

# UNA NUOVA VISIONE PER LA SICUREZZA STRADALE



10-11 SETTEMBRE 2020

AISICO TEST HOUSE & LAB  
PERETO (AQ)

VISIONESICUREZZA2020@VITAINTERNATIONAL.IT  
#VISIONESICUREZZA2020

BARRIERE STRADALI ECOSOSTENIBILI  
TECNOLOGIE IN PROSPETTIVA SMART ROAD  
LIV. DE

EVOLUZIONE ED EFFICACIA DEL DISPOSITIVO  
SMART WORK - IL CANTIERE DEL FUTURO  
SICUREZZA STRADALE E MITIGAZIONE ACUSTICA

ROAD EQUIPMENT  
SOLUZIONI MOBILI  
IL CONTESTO DELLA STRADA

COORDINATORI DI SESSIONE:

ING. MATTEO MATTIOLI

TEROTECNOLOGO

ING. MATTEO MATTIOLI

STUDIO MATTIOLI

ING. STEFANO CALAMANI

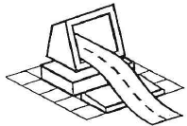
AISICO

MEDIA PARTNER **leStradeLS**

CORSO DI FORMAZIONE PER INGEGNERI CON RILASCIO CFP

# I MOLTEPLICI ASPETTI DELLA SICUREZZA STRADALE.

## Storia di una evoluzione continua, tutta italiana



**Dott. Ing. Gabriele Camomilla**  
**TEROTECNOLOGO**

**SESSIONE I**

**STRADA  
INTELLIGENTE  
=  
SICUREZZA  
AUMENTATA**

## PREMESSA

**QUELLO CHE MOSTRERÒ NON PUÒ ESSERE COMPRESO COMPLETAMENTE :  
CI VORREBBE PIÙ TEMPO PER SOFFERMARSI SU CERTI PUNTI.**

**MA QUESTA ESPOSIZIONE È FATTA PER INTRODURRE IL CONCETTO DI INNOVAZIONE  
E CIÒ CHE LA GENERA.**

**E PER STIMOLARE LA VOSTRA CURIOSITÀ  
NON PER SODDIFARLA**

**COMUNQUE TUTTO QUELLO CHE È MOSTRATO È COMPLETAMENTE SPIEGATO IN UNA  
SERIE DI DOCUMENTI «SCRITTI» QUALI  
MANUALI DI MONTAGGIO, RAPPORTI DI PROVA , ARTICOLI SU RIVISTE**

**CHI È INTERESSATO PUÒ APPRENDERE COMPLETAMENTE  
MOTIVI, SOLUZIONI, VALUTAZIONI.**

**INFATTI TUTTO È STATO PORTATO A LIVELLO «OPERATIVO», REALIZZATO IN QUANTITÀ  
PIÙ O MENO ELEVATE E STA FUNZIONANDO SU STRADE IMPORTANTI**

**«OPERATIVO» È LA PAROLA CHE PREDILIGO: DI IDEE NON REALIZZATE È INFATTI  
LASTRICATA LA STRADA DELL'INFERNO**

**SIAMO IN UN PERIODO IN CUI TUTTE LE CONOSCENZE SULLA BARRIERISTICA DI SICUREZZA STRADALE CONVERGONO IN UNA SERIE DI INNOVAZIONI DI LIVELLO ELEVATO CHE BEN PROMETTONO PER UN USO SICURO DELLE STRADE**

**VEDRETE CHE L'INNOVAZIONE UTILE SPESSO NASCE DALLE «DISGRAZIE»**

**CHE LE «REGOLE» NON HANNO SAPUTO PREVEDERE**

**VEDREMO INSIEME COSA SERVE PER RENDERLE OPERATIVE E FARLE SVILUPPARE**

**CERCHERÒ DI PRESENTARVELE RIPERCORRENDO LA LORO EVOLUZIONE CHE HO SEGUITO ANNO PER ANNO DAL 1980**

**COME GESTORE DI STRADE MI SONO OCCUPATO DI BARRIERE DI SICUREZZA**

**PER**



**E POI PER ANAS SPA**

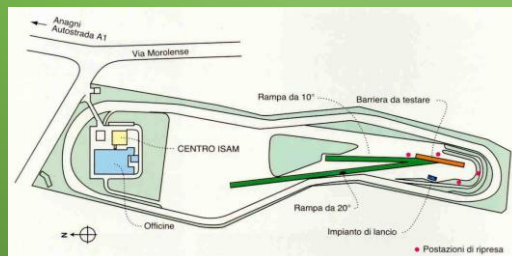


**HO ANCHE OPERATO PER ANNI PER I COSTRUTTORI DI BARRIERE DI CEMENTO**



**E PER SVARIATI COSTRUTTORI DI BARRIERE IN ACCIAIO ITALIANI E STRANIERI**

**HO ANCHE ALLESTITO LA PRIMA PISTA DI CRASH TEST DI ANAGNI**



**E COLLABORATO DOPO IL 2015 CON**



**HO COPERTO NEL TEMPO LE TRE FIGURE TECNICHE PRINCIPALI CHE SONO PRESENTI NEL CAMPO DELLA BARRIERISTICA SCIENTIFICA**



**PROGETTISTA DEI  
DISPOSITIVI**

**A) PROGETTO DELL'ATTREZZATURA  
E PROVA DELLA MEDESIMA**(spesso lavora solo per superare il test. Ma lo deve fare sapendo che poi quella soluzione verrà usata davvero)



**PROGETTISTA DELLE  
SISTEMAZIONI  
SU STRADA**

**B) PROGETTO DELLA SISTEMAZIONE  
SULLA STRADA** (il compito più difficile, richiede fantasia e...coraggio; scrivete nelle relazioni perché operate cambiamenti. Usate i Manuali di montaggio)



**GESTORE DELLA  
STRADA**

**C) VERIFICA NEL TEMPO DEL  
FUNZIONAMENTO OPERATIVO** (è quello che valuta le soluzioni dal punto di vista del risultato; dovrebbe creare gli spunti per innovare eliminando i difetti)

**IN ORDINE INVERSO**

**N.B. TUTTO QUESTO OGGI È PRESCRITTO DALLE NORME**



## COME NASCONO LE INNOVAZIONI - NON È MAGIA

**ALLA BASE DELLA EVOLUZIONE C'È UN PROBLEMA DA RISOLVERE**

**DEL GESTORE, DEL PRODUTTORE DI BARRIERE, DELLA  
PISTA DI PROVA, DELLO STATO**

Le innovazioni quindi, presuppongono un problema da risolvere a monte.

Se il problema non c'è o non è percepito come tale, l'innovazione si può pensare ed anche realizzare, ma non avrà successo.

Cioè o non verrà richiesta o passerà inosservata.

Per questo spesso una norma ad hoc crea innovazione, cioè obbliga al cambiamento. Un tecnico serio deve quindi proporre innovazioni con un minimo di funzionalità reale.



IL GESTORE È QUELLO CHE HA PIÙ PROBLEMI, MA SPESSO NON GENERA INNOVAZIONE, ANZI TENDE A CONTRASTARLE<sup>1</sup>.

IL PRODUTTORE SPESSO PROPONE INNOVAZIONI SOLO PER SUO VANTAGGIO.

LA MIGLIORE SITUAZIONE È QUANDO SI HA COLLABORAZIONE TRA PRODUTTORI E UTILIZZATORI – il prodotto sarà meglio ingegnerizzato

Vediamo come sono nate le innovazioni del settore barriera, la protezione passiva della strada. Non tutte ancora sfruttate completamente

**PROTEZIONE PASSIVA DELLA STRADA - NASCE COL PARACARRO**



**PARACARRI POMPEIANI**



**PARACARRI URBANI**



**PARACARRI STRADALI  
EXTRAURBANI**



**STRADA STATALE ANNI 50**

**SOLO STRISCE  
BIANCHE SUGLI  
ALBERI**

**autostrade spa**

## **LE BARRIERE DI SICUREZZA MODERNE SONO NATE IN autostrade spa nel 1964**



MA PRESTO IL «SALTO DI  
CARREGGIATA COSTRINSE ALLA  
RICERCA DI UNA PROTEZIONE  
SICURA DI QUESTO SPAZIO  
I PRIMI CRASH TEST ITALIANI SI  
FECERO A CESANO , PRESSO I  
LABORATORI ANAS ,  
ENTE TUTORE



**L' AUTOSTRADA DEL SOLE NACQUE  
SENZA BARRIERA SPARTITRAFFICO**

Furono provate con le pesanti 1400 FIAT  
dell'epoca molte barriere, in C.A. ed in  
acciaio

**SI SCELSE LA BARRIERA A NASTRI E PALETTI,  
LA PIÙ ADATTA ALLA PESANTEZZA DEI  
VEICOLI E DELLA LORO VELOCITÀ POCO  
ELEVATA**



**GIÀ ALLORA PARTIRONO DA TIPOLOGIE DIVERSE**



**autostrade spa**



**AUTO CON  
TELAIO,  
RIGIDISSIME**

**MA SI SCELSE LA  
BARRIERA FLESSIBILE**





# LA BARRIERA CHE HA AVUTO LA MAGGIOR DIFFUSIONE DAL 1964

Nel 1987  
Circolare n°2337



**VOTO ANAS  
DEL 1964**

**56 anni fa**

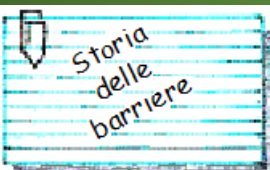


**DUE FILE AL CENTRO UNA LATERALMENTE  
POI USATA SUI BORDI LATERALI E SUI PONTI**

PROBLEMA:

DIVENNE INSUFFICIENTE PER IL  
TRAFFICO PESANTE E VELOCE

DA ESSA NACQUE LA **BARRIERA MINIMA DEL 1987**

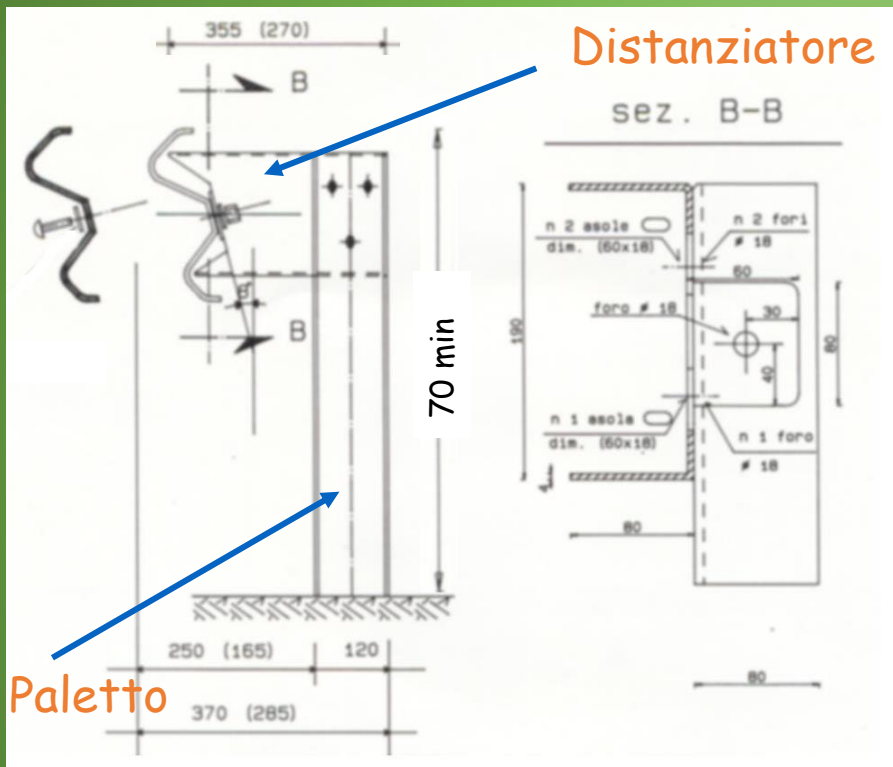


# BARRIERA "MINIMA"

Nel **1987**  
Circolare n°2337

PER EVITARE LA PROLIFERAZIONE DI BARRIERE FAI DA TE

Derivata dal modello *autostrade spa* del 1964



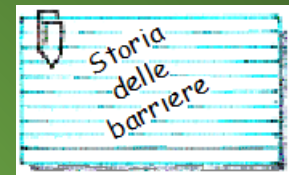
Interasse paletti-3,60m; Profondità d'infissione 95-120 cm; Peso 18 Kg/m

