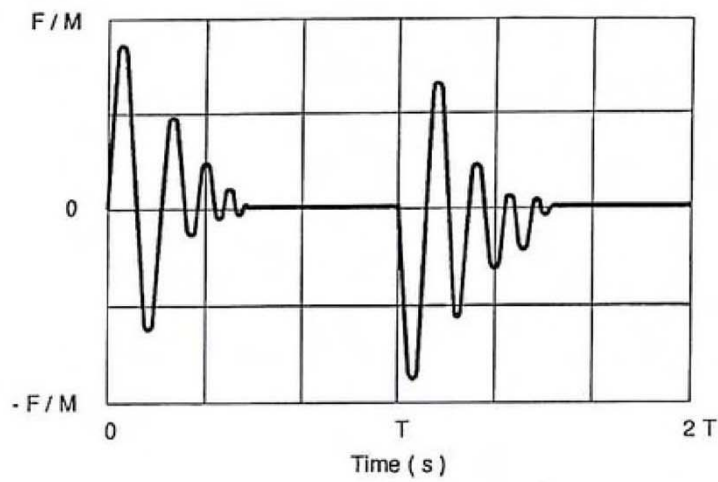


NOENE
 $\eta_0 = 60 \%$



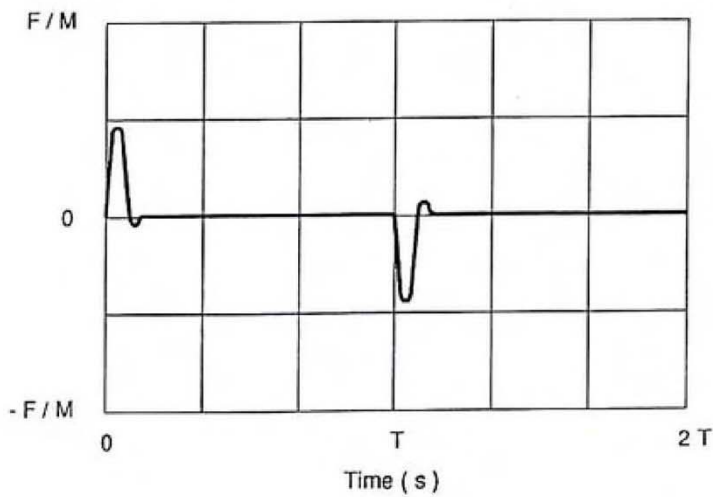
RISPOSTE AL FENOMENO TRANSITORIO: ACCELERAZIONI

Accelerations
(cm/s^2)



RUBBER
 $\eta_0 = 30\%$

Accelerations
(cm/s^2)



NOENE
 $\eta_0 = 60\%$



PARTICOLARITÀ MECCANICHE DI NOENE

| | |
|--|---------------------------------|
| Density: (ASTM D 1817) | 1.20 +/- 0.02 g/cm ³ |
| Max. tensile strength: (ASTM D 412, UNI 6065) | > 15 N/mm ² |
| Ultimate elongation: (ASTM D 412, UNI 6065) | > 400% |
| Hardness, Shore A: (ASTM D 2240, UNI 4916) | 60 +/- 3 points |
| Tearing resistance (type B) (ASTM D 624, UNI 4914) | > 40 N/mm |
| Residual deformation: (Compression set - method B, ASTM D 395, UNI 4913) | |
| 1) for 24 h at 25 °C: | < 22 % |
| 2) for 24 h at 70°C: | < 30% |
| 3) for 24 h at 100°C: | < 50% |
| Resistance to high temperatures: (7 days at 100°C in air, ASTM D 573, UNI 5408) | |
| 1) change in max. tensile strength: | < 10% |
| 2) change in hardness Shore A: | < 25 points |
| Ionized water absorption: (7 days, ASTM D 471, UNI 5411) | |
| 1) change in weight after 7 days at 23°C: | < +2% |
| 2) change in weight after 7 days at 100°C: | < +5% |
| Abrasion resistance: (DIN 53516, UNI/CG 0123) | |
| loss of volume with 1 Kg weight: | < 200 mm ³ |
| Rebound elasticity at 20°C: (DIN 53512, UNI 771) | < 5% |

