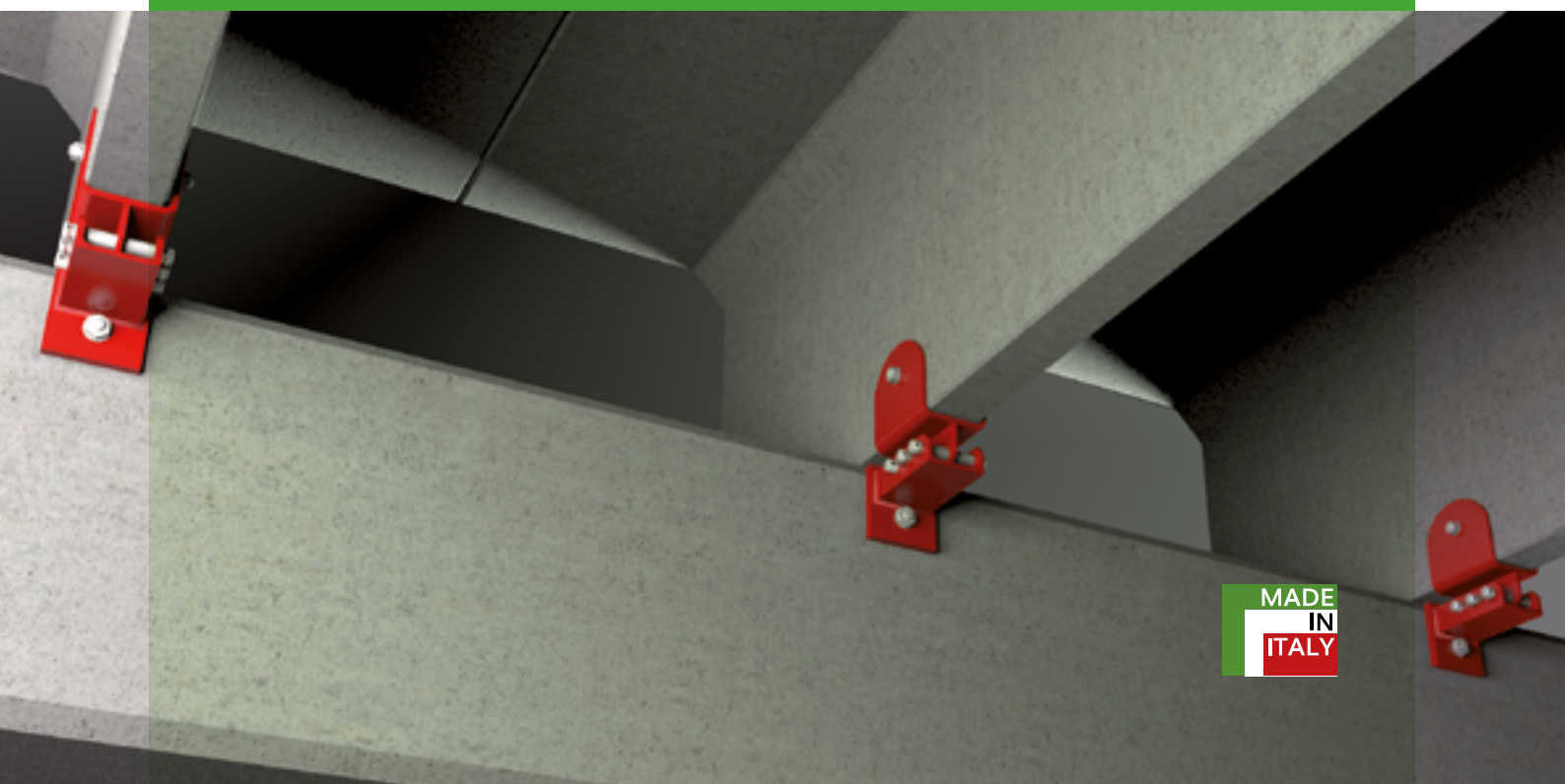




composite engineering

SAFE+

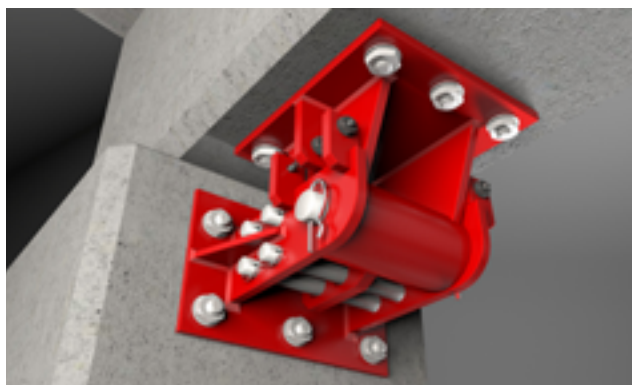
DISPOSITIFS PARASISMIQUES



SAFE+ ISPOSITIFS PARASISMICIQUES

Issus de l'expérience d'une vingtaine d'années de Fibre Net dans l'amélioration et l'adaptation sismique, les dispositifs antisismiques **SAFE+** ont été développés et conçus au niveau d'ingénierie, conformément à la **EN 15129**, comme **prescriptions de sécurité sismique pour des constructions préfabriquées en béton armé et précontraint**.

Les systèmes **SAFE+**, ayant la double fonction de liaison mécanique entre les éléments structuraux et non structuraux et de dissipation d'énergie sismique, créent un "lien dynamique" entre les éléments, améliorant la capacité de la structure à répondre aux sollicitations sismiques tout en maintenant la fonctionnalité de l'édifice.



Les **récents tremblements** de terre font ressortir la **vulnérabilité** des bâtiments **préfabriqués en béton armé** et en **béton précontraint**, principalement destinés aux **activités industrielles**, conçus et construits sans l'application de critères antisismiques particuliers **entre 1950 et 2000**. Ces mêmes **structures sont aujourd'hui** inadaptées aux nouveaux critères de sécurité requis.

La vulnérabilité sismique se traduit, du point de vue entrepreneurial, par une série de :

- destruction des installations de production et des machines
- pertes des entrepôts