**MA DOPO ALCUNI ANNI NON ERA PIÙ SUFFICIENTE PER I VEICOLI PESANTI**

PER STUDIARE COME POTENZIARLA NACQUE LA PISTA DI CRASH TEST DI *autostrade spa*

# SICUREZZA PASSIVA DELLA STRADA EVOLUZIONE DELLE BARRIERE DI SICUREZZA

## LA PISTA **CRASH TEST** DI ANAGNI



**autostrade spa**



**La prima  
attrezzatura di  
questo tipo in  
Italia**

**LE TAPPE DI QUESTA EVOLUZIONE SULLA BASE DELLE MIE ESPERIENZE**

# PISTA DI ANAGNI



autostrade spa

MANOVRATORE  
DEL VOLANTE DEL  
VEICOLO

TRAINATO

Vi ho mostrato il  
sistema evoluto,  
ma le prime  
50 prove avevano



QUESTO SISTEMA

La foto della prima prova  
- Volante teleguidato

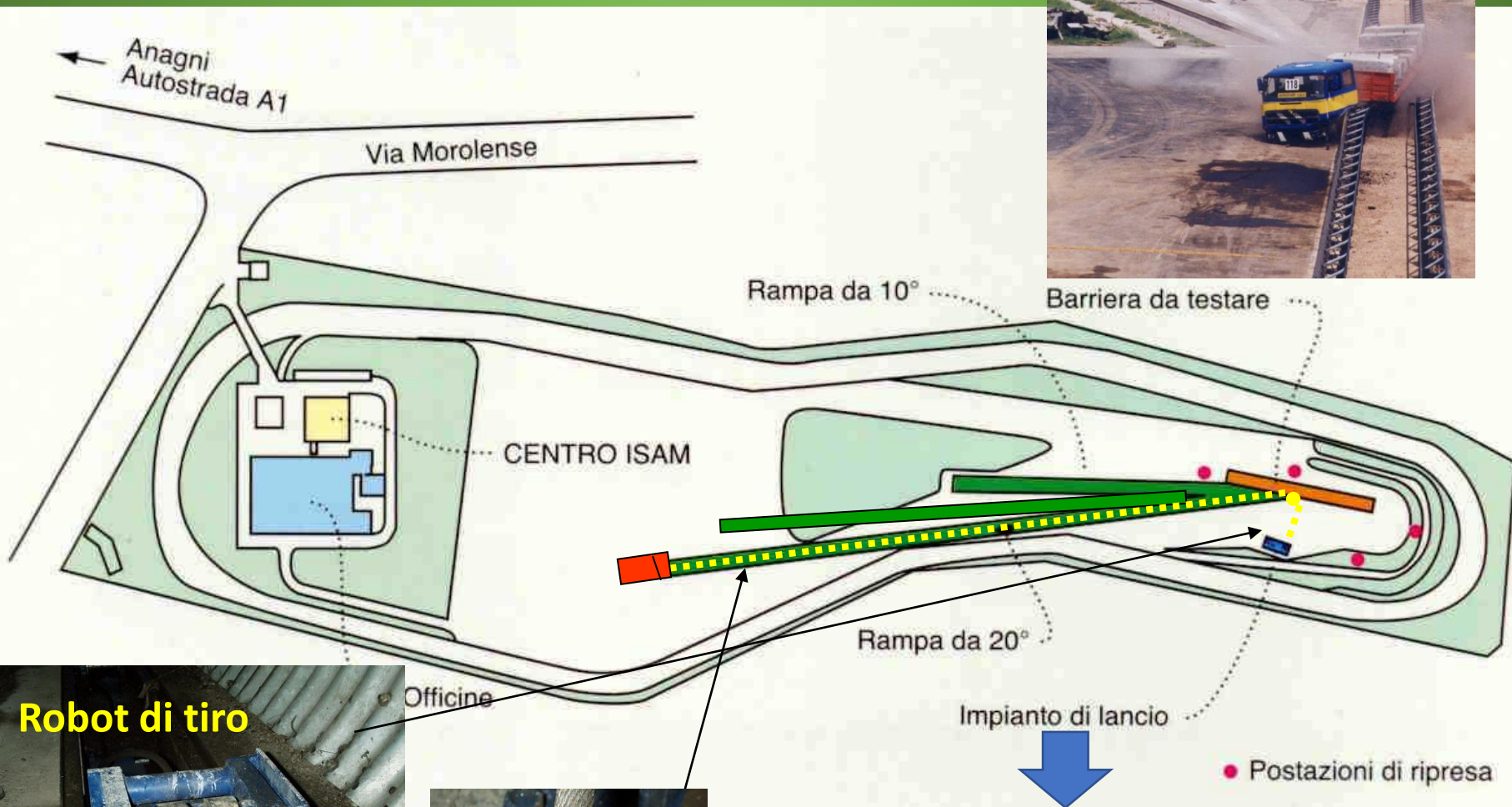
Sostituito poi con due corde  
legate al volante del veicolo trainato



VEICOLO URTANTE

TRATTORE

# PISTA DI ANAGNI - 1986



Robot di tiro

Officine



Fune di tiro

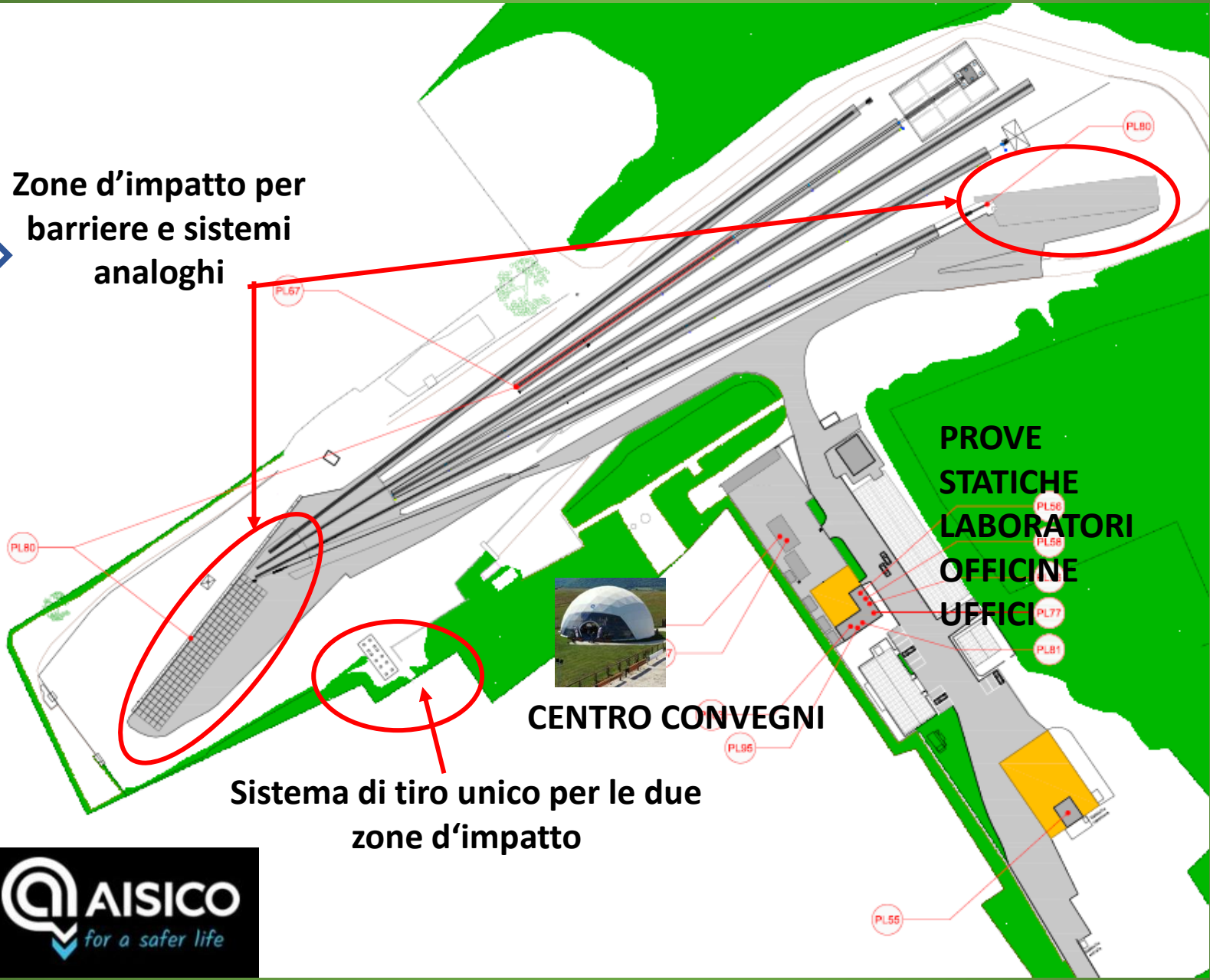
**È QUELLO ANCORA IN USO A PERETO  
2 motori marini da 500 CV che  
muovono un motore idraulico  
che avvolge la fune di tiro**



# PISTA AISICO A PERETO

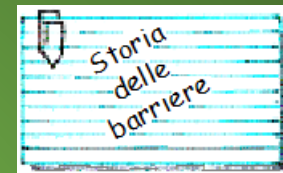
È STATA ED È UNA INNOVAZIONE

Zone d'impatto per  
barriere e sistemi  
analoghi



# SICUREZZA PASSIVA DELLA STRADA

## EVOLUZIONE DELLE BARRIERE DI SICUREZZA



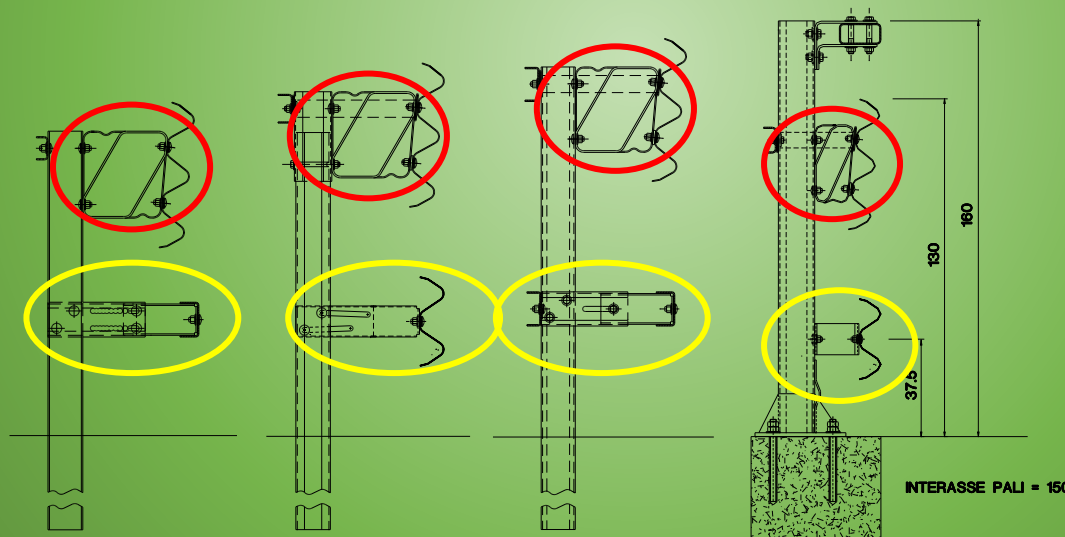
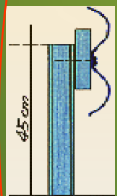
**INNOVAZIONE : ESIGENZA DEL GESTORE**



La prima alta

**1ª GENERAZIONE SVILUPPO DELLE BARRIERE "ALTE"**

**BARRIERA MINIMA**



H<sub>2</sub>

H<sub>3</sub>

H<sub>4</sub>

H<sub>4BP</sub>

**TROPPO DEBOLE**

**INNOVAZIONE : DISTANZIATORI A NASTRO A RISALITA**

**INNOVAZIONE : AUMENTO DELL'ALTEZZA E PARA RUOTA**



Distanziatori A nastro

**MOLTE DI QUESTE BARRIERE "ALTE" AVEVANO IN COMUNE  
IL DIFETTO FONDAMENTALE  
DELLA DIMENSIONE ESAGERATA  
ERANO BARRIERE BOTERIANE →**