RESISTENZA DI NOENE AGLI AGENTI CHIMICI

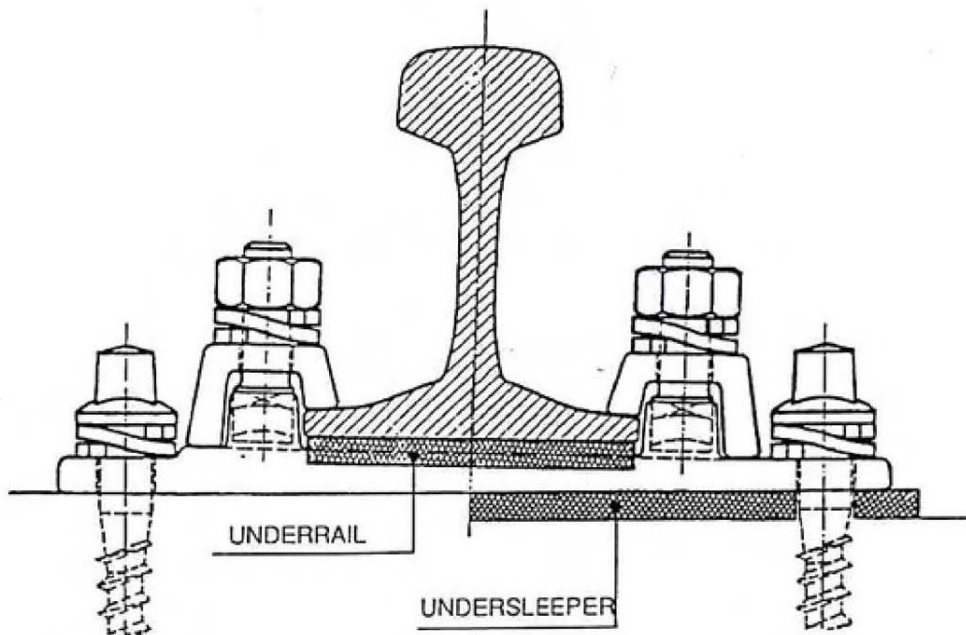
| CHEMICALS SUBSTANCES | Volume change (%) | Hardness change (Sh. A) | Resistance |
|--|-------------------|-------------------------|------------|
| (70 hours at 70° C, ASTM 471) | | | |
| ASTM OIL - Mineral (aniline point 124°C) | < - 6 | < 20% | good |
| ASTM OIL - Mineral (aniline point 70°C) | < - 30 | < 50% | poor |
| (70 hours at 23° C, ASTM 471) | | | |
| ASTM OIL - Mineral (aniline point 14°C) | < + 4 | < 5% | excellent |
| ASTM OIL - Mineral (aniline point 70°C) | < - 4 | < 10% | good |
| FUEL A: 100% Iso- octane (aliphatic solvents) | < - 20 | < 20% | fair |
| FUEL B: 70% iso-octane + 30% toluol (weakly aromatic solvents) | < - 30 | < 50% | poor |
| FUEL C: 50% iso-octane + 50% toluol (aromatic solvents) | < - 40% | < 100% | bad |
| METHYL ALCOHOL | < + 4 | < 5% | excellent |
| ETHYL ALCOHOL | < + 2 | < 5% | excellent |
| MEK 100% - methylethylketone | < - 20 | < - 10% | poor |
| OIL | < - 40 | < 100% | bad |
| OLIVE OIL | < - 4 | < 5% | excellent |
| BUTTER | < - 6 | < 5% | good |
| PORK FAT | < +/- 1 | < 5% | excellent |
| DILUTE SULPHURIC ACID | < +/- 1 | < 5% | excellent |
| HIDROCHLORIC ACID | < +/- 1 | < 5% | excellent |
| CONCENTR. POTASSIUM HYDROXIDE | < +/- 1 | < 5% | excellent |
| CONCENTR. AMMONIUM CHLORIDE | < - 4 | < 5% | excellent |

NOENE NELLE STRUTTURE FERROVIARIE

Nei collegamenti ferroviari e nei dispositivi di blocco, la gomma sotto travetto e sotto binario sono solitamente utilizzati. L'uso di queste gomme se sostituite con NOENE conferiscono vantaggi significativi per la sua maggiore assorbimento delle vibrazioni sia nel trasporto ferroviario che nel vagone letto, con importanti considerazioni per quanto riguarda la manutenzione del trasporto ferroviario e la vita del materiale rotabile.

L'isteresi tipica di NOENE impedisce la dissipazione delle vibrazioni e di essere amplificate nel sistema naturale della frequenza nel settore, così come attenuante nel campo di frequenza superiore.

L'impulsività delle libere vibrazioni sono indotte a scomparire in tempi molto brevi, riducendo così il rischio di pericolosi fenomeni di sincronizzazioni tra sequenze ritmiche d'impulsi.





NOENE NELLE CALZATURE

Presso l'Università di Bruxelles, al Laboratorio di Biomeccanica sono state misurate le forze trasmesse ad una persona in movimento e ai piedi, a causa del piede che colpisce il suolo.

Queste misurazioni sono state effettuate per mezzo di sensori inseriti nelle calzature e esaminate con l'aiuto dell'analizzatore elettronico dell'andatura. Il confronto è stato effettuato tra l'uso di calzature tradizionali con calzature in cui è stato inserito un plantare NOENE dello spessore di 2 mm.

Le condizioni della prova meccanica erano le seguenti: una frequenza di 70 passi al minuto, corrispondente ad un ciclo di 860 msec. Il tempo di ritorno delle forze, durante l'atto, è circa un terzo di tutto il ciclo.

Il grafico mostra le misurazioni effettuate al calcagno, dove è la zona mediale e laterale, che è la parte del piede che riceve il primo e grande shock.

Si potrà osservare che la risposta normale alla massima pressione è $7,6 \text{ N/mm}^2$ e nelle calzature con NOENE inserite è di $6,4 \text{ N/mm}^2$. La forza di ritorno è ridotta del 20% con NOENE inserita nelle calzature. La forza totale esercitata, che è il prodotto delle forze momentanee tempo e la loro durata, è ridotta del 40%.

L'uso di NOENE nelle calzature riduce la fatica e il rischio di tali microtraumi sulle strutture osteocartilaginee che sono la causa di tendiniti e periostiti.