- arrêt de la production, perte de commandes et de parts du marché
- perte totale ou partielle du bâtiment
- perte du patrimoine de l'entreprise

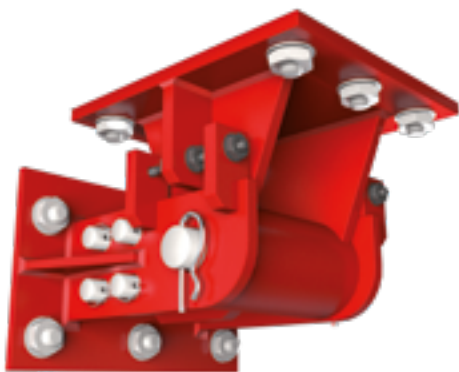
À cela s'ajoute la responsabilité sociale envers les employés.



SAFE+ AVANTAGES APPLICATIFS ET ÉCONOMIQUES

Dans une intervention visant à renforcer la sécurité des entrepôts industriels, l'adoption de dispositifs antisismiques **SAFE+** représente une solution efficace qui n'interfère pas avec les activités de production en cours car :

- **Ne nécessite pas de modifications structurelles** du bâtiment mais conserve son schéma statique et sa rigidité d'origine
- **Améliore la capacité sismique** de la structure
- **Il prévoit une installation simple** et rapide avec une production minimale de poussières ou de fumées
- Peut être programmé pour des zones indépendantes **sans interférer avec l'activité en cours**
- **En cas de séisme**, contrairement à d'autres dispositifs, **SAFE+** n'a pas besoin d'être remplacé mais une **simple maintenance** suffit pour rétablir la pleine fonctionnalité du système
- **Réduit les coûts de maintenance**
- **Protège la valeur des immobilisations** (installations, machines, matériaux)
- Permet une **valorisation de l'immeuble**
- Permet une **réduction des primes d'assurance**
- **Réduit les risques d'accidents** liés à l'inadéquation du bâtiment
- Contribue à **préserver la santé du personnel** des activités installées