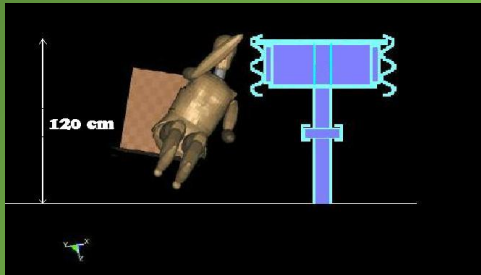


**MA ERANO ANCHE USATE CON RIDONDANZA INUTILE,  
ANZI PERICOLOSA**





# L'ALTEZZA ECCESSIVA AVEVA ANCHE UN DIFETTO PIÙ GRAVE: IL POTENZIALE URTO DELLA TESTA



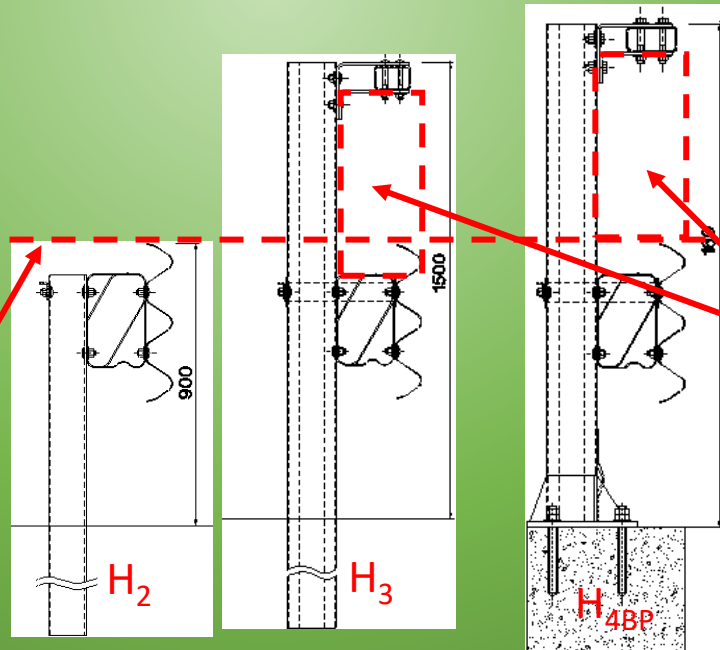
**SI RENDEVA NECESSARIA UNA CONTRO INNOVAZIONE**



**BARRIERE «SNELLE E ALTE» SENZA RISCHI**



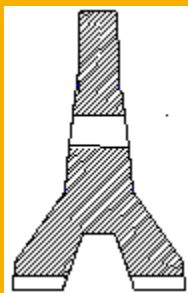
**2° GENERAZIONE BARRIERE IN ACCIAI A TRIPLA ONDA "BASSA" (sotto ai 90 cm)**



**ARRETRAMENTO DEL PALETTO PER CREARE IL RETTANGOLO DI SICUREZZA PER LA TESTA IN EIEZIONE PARZIALE DURANTE L'URTO**

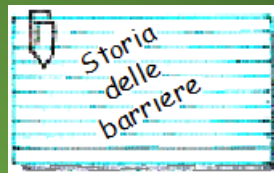


MA L'INNOVAZIONE  
RIVOLUZIONARIA È STATA  
NELLA STESSA EPOCA  
NEW JERSEY  
"ALL'ITALIANA"



# CAMBIA TUTTO

Materiale forma principi di  
funzionamento



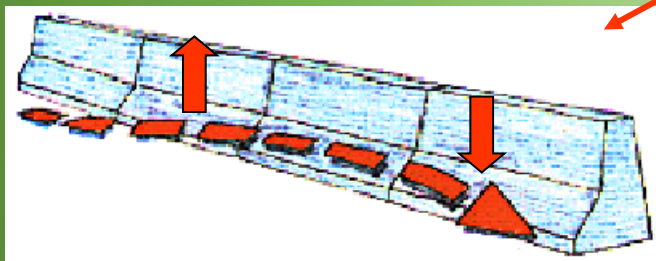
IL PROBLEMA DA RISOLVERE  
ERANO GLI ALLARGAMENTI A  
3 CORSIE E NON SI  
POTEVANO USARE I PALETTI



BARRIERA IN  
CLS A  
PROFILO  
NEW JERSEY  
"SPOSTABILE"

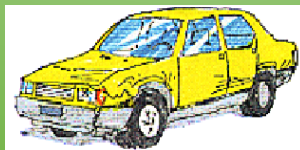


Controllo dinamico



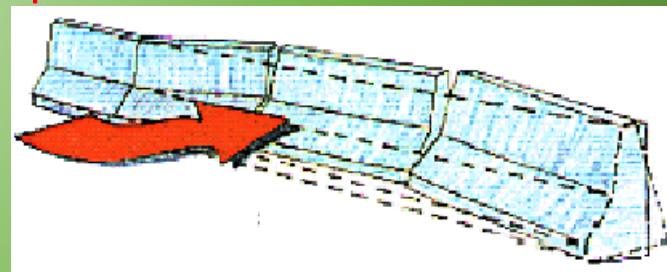
Sali – scendi sul profilo NJ della  
barriera  
Senza danni al veicolo ed alla  
stessa, negli urti a bassa energia

NESSUN PROBLEMA PER LA TESTA



C'è anche la deformazione  
del veicolo che riduce gli  
effetti dell'urto

Spostabilità



Per urti di maggior energia,  
la barriera si sposta e dissipa  
energia  
(per attrito con il supporto)

LA SPOSTABILITÀ ERA LA SUA FORZA

E LA SUA PECULIARITÀ.....

NESSUN PROBLEMA PER L'URTO DELLA TESTA ANCHE SE LA BARRIERA È ALTA

Storia  
delle  
barriere



SEGNII DELL'URTO—  
HIC =122  
TRAZIONE SUL  
COLLO = 60 kg

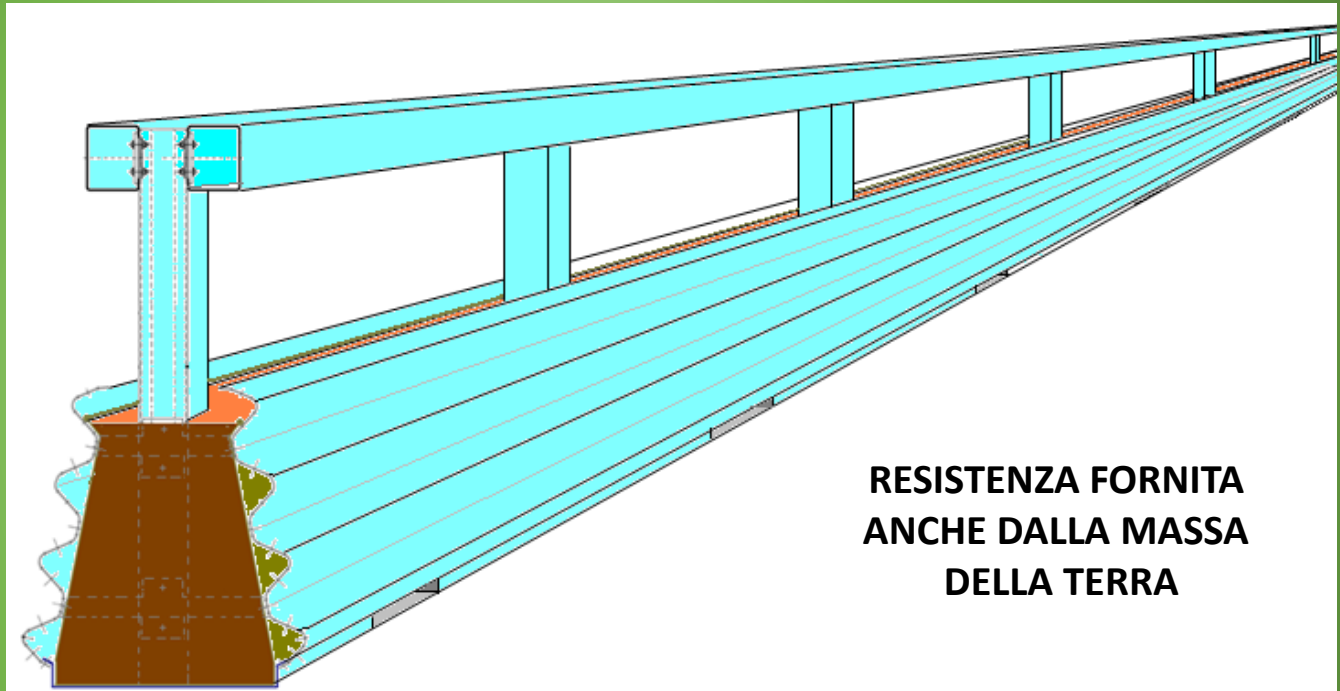
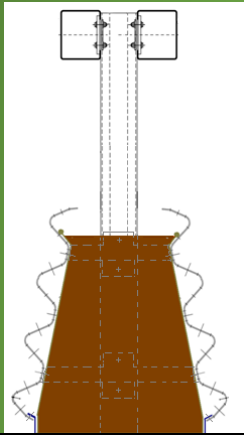
7. 3. 2001

NEW JERSEY CON MANICHINO

# PER ANAS UN "ANTI" NEW JERSEY IN ACCIAIO (\*) E TERRA

(\*) ANAS NON USAVA BARRIERE IN CLS

BARRIERA CONTINUA ANAS SENZA PALETTI INFISSI



RESISTENZA FORNITA  
ANCHE DALLA MASSA  
DELLA TERRA

ED ANCHE LE SERIE «HOME» COME QUELLE DI *autostrade* MA CONTINUE

BARRIERE IN  
ACCIAIO CON  
TRIPLA ONDA  
"BASSA"  
(meno di 90 cm)



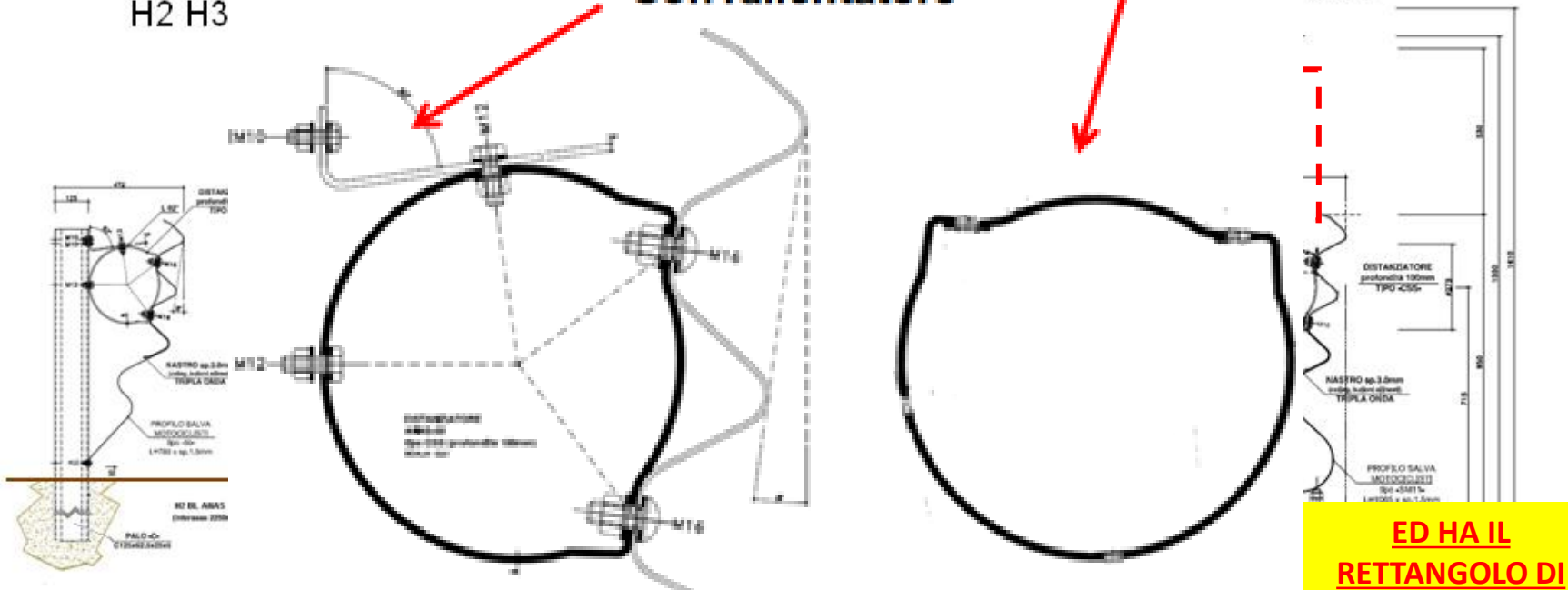
DOPO IL 2005, INNOVAZIONI IN ANAS  
CON BARRIERE A PALETTI "HOME"

RAZIONALIZZATE CON MOLTI ELEMENTI UGUALI PER TUTTE LE CLASSI ED IN PIÙ

**CONTINUE CON SM - SALVA MOTOCICLISTI - INNOVAZIONE**

**Distanziatore unico a "TESTA DI GATTO"  
Con rallentatore**

Bordo laterale  
H2 H3



**RISOLVE IL PROBLEMA DEL MANUTENTORE CHE  
HA UN SOLO PEZZO PER TUTTE LE BARRIERE**

**ED HA IL  
RETTANGOLO DI  
SICUREZZA PER LA  
TESTA IN IEIZIONE  
PARZIALE**

**IN QUESTA FASE CI SI È POSTO IL PROBLEMA  
DELLE RESISTENZE DEL TERRENO D' INFISSIONE DEI PALETTI**

# INNOVAZIONE ANCHE NELL'ESTETICA E NELL'AMBIENTAMENTO SEMPRE CON SICUREZZA

SI ERA GIUNTI A BARRIERE MOLTO RESISTENTI, DIVERSIFICATE ANCHE NEI MATERIALI, COME LE BARRIERE ACCIAIO LEGNO PER USI IN AMBIENTI PARTICOLARI E QUELLE AD AMBIENTAZIONE PERSONALIZZATA,

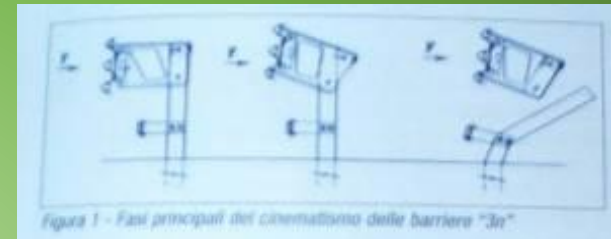


MA NEL CAMPO DEI **NASTRI E PALETTI** LE VARIAZIONI NON AVEVANO MODIFICATO I CRITERI DI FUNZIONAMENTO E D'IMPIEGO E CONTINUAVANO AD AVERE UNA SERIE DI LIMITI OBIETTIVI

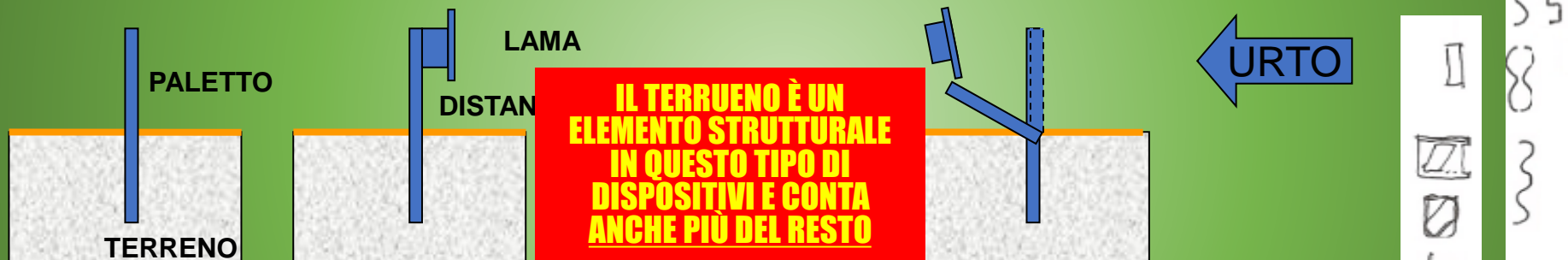
# LE BARRI A VOLTE CON EFFETTI ANCHE NEGATIVI O INUTILI INNALZAMENTO

LE INNOVAZIONI DELLE BARRIERE METALLICHE ERANO CONCENTRATE SUL DISTANZIATORE

- RALLENTAMENTO dell'arrivo dell'urto sul palo - l'UNICO FUNZIONALE
- SOLLEVAMENTO del distanziatore, nato per sollevare una barriera "basse" era vanificato dall'innalzamento generalizzato
- SGANCIAMENTO del distanziatore  **aumenta lo spazio di lavoro** ( $W_i > 6$ ) e quindi non si poteva usare sul bordo di strade esistenti



**E NON AVEVANO CAMBIATO IL MODO DI FUNZIONARE CHE È ANCORA QUELLO ORIGINARIO.....**



**IL PROBLEMA NON AFFRONTATO È LA NATURA DEL TERRENO DOVE SI INFILERÀ IL PALETTA,**

TERRENO BUONO

TERRENO MEDIO

TERRENO CATTIVO

TERRENO INSTABILE

PALETTI FITTI, TANTI DISTANZIATORI E TANTE LAME, MA MECCANISMI DI FUNZIONAMENTO SEMPRE UGUALI.

**CHE NON È CONTROLLABILE E FA LA DIFFERENZA DI RESISTENZA**

**QUESTA CARENZA HA AVUTO MOLTE CONSEGUENZE INNOVATIVE - IN DUE TEMPI**

# I° SI AFFRONTÒ IL PROBLEMA DEI PALETTI – TERRENO DI SUPPORTO

## I I° SI TROVARONO 2 SOLUZIONI SENZA PALETTI

LE BARRIERE METALLICHE CON PALETTI “NON FUNZIONANO” SE IL TERRENO D’ IMPIANTO NON HA LO STESSO IL COMPORTAMENTO DI QUELLO IN CUI SI È SVOLTA LA PROVA



TRB AFB(20)2 Meeting on Roadside Safety Design

- Innovation for Roadside Safety

***Eliminating Longitudinal  
Barriers With Posts  
Thru the Use of Cut Slopes to make  
Roadsides Safer***



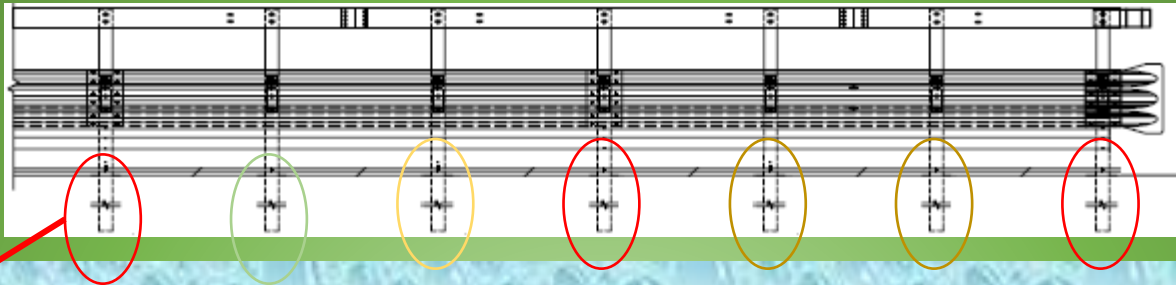
RIPORTO ALCUNE IMMAGINI DI  
QUELLA PRESENTAZIONE  
(Presente in Internet)

LO SVILUPPO DELLA PROBLEMATICCA CON PRECISE INDICAZIONI È STATO POSTO PER LA PRIMA VOLTA NELLA PRESENTAZIONE **ERF** DEL NOVEMBRE 2014 a BRUXELLES



# VARIABILITÀ DEL TERRENO DI SUPPORTO

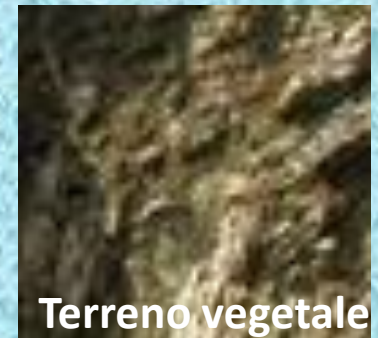
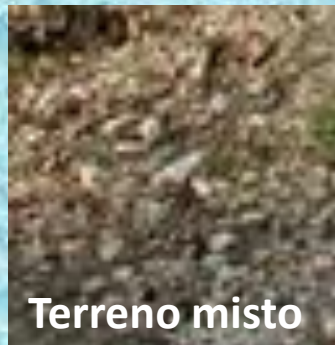
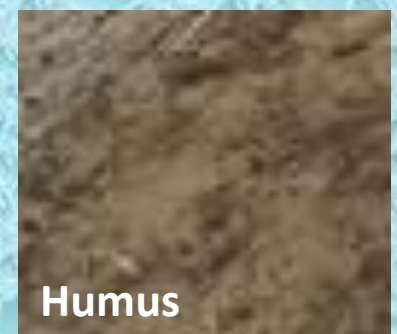
NELL'USO INFILO I PALETTI IN TERRENI DIVERSI DA QUELLO DI PROVA



GLI STESSI TERRENI, BAGNATI O GELATI CAMBIANO IN CONTINUAZIONE

~~TERRENO  
DEL CRASH~~

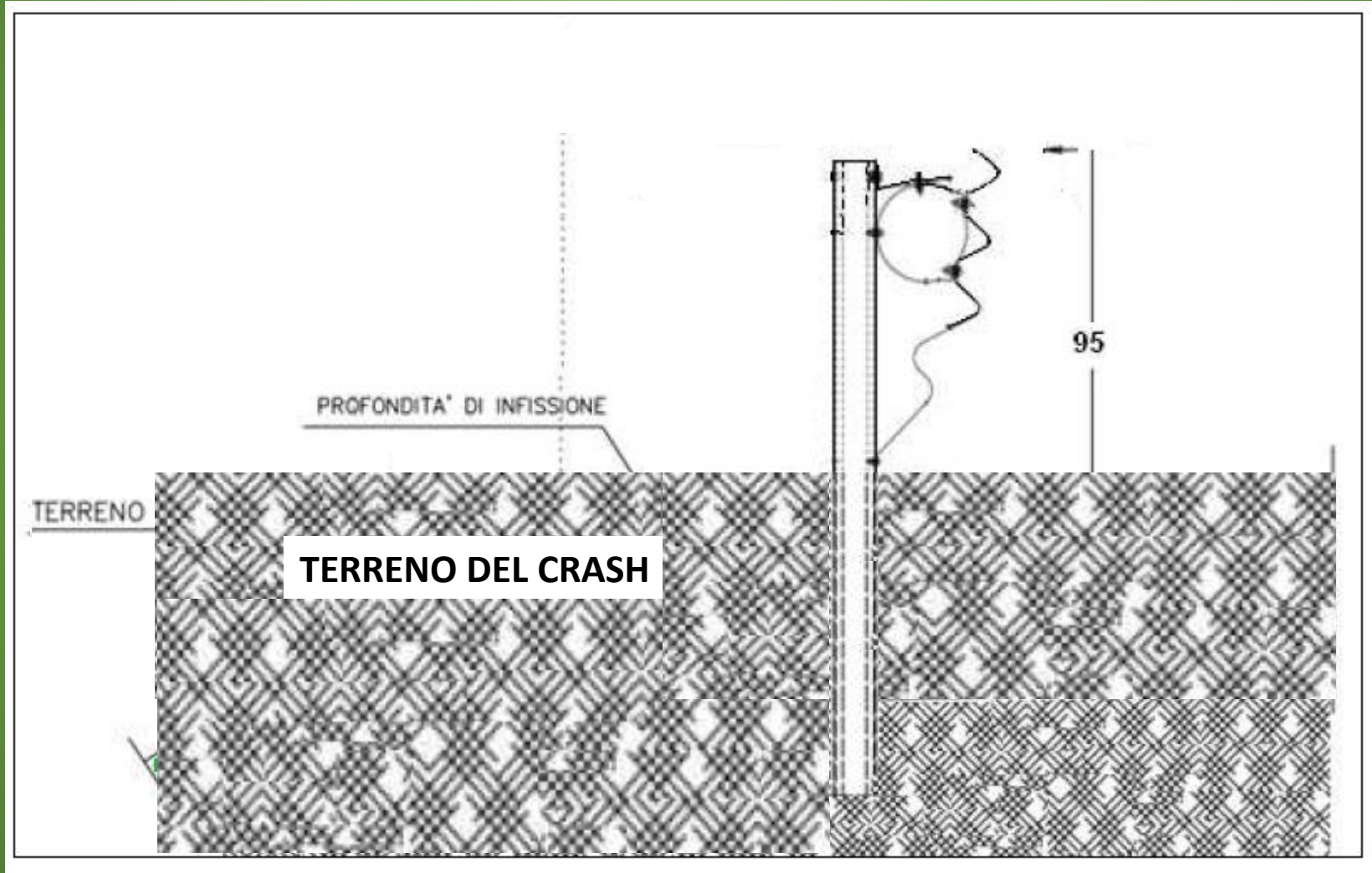
~~terreno arido~~



IL TERRENO DEL CRASH NON CAMBIA

**VARIAZIONE DELLA FORMA DEL BORDO RISPETTO AI CRASH**

SEZIONE TEORICA



UN ACCENNO AL PERCHÉ

**C'È SEMPRE DI MEZZO UNA NORMA.....**

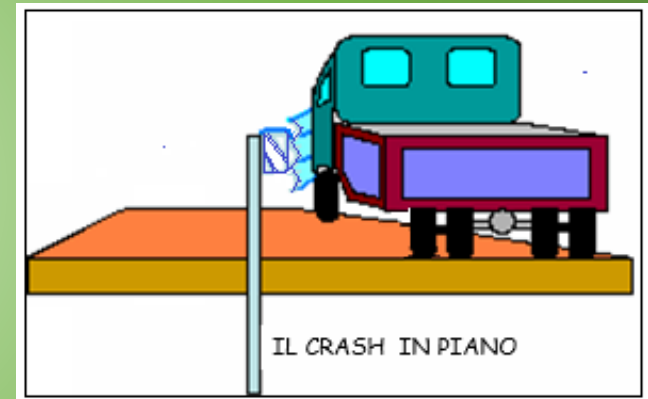
# Il “peccato originale” delle barriere a nastri e paletti



CAPPELLA SISTINA

PER QUESTA SCELTA METODOLOGICA ABBIAMO PRODOTTO BARRIERE DI MASSIMO PESO (E COSTO) CHE, SE MESSE SUL BORDO STRADA REALE, CONTROLLANO SOLO INCIDENTI DI ENERGIA MOLTO PIÙ BASSA DI QUELLA DELLA PROVA

Il serpente – Lilith- la «prima»EVA - in questo caso è stata la Commissione Europea per la EN 1317 che **ha codificato il crash per BL IN PIANO**



**I 1° SI TROVARONO 2 SOLUZIONI SENZA PALETTI**

MA LA MIGLIORE INNOVAZIONE  
PRESENTATA FU:

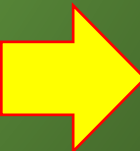
THE  
NEVER NEVER BARRIER:  
LA BARRIERA CHE NON  
C'È



**LA TRINCEA ARTIFICIALE**

COME LA TERRA DI PETER PAN: NON È UNA  
BARRIERA (NON C'È) MA FUNZIONA BENISSIMO

**È LA TRASFORMAZIONE DEL BORDO DEL RILEVATO**



# **RICAPITOLANDO: INNOVAZIONI STUDIATE DOPO ERF BRUXELLES**

UNA PRIMA SOLUZIONE ALTERNATIVA È STATA QUELLA DI

## **A – ELIMINARE LE BARRIERE A PALETTI**

### **A 1 - LA TRINCEA ARTIFICIALE**

Cioè strada senza barriere

### **A 2 - BARRIERE SENZA PALETTI**

Cioè soluzioni a muretto in C.A.