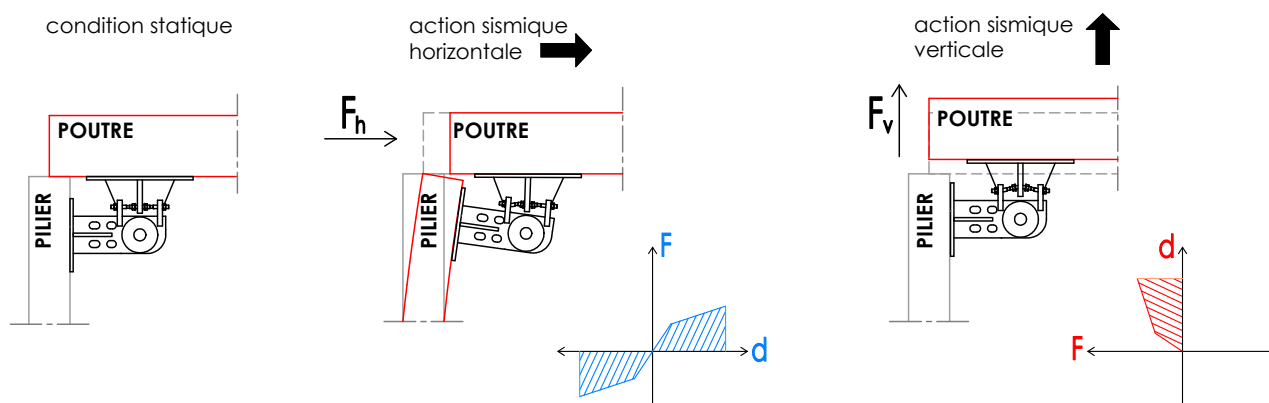


SAFE+ Model A

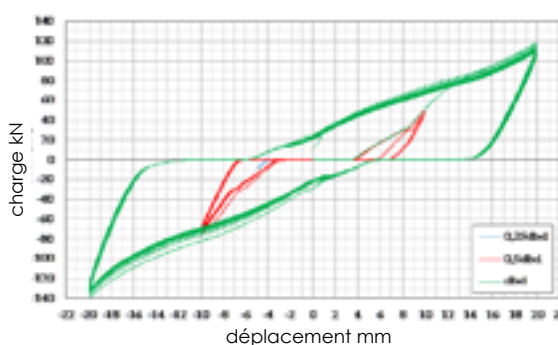
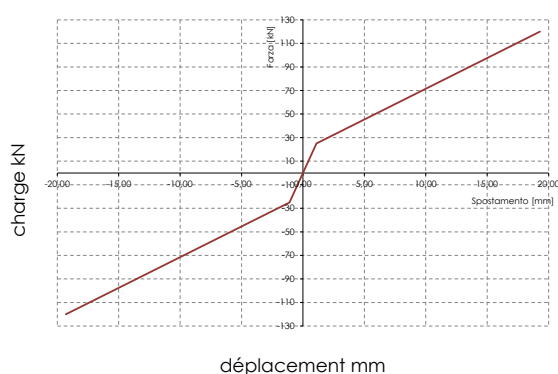
Dispositif antisismique combiné, avec fonction de liaison mécanique à fusible + dissipateur d'énergie + contrainte mécanique amortissante, classé comme **dispositif à comportement non linéaire NLD selon la réglementation EN 15129/2009**.