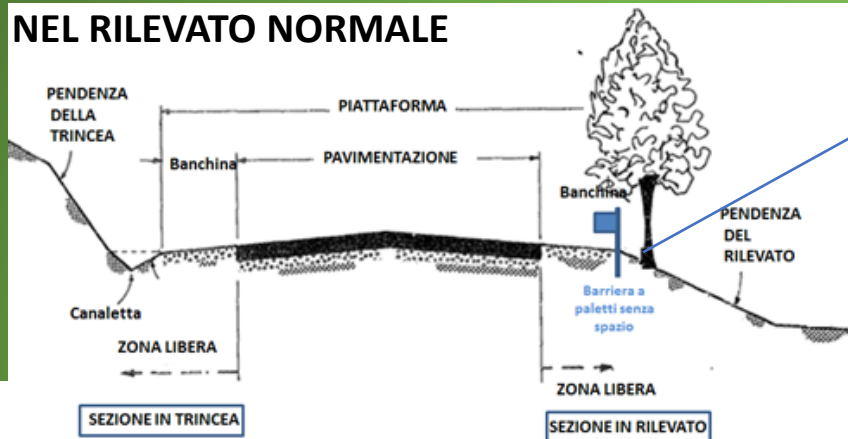
POI SI È CERCATO DI MANTENERE I PALETTI ELIMINANDO I PROBLEMI CIOÈ:

## **B – VERIFICARE CHE I PALETTI ABBIANO SU STRADA LO STESSO COMPORTAMENTO AVUTO NELLA PROVA - TROVARE SOLUZIONI PERCHÈ CIÒ AVVENGA**

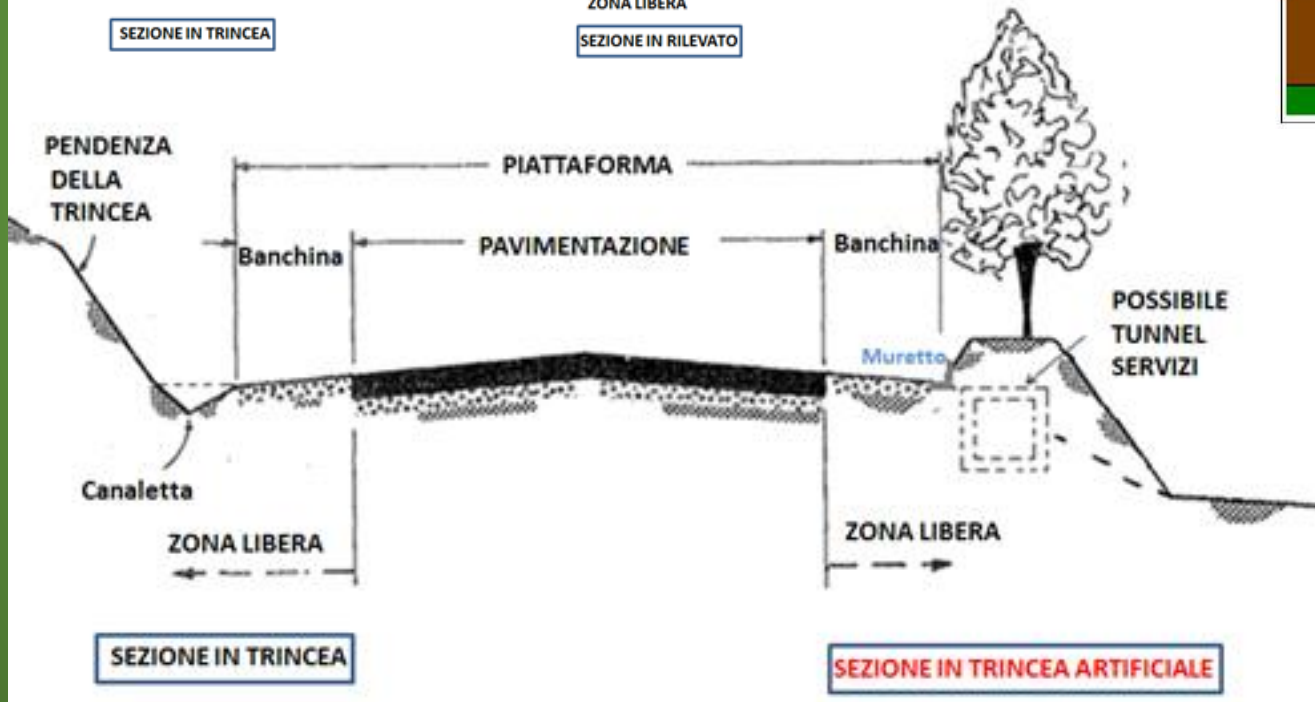
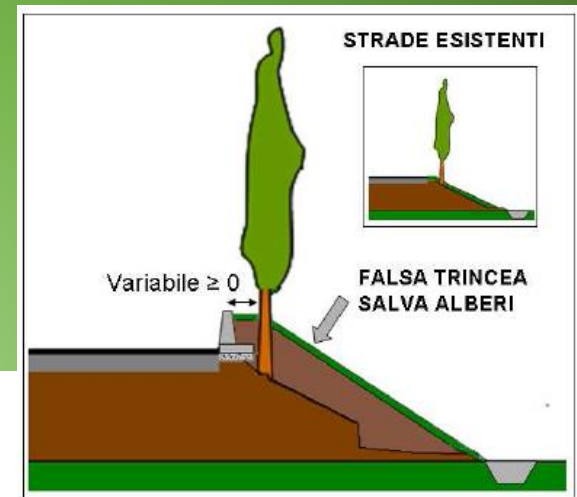
In fin dei conti il paletto non è di per sé una cattiva tecnica, ma è stato usato in modo empirico, non scientifico,  
**CON RISULTATI NEGATIVI PER TUTTI**

# A 1 - LA TRINCEA ARTIFICIALE

## NEL RILEVATO NORMALE



CI VUOLE UNA  
BARRIERA  
TRADIZIONALE



TRASFORMANDO IL  
BORDO IN MODO CHE  
DIVENGA UNA  
«FALSA\*» TRINCEA

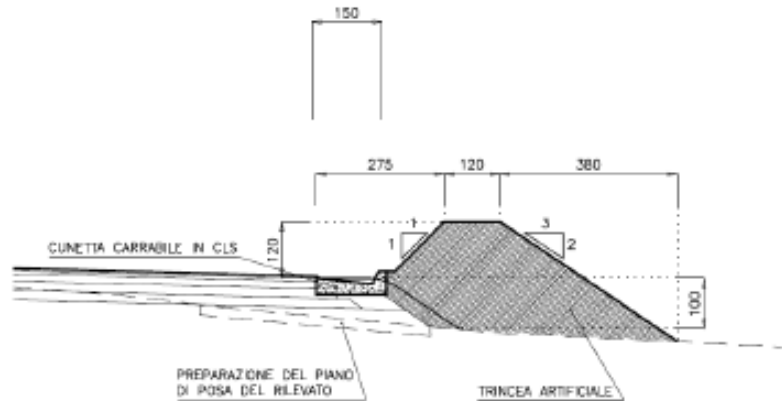
LA BARRIERA NON SERVE

\*Cambiato in «artificiale»  
per amore della verità

# LA TRINCEA ARTIFICIALE

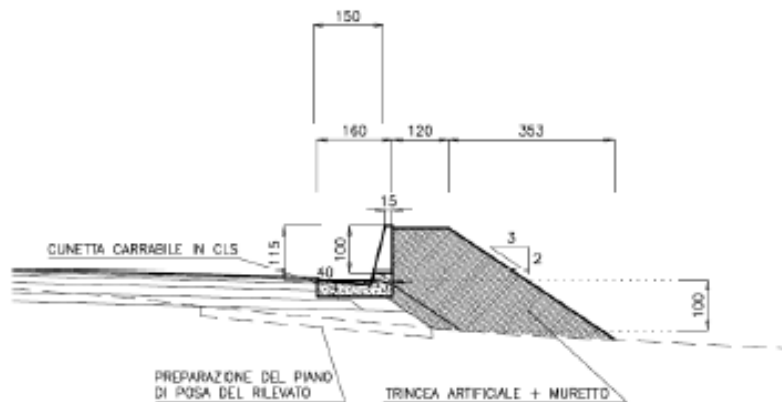
IN ANAS FURONO STUDIATE UNA SERIE DI SOLUZIONI POSSIBILI – NE MOSTRO DUE!

SOLUZIONE A



MODIFICATA DOPO PROVA

SOLUZIONE B



SOLUZIONE STANDARD

SONO STATE VALUTATE AL VARIARE DELL'ALTEZZA DEL RILEVATO

E VERIFICANDO PER OGNUNA L'EFFETTO DELL'URTO DI VEICOLI «SENSIBILI» (AUTOBUS)



ANCHE DAL PUNTO DI VISTA

**COSTI GLOBALI**

RISULTANO

VANTAGGIOSE

SPECIALMENTE

CON SURPLUS DI SCAVI DI GALLERIE

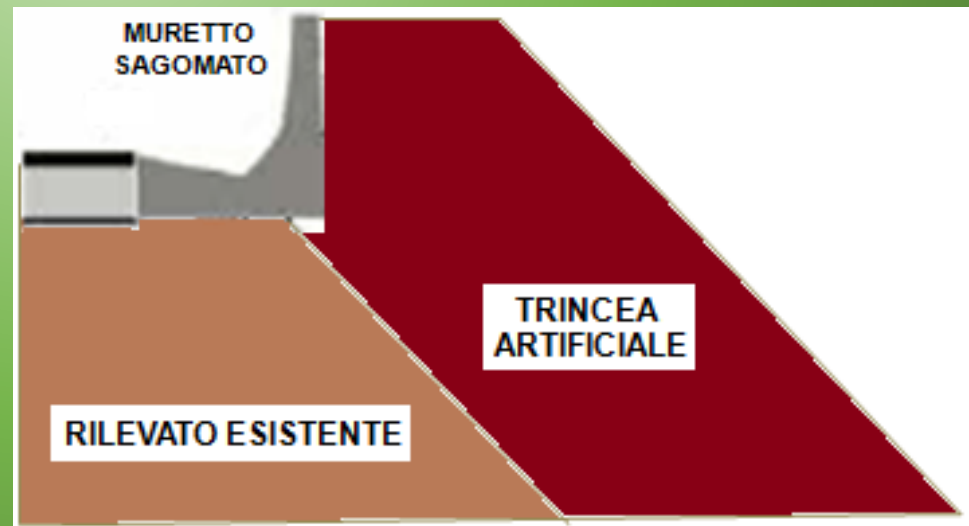
# A 1 - LA TRINCEA ARTIFICIALE

LA SUA FATTIBILITÀ È STATA  
DIMOSTRATA CON PROVE AL  
VERO \*- pista AISICO

LE PROVE ESEGUITE RIGUARDANO  
LA SOLUZIONE A  
MODIFICATA CON TERRA ARMATA

\* finanziata dalla "Aisico"

ED HANNO PORTATO A  
PREDILIGERE LA SOLUZIONE B o C  
UTILIZZABILE (MA NON UTILIZZATA)





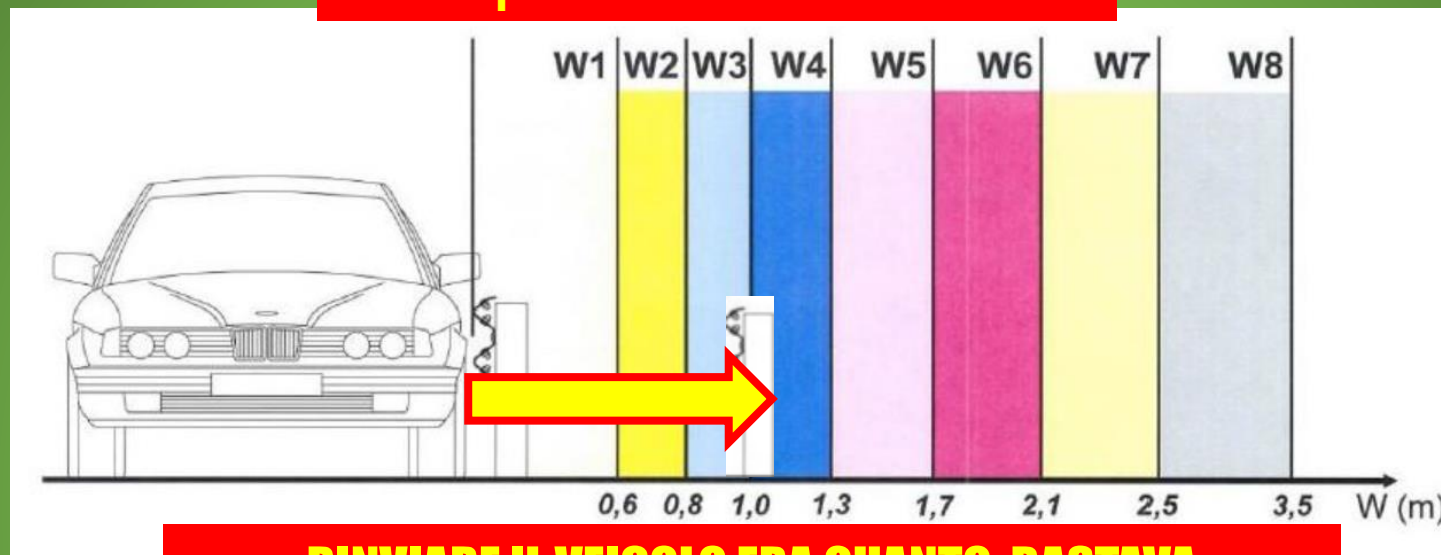


**Trovare soluzioni non è mai una passeggiata- Vediamo come e perchè si è arrivati alle barriere senza paletti**

**Come si arriva alle barriere senza paletti**

**nei primi anni la  $W_i$  era "libero"**

**$W_i$  LARGHEZZA DI LAVORO**



**RINVIARE IL VEICOLO ERA QUANTO BASTAVA**

**MA ALLORA (2002) UNA BARRIERA H2 BL MOLTO SPOSTABILE - W6 -175 cm DA 15 Kg/m**

**veniva usata perchè costava poco rispetto a quella di 30 kg/m di barriere della stessa Classe,  
che si spostava solo di 50 cm**

**l'interpretazione rigida delle normative spesso crea problemi: I VEICOLI USCIVANO DI STRADA**

**Si imposero allora valori limite sul  $W_i$  che diventava il parametro di scelta**

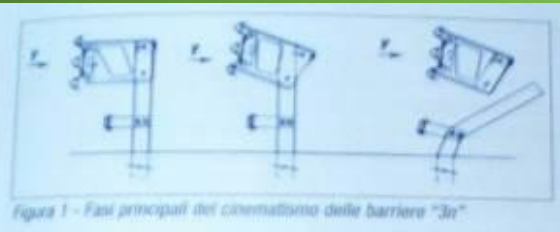
**MA LA NUOVA NORMA NON DAVA ANCORA SICUREZZA TOTALE**

**VEDIAMO PERCHÉ -- NASCERANNO PER QUESTO NUOVE BARRIERE**

## A – CAMBIARE IL FUNZIONAMENTO DELLE BARRIERE

## A 2 - FARE BARRIERE SENZA PALETTI

**RICAPITOLIAMO  
UNA BARRIERA CHE SI MUOVE FUNZIONA AL MEGLIO PERCHÈ ACCOMPAGNA GRADATAMENTE  
IL VEICOLO FINO ALL'ARRESTO O ALLA RIDIREZIONE**



**FUNZIONANO,  
MA RICHIEDONO GRANDI SPAZI.  
SONO CASI LIMITE**



**NELLA REALTÀ ANCHE PER MOVIMENTI MINORI, SPECIALMENTE PER STRADE ESISTENTI, GLI SPAZI  
NON CI SONO O I MOVIMENTI SONO MAGGIORI DEL PREVISTO**

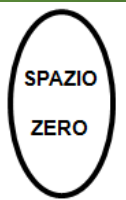
**E SPESSO NEGLI SPAZI LIMITATI PRESENTI CI SONO OSTACOLI**

**MORTALI**



**BARRIERE FUNZIONANTI ED IN REGOLA POSSONO NON PROTEGGERE**

**Nasce la serie di barriere denominate "SPAZIO ZERO" CIOÈ A MOVIMENTO CONTENUTO**



# Barriere denominate "SPAZIO ZERO" CIOÈ A MOVIMENTO CONTENUTO



## DAL PROBLEMA NASCE L'INNOVAZIONE

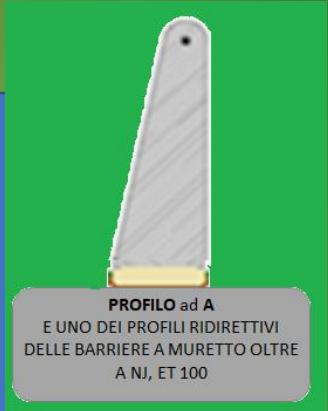
LA BARRIERA DEVE ESSERE FRENATA MA DISSIPARE COMUNQUE L'ENERGIA

A - CON LA FORMA

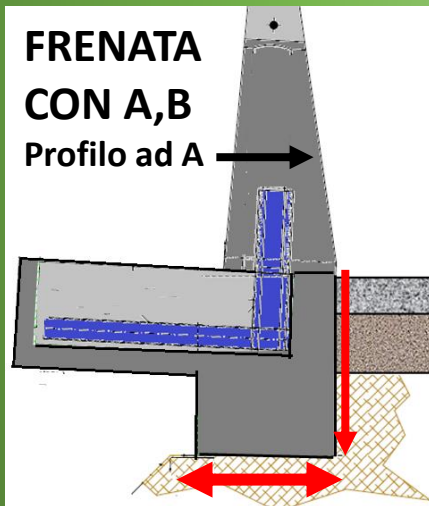
B - CON «FRENI» CHE RIDUCONO I MOVIMENTI

C - CON MINI LETTI DI ARRESTO PER IL VEICOLO

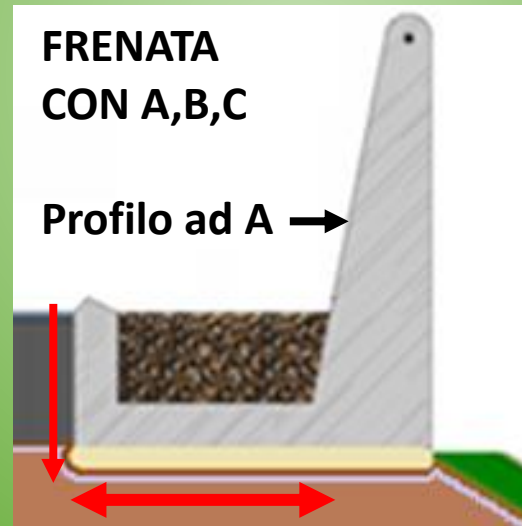
QUESTE CON I MURETTI IN C.A. REAGISCONO SENZA DEFORMARSI



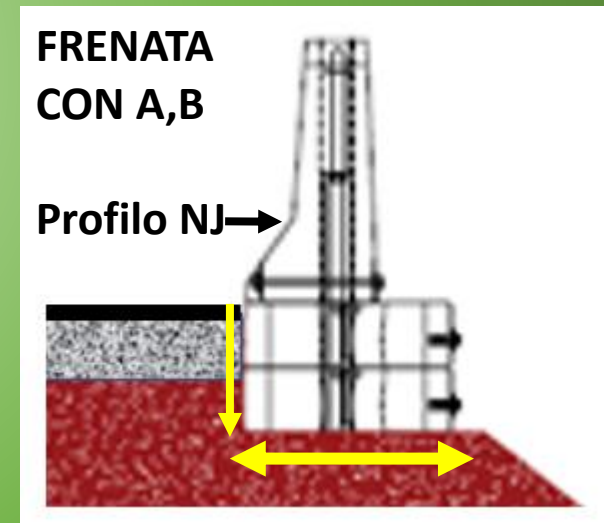
### Spazio Zero 1



### Spazio Zero 3



### Spazio Zero 4



SENZA PALETTI NELLA TERRA **TESTATE TUTTE NEL VUOTO – sono H2 BL**

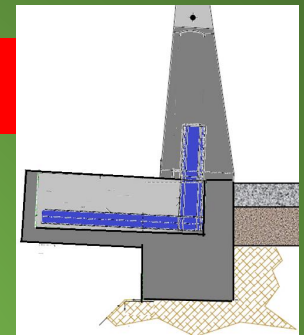
NON RICHIEDONO ALLARGAMENTI PERCHÉ «SCENDENDO» ↓ TROVANO SPAZIO ↔