Il est conçu pour relier les poutres de couverture aux piliers des bâtiments préfabriqués en absence de connexion entre les éléments. Les caractéristiques mécaniques élevées du système permettent son **application sur des éléments structuraux et non structuraux**, dans des conditions de sollicitation sismique élevée. Il répond aux sollicitations sismiques en garantissant les déplacements dus aux actions thermiques auxquelles les différents éléments de la structure sont soumis ; lorsque les déplacements maximaux sont atteints, le dispositif entre en fonctionnement en modifiant la réponse de la structure.

Pour des déplacements limités **SAFE+ Le modèle A** fonctionne comme un " **fusible mécanique** ", ensuite et jusqu'à 20 mm, le dispositif agit comme un " **dissipateur hystérétique** ". Au-delà de cette déformation, et pour éviter la perte de support, intervient la fonction de " **contrainte mécanique amortissante** " à travers la présence d'un roulement élastique qui atténue le transfert de la violence sismique des poutres aux piliers.



Comportement du dispositif **SAFE+ Model A** soumis à un essai cyclique à 0,1 Hz
(Réf. expérimentation université de Bergame)



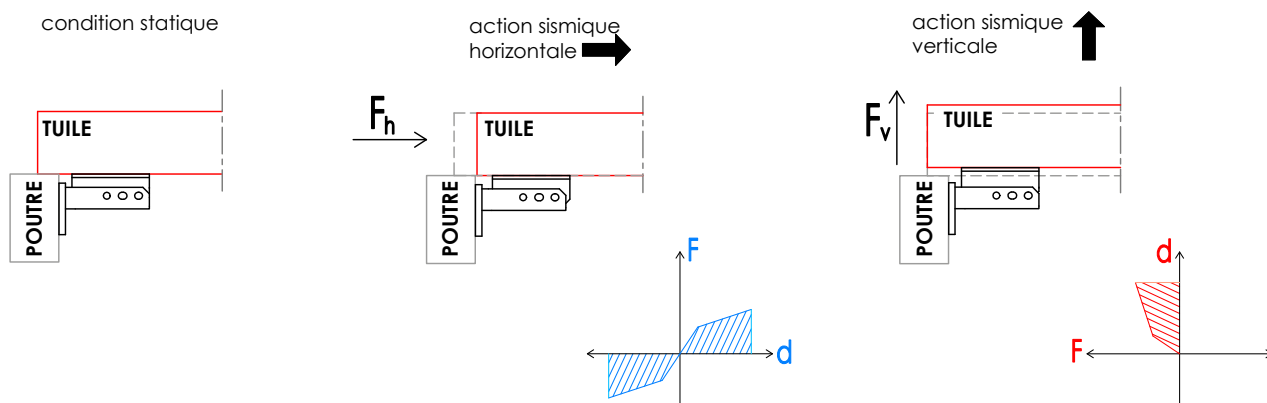


SAFE+ Model B

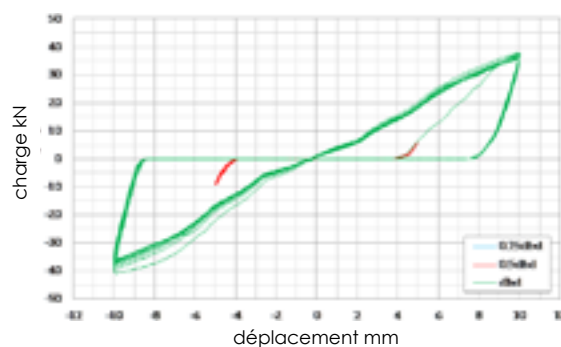
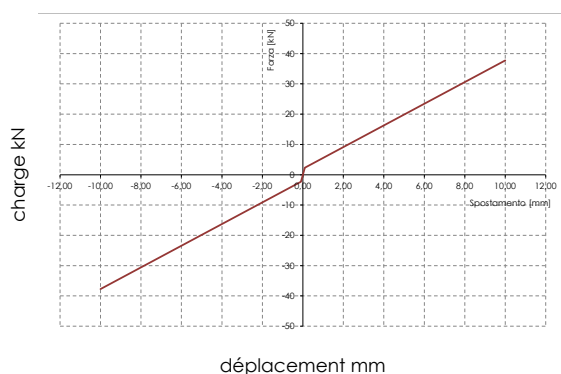
Dispositif antisismique avec fonction d'amortisseur d'énergie + contrainte mécanique élastique, classé comme **dispositif à comportement élastique non linéaire NLED** selon la norme EN 15 129/2009.