FONDAMENTALI PER LA PROTEZIONE DA OSTACOLI FISSI



# La soluzione sono le barriere "SPAZIO ZERO"

## "SPAZIO ZERO" 1



H2 BL SUL VUOTO

PALETTI FRENANTI  
ALL'INTERNO DEL MURETTO E  
DELLA TRAVE SOTTOSTO E



SU STRADA  
in montaggio

CRASH TB 51

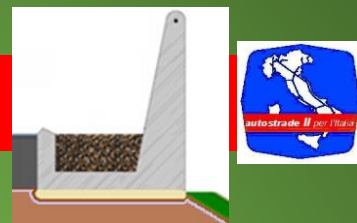


SI SPOSTA  
E RIMANE  
APPOGGIATA



SPAZIO  
ZERO

# Le barriere "SPAZIO ZERO"



## Spazio Zero 3



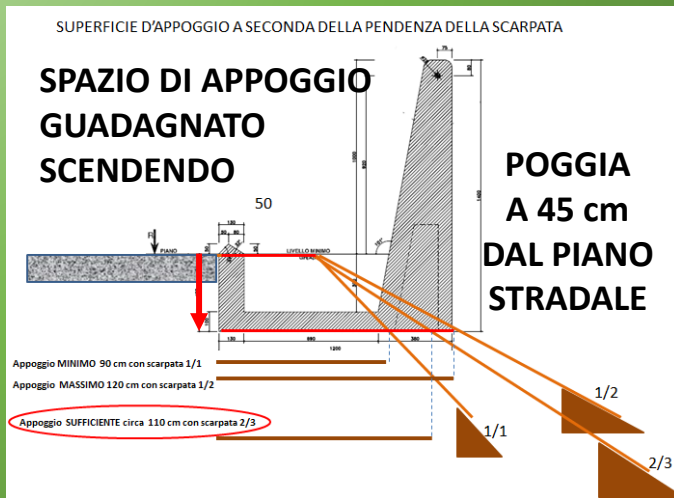
IN OPERA SULLA A1



INNOVAZIONE= FRENO CON IL GHIAIETTO



MINI LETTO D'ARRESTO, CON SALTELLI

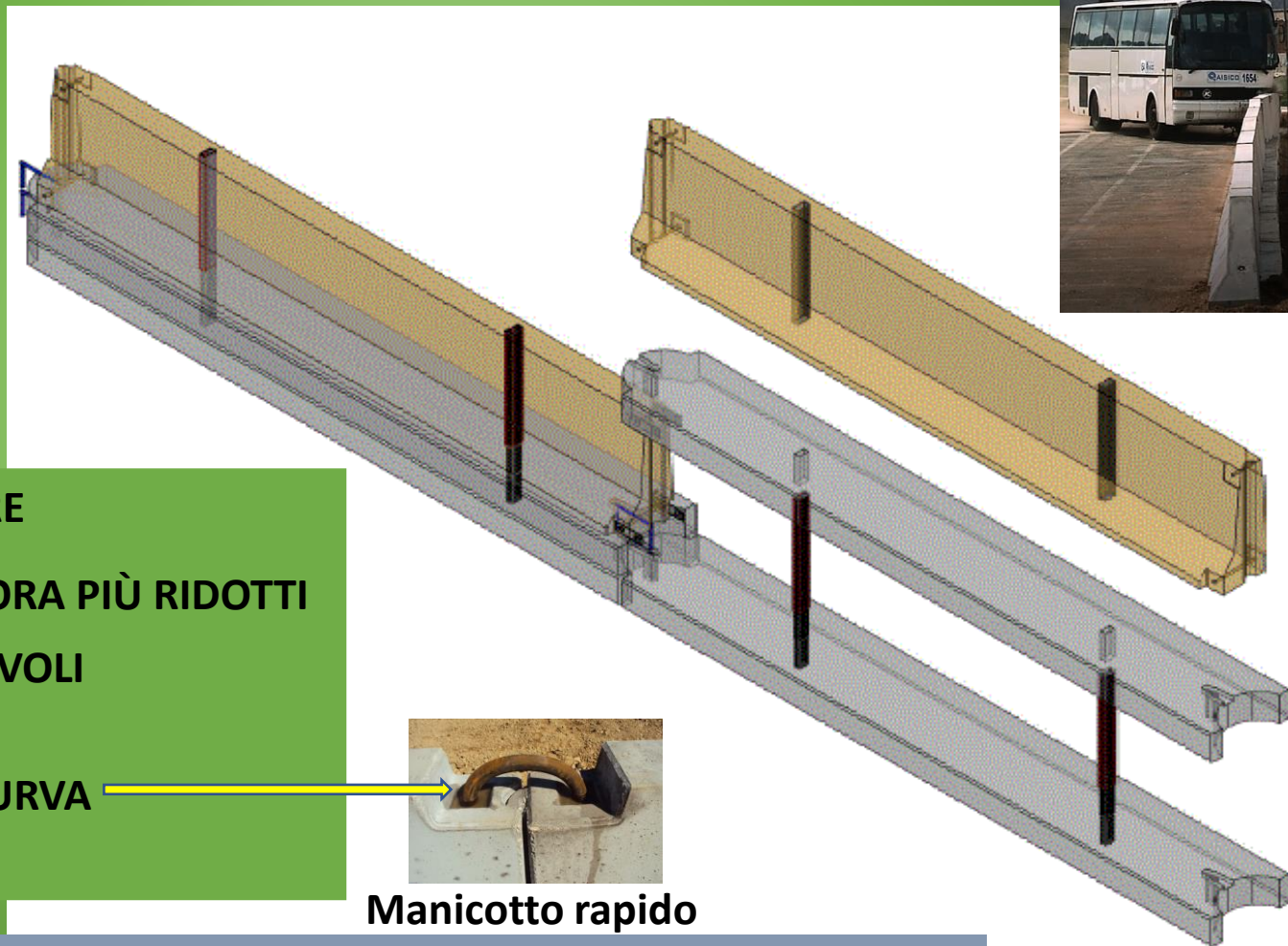
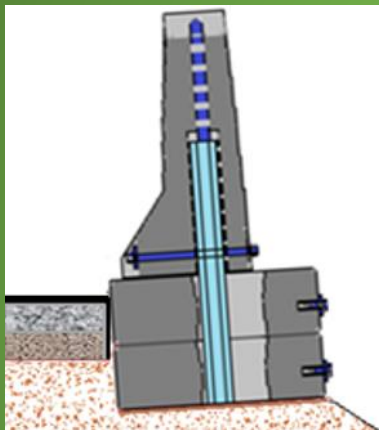
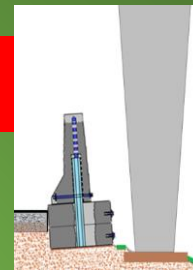




# Le barriere "SPAZIO ZERO"

## Spazio Zero 4

COMPOSTA DI TRE ELEMENTI SEPARATI,  
PIÙ MANEGGEVOLI DI SZ1 ED SZ3



È PENSATA PER AVERE

- SPOSTAMENTI ANCORA PIÙ RIDOTTI
- TRASPORTI PIÙ AGEVOLI
- RAPIDI MONTAGGI  
IN RETTIFILO E IN CURVA
- COSTI MINORI



Manicotto rapido

NESSUN PALETTO È INFISSO NEL TERRENO

SPAZIO  
ZERO

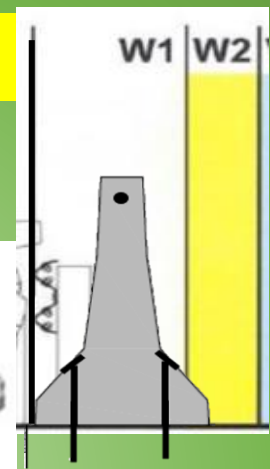


**LE SZ RIDUCONO IL W<sub>i</sub>, MA IL PROBLEMA SONO I COSTI DI TRASPORTO.**

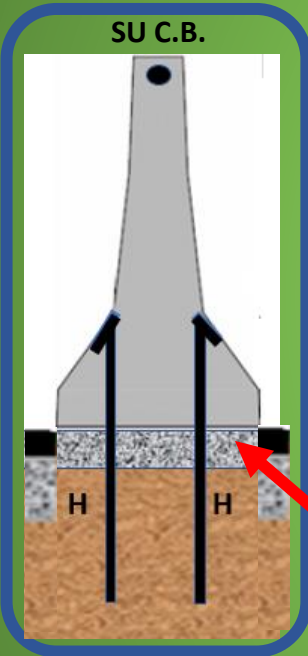
**ALLORA SI È CERCATO DI FRENARE LE "VECCHIE" New Jersey**

**NASCONO LE BARRIERE NORMALI, FRENATE COI "CHIODI"**

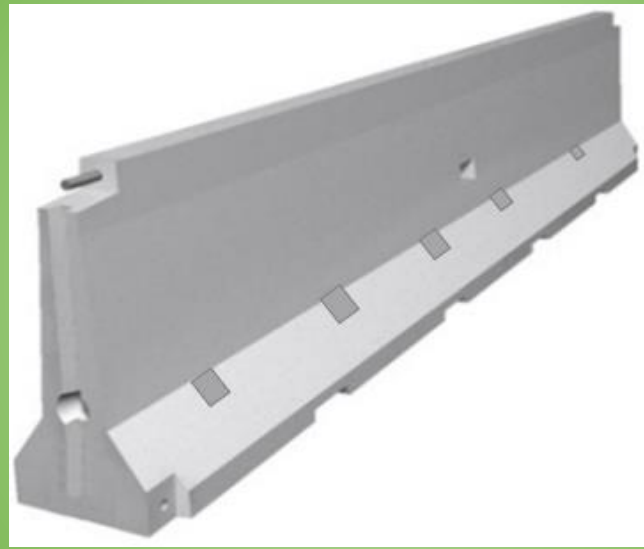
**New Jersey 120 per SPARTITRAFFICO CLASSE W2 -**



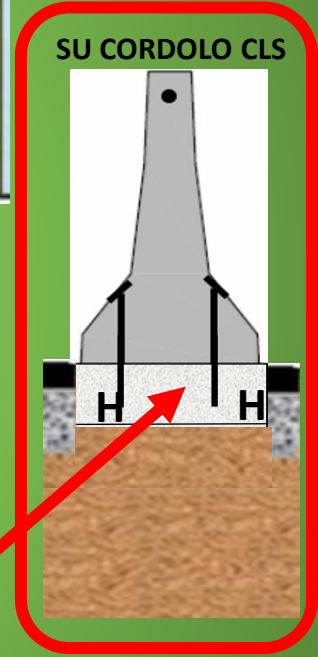
80 cm



SU C.B.



**Barriera NJ 120 SP W2 -  
Usabile su pavimentazione  
C.B.  
e su cordolo in calcestruzzo  
CLS**



SU CORDOLO CLS

**ANCHE SU  
CORDOLO DI MURI  
O PONTI**



**UN SOLO TIPO DI ELEMENTO CON «CHIODI» DI FRENATURA DIFFERENZIATI**



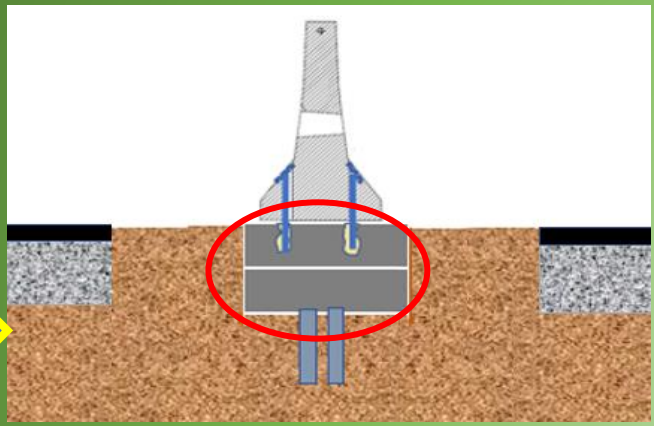
# ULTIMA (?) MIA INNOVAZIONE

- 1 - La barriera ed il suo supporto fornite insieme
- 2 - Sistema di controllo in opera



**NJ 120 H4 W2  
CON SUPPORTO  
INCORPORATO**

**A RICHIESTA**



**1 – Supporti uguali prefabbricati, sovrapponibili. (come quelli di SZ4) .Uno dei quali «inchiodato» al terreno con putrelle.**

**Nel crash i cordoli prefabbricati, incastonati, non si sono mossi**

**Si può anche usare un cordolo esistente**

**2 - I chiodi frenanti devono resistere allo sfilamento con lo stesso valore (o superiore) rilevato sulla pista di prova dove il crash è stato positivo senza sfilamenti.**

**La misura di controllo si può fare in un punto qualsiasi della barriera.**

Si tira con martinetto

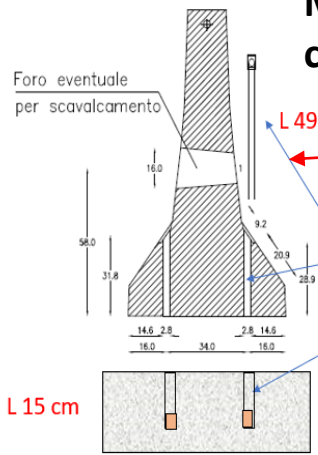


Si salda



## NJ 120 W2 SP montaggio in presenza di cordoli

**Montaggio sul cordolo con «chiodi inghisati»**



- Diametro buchi (mm)
1. Diametro buco elemento 28
  2. Diametro foro 28
  3. **Profondità foro  $\geq 15$  cm**
  4. Diametro chiodo 24
  5. Lunghezza chiodo 49 ~ 50 cm,  $\geq 14$  cm nel cordolo
1. Resina di incollaggio q.b. □

# Un nuovo modo per provarle.

Scavo a filo cordolo esistente



1

SCAVO

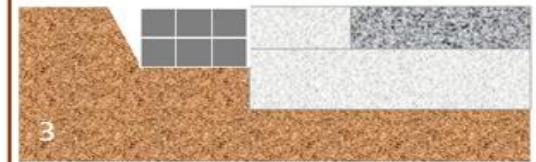
Eventuale letto di sabbia livellante



2

POSA Iª PIASTRA 80x25x600 cm

IIª piastra non sfalsata



3

POSA IIª PIASTRA - sovrapposta, non sfalsata

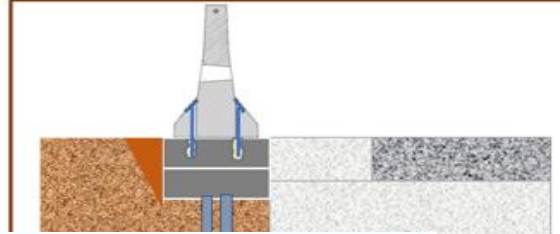
Paletti a filo finestra comunicante L 100 cm



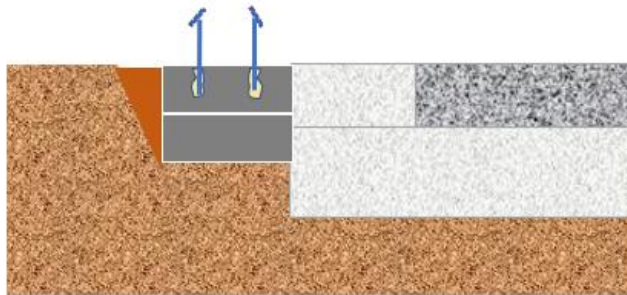
4

INSERIMENTO

Barriera non sfalsata rispetto le piastre



## Un nuovo modo per verificarle su strada



Da effettuare sulla piastra superiore prima o dopo il crash test su dei chiodi uguali a quelli usati per la prova



Prove per il rilevamento delle resistenze all'estrazione dei chiodi nella pista di prova, ripetibile in qualsiasi punto dell'impianto su strada.