Conçu pour relier à la fois les tuiles de couverture aux poutres principales et les éléments de remplissage aux piliers/poutres, sur les entrepôts industriels. Répond aux sollicitations sismiques en garantissant les déplacements dus aux actions thermiques auxquelles les différents éléments du bâtiment sont soumis, au-delà desquels il active le fonctionnement dissipatif en modifiant la réponse de la structure.

Pour des déplacements jusqu'à 10 mm, il est conçu pour fonctionner comme un " **dissipateur hystérétique** ", au-delà de cette déformation, et jusqu'à 16,5 mm, intervient la fonction de " **contrainte mécanique** ".



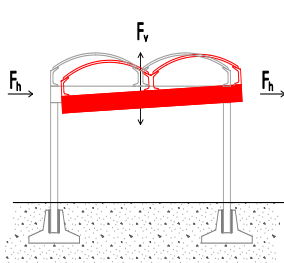
Comportement du dispositif **SAFE+ Model B** soumis à un essai cyclique à 0,1 Hz
(Réf. expérimentation université de Bergame)



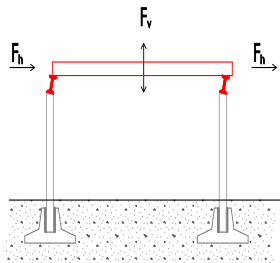
QUE SE PASSE-T-IL EN CAS DE SÉISME ?

La **perte de l'appui, par glissement ou basculement, des structures horizontales** des éléments de support est l'une des causes les plus fréquentes de **dommages et/ou effondrement** des bâtiments préfabriqués en béton armé et en béton précontraint ; ce phénomène se produit par manque ou inefficacité des contraintes de type mécanique entre éléments tels que :

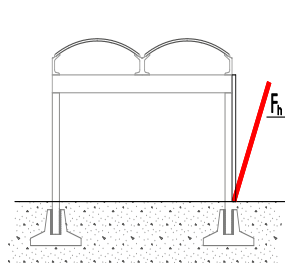
■ couverture - poutre ■ poutre - pilier ■ structure poutre et pilier - façade



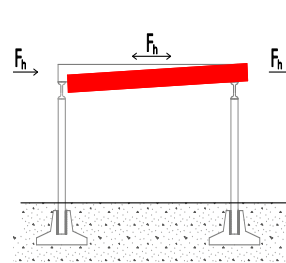
Perte de l'appui
de la poutre



Renversement de la poutre



Renversement de
la façade

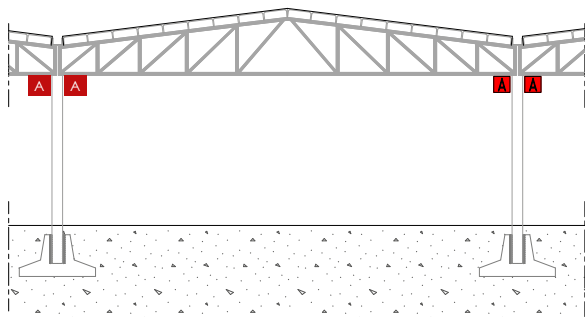


Perte de l'appui
de la tuile

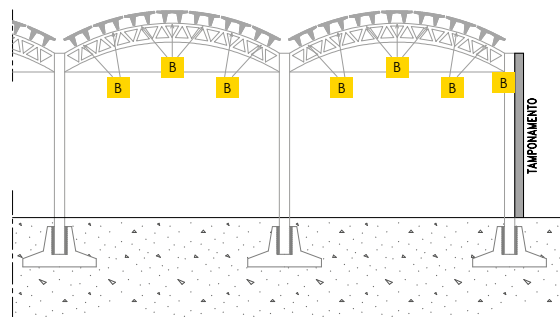
OÙ SONT APPLIQUÉS LES DISSIPATEURS SISMIQUES SAFE+ ?