**Torniamo infine alle barriere a nastri e paletti**

**Il perdono al loro "peccato originale"**



**I PALETTI SONO SEMPRE STATI L'ANIMA DELLE BARRIERE SIN DALL'INIZIO . NE ESISTONO MILIONI**

**VANNO SALVATI COME TECNICA VALIDA IN ENNE SOLUZIONI**

**IN PRIMIS QUELLI DELLE BARRIERE ESISTENTI**

**OCCORRE ALLORA: MANTENERE I PALETTI ELIMINANDO I PROBLEMI CIOÈ:**

**B- VERIFICARE CHE I PALETTI ABBIANO SU STRADA LO STESSO COMPORTAMENTO AVUTO NELLA PROVA - TROVARE SOLUZIONI PERCHÈ CIÒ AVVENGA**

**OCCORREVA MISURARE L'INTERAZIONE DINAMICA PALETTO TERRENO PER OTTENERE SU STRADA LO STESSO COMPORTAMENTO DINAMICO (\*) AVUTO NELLA PROVA CHE NE HA VERIFICATO LA FUNZIONALITÀ**

**SERVIVA UNA MISURA DELL'AZIONE DEL TERRENO SUL PALETTO**

(\*) Esistono delle prove statiche ....

**POI UN MODO, ANCH'ESSO VERIFICABILE, PER RINFORZARLO**

**SEMBRA UNA AFFERMAZIONE OVVIA, MA HA FATICATO PER AFFERMARSI**

# Superiorità delle prove dinamiche sulle statiche

**GLI INCIDENTI REALI**  
permettono di chiarire il concetto espresso

**PENSATE ALLE PIOGGE TORRENZIALI (LE BOMBE D'ACQUA DEI GIORNALISTI ALLA MODA)**



← 100mm di pioggia in un mese

o in un'ora →



**SONO LA STESSA COSA?**

**L'URTO SULLA BARRIERA SOMIGLIA PIÙ A UN NUBIFRAGIO  
CHE AD UNA PIOGGERELLINA**

**COMUNQUE SI PUÒ ACCETTARE IL CONFRONTO TRA PROVE UGUALI, MA**

**MA NON CORRELAZIONI TRA PROVE DIVERSE STATICHE-DINAMICHE NON HANNO  
VALORE SCIENTIFICO**



# LA MISURA DINAMICA DI INTERAZIONE PALETTO - TERRENO DI SUPPORTO



L'INNOVAZIONE È NATA QUANDO SI È PENSATO DI OPERARE PER CONFRONTO:  
comportamento sulla pista da paragonare a quello dei siti di impianto

Con questo approccio è nato il primo THOR di AISICO

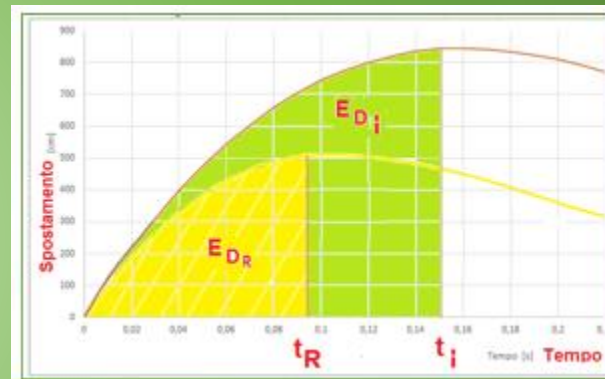
(ora sono alla III°)

## T.H.O.R. – Testing Head Over Road

Veicolo per la caratterizzazione dinamica dei terreni di supporto delle barriere di sicurezza



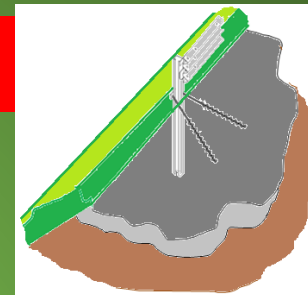
**T.H.O.R.**



Rileva lo Spostamento del  
paletto nel Tempo ottenuto con  
un urto di Energia e Velocità  
standard e fa i confronti con  
regole ormai ben definite (UNI)

UNA ATTREZZATURA SEMOVENTE IN GRADO DI OPERARE VELOCEMENTE ED A BASSO COSTO  
APPLICANDO A SINGOLI PALETTI UN CARICO DINAMICO PREDEFINITO E  
**SEMPRE UGUALE NELLA DUE PROVE (g) SU PISTA E SU STRADA**

# Un metodo per RINFORZARE IL TERRENO è stato individuato

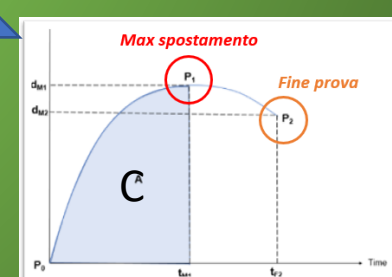
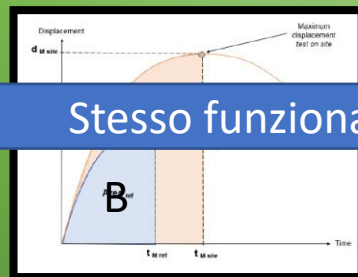
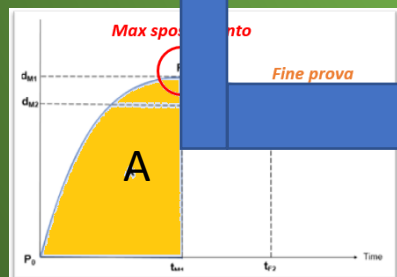
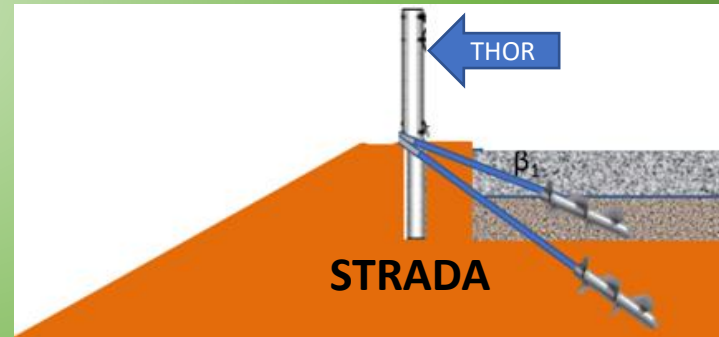
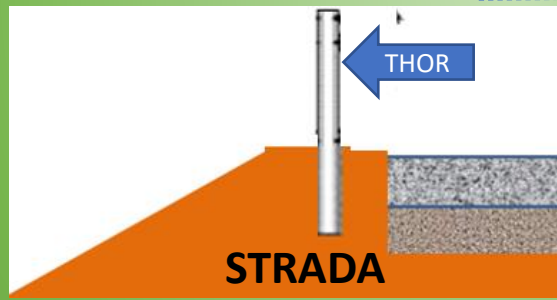


## Save Crash REinforcing Weaks Soil

SI CHIAMA A COLLABORARE PIÙ TERRENO ATTORNO AL PALETTO IN MODO CHE IL RISULTATO SIA COME QUELLO OTTENUTO SULLA PISTA DI PROVA MISURATO CON THOR

ANCHE LA VERIFICA DELL'ESITO DEL RAFFORZAMENTO SI FA CON THOR(\*)  
SUL SOLO PALETTO

(\*) – UNI e NORMA IRLANDESE



Stesso funzionamento

$$A = C$$

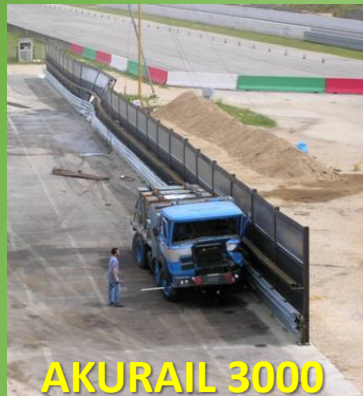
VALE ANCHE PER LE BARRIERE ESISTENTI CON VALUTAZIONI DEL VALORE DI A DA RAGGIUNGERE

# Vi ho parlato delle sole barriere di sicurezza

MA L'INNOVAZIONE È STATA PRESENTE IN TUTTI GLI ACCESSORI PASSIVI

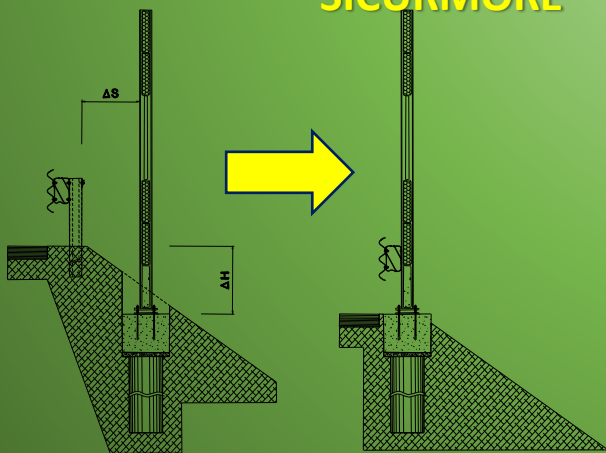
Non ho parlato delle SICURMORE

Derivati da  
SICURMORE

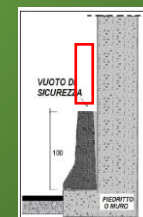
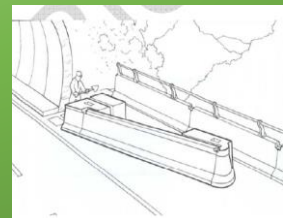


Degli ASSORBITORI D'URTO

SICURMORE

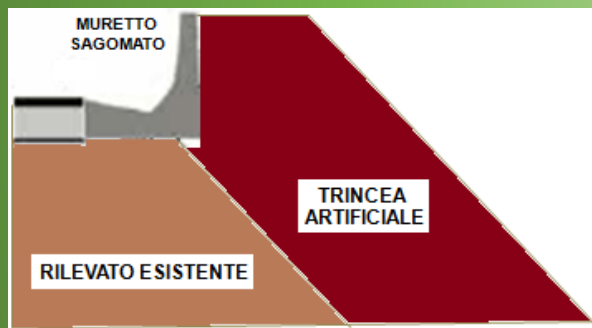


Delle protezioni per le GALLERIE

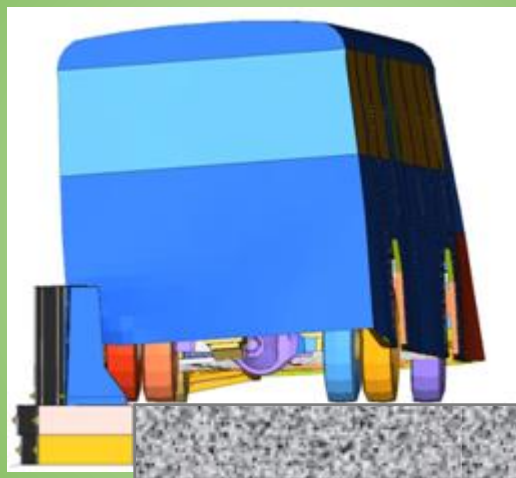


GRAZIE AL LAVORO DI DUE GENERAZIONI

OGGI ABBIAMO TRE «SISTEMI» DI PROTEZIONE PASSIVA  
CON SOLUZIONI CONFRONTABILI NELLA PRESTAZIONI  
PERFETTAMENTE VALUTABILI IN OGNI FASE DI SVILUPPO



**SENZA BARRIERE**



**SENZA PALETTI e con  
supporto sempre  
«uguale» OVUNQUE SI  
POSINO**



**CON I PALETTI “GIUSTI” anche  
per quelle che già esistono**

**AVERLE NON BASTA, OCCORRE IMPIEGARLE E MIGLIORARLE**

**ANCHE OPERANDO MIGLIORIE SULLE ESISTENTI, COME MOSTRATO**



# **“CAPIRE” LA VALIDITÀ DELLA INNOVAZIONE**

L'INNOVAZIONE È UTILE PERCHÉ SPESSO NASCE PER EVITARE CERTE «DISGRAZIE»

CHE LE «REGOLE» NON HANNO SAPUTO PREVEDERE

MA ANCHE PERCHÉ È LEGATA A VANTAGGI NELL'IMPIEGO

O ALLO SVILUPPO DELLE AZIENDE IN COMPETIZIONE NEL MERCATO

IL PRIMI DUE MOTIVI DOVREBBE STIMOLARE LE **AMMINISTRAZIONI STRADALI**

IL TERZO VALE PER I **PRODUTTORI PIÙ DINAMICI**

---

PER RENDERLE OPERATIVE E FARLE SVILUPPARE NELL'USO SERVONO:

- CORAGGIO O MOTIVAZIONE ECONOMICA
- REGOLE NUOVE CHE LE IMPONGANO

LE NUOVE REGOLE POI LE «INGABBIERANNO» PER CUI RAPIDAMENTE NE SERVIRANNO ALTRE

QUESTO IN UNA SOCIETÀ IN EVOLUZIONE.

SE CESSANO LE INNOVAZIONI LA SOCIETÀ È IN ESTINZIONE