L'objectif des dispositifs SAFE+ est de garantir une liaison dynamique efficace entre les éléments structuraux et non structuraux qui, en cas de séisme, assurent des conditions de sécurité pour les travailleurs et le patrimoine présent dans la structure. Leur choix et leur positionnement est le résultat d'une évaluation attentive des caractéristiques structurales et des points de vulnérabilité du bâtiment.

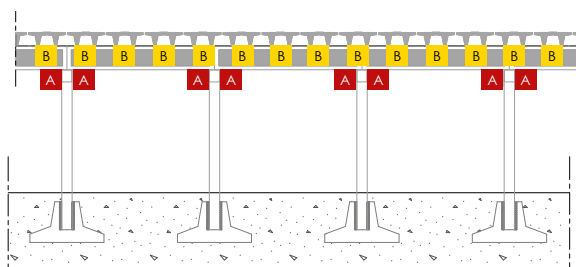
Voici quelques exemples de différentes typologies de bâtiments industriels avec des hypothèses d'intervention.



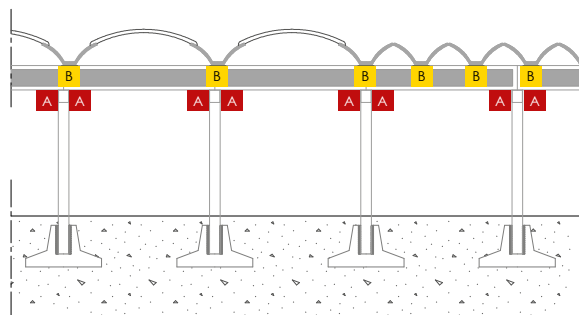
Structure monoplan avec poutres de couverture
réticulaires



Structure monoplan avec des poutres réticulaires
en arc



Structure monoplan avec toiture plate avec des
éléments en forme d'aile



Structure monoplan avec toiture plate discontinue

Remarque : les propositions ci-dessus sont purement indicatives et exemplaires. Chaque projet spécifique devra faire l'objet d'évaluations par un technicien qualifié.

Les systèmes antisismiques SAFE+ ont été développés et brevetés en collaboration avec l'ingénieur Giovanni Bulferetti



Fibre Net S.p.A.
Via Jacopo Stellini, 3 - Z.I.U.
33050 Pavia di Udine (Ud) ITALY
Tel. +39 0432 600918
www.fibre.net - info@fibre.net



Entreprise certifiée par SGS
conformément à la norme ISO 9001:2015



ISO 14001
LL-C (Certification)

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à votre technicien régional Fibre Net SpA. Tout conseil technique fourni, verbalement ou par écrit, concernant les modalités d'utilisation et d'emploi de nos produits, correspondant à l'état actuel de nos connaissances, n'engage aucune responsabilité quant au résultat final des travaux. Les indications, données et illustrations figurant dans ce dossier doivent être considérées à titre d'exemple et non contraignantes; pour une exhaustivité des informations sur les caractéristiques des produits et leur utilisation, veuillez vous reporter aux fiches techniques en vigueur. L'acheteur n'est pas dispensé de la charge et de la responsabilité de vérifier l'adéquation de nos produits à l'utilisation et aux fins qu'il vise à atteindre. Fibre Net SpA ne pourra être retenue responsable quant à l'utilisation impropre du matériel. Les éventuelles fautes d'orthographe et d'impression sont tolérées et n'affectent pas le but de la présente édition qui annule et remplace toute édition précédente.