

L'HISTOIRE À partir de la seconde moitié du XIXe siècle, dans certaines régions d'Europe, ont été réalisés, à la place des planchers à voûtes et en bois, des planchers avec des poutres en fer en T renversé puis en double T avec des briques interposées qui étaient surtout adoptés dans les constructions industrielles et dans les situations d'effort statique intense. Les ouvertures pouvaient arriver jusqu'à 8 mètres environ. Les poutres reposaient sur les murs portants à entraxes normalement variables de 60 à 110 cm, et la structure était complétée avec des éléments en briques, généralement pleines montées en panneresse (et donc adaptées à de fortes charges) ou bien en feuille avec un soutènement supérieur. Ensuite les voûtains en briques furent également réalisés avec des éléments perforés normaux ou avec des éléments spéciaux, également perforés,

RENFORCEMENT DES PLANCHERS EN ACIER ET EN BRIQUES AVEC DES CONNECTEURS À CHEVILLE FIXÉS À FROID

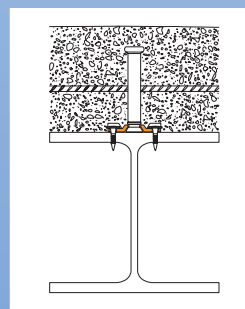
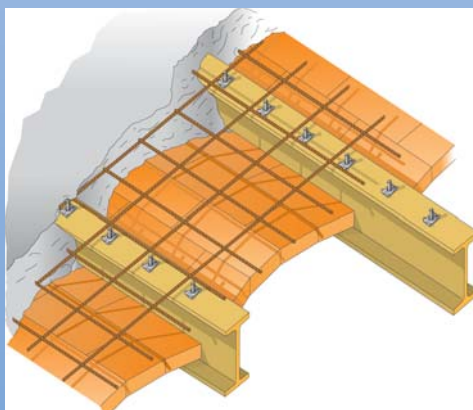
appelés "volterrane" (voûtes en briques posées à plat), formés de manière à donner un effet de voûte mais avec la face intérieure rectiligne. Par la suite, on utilisa également des éléments perforés rectilignes de grande longueur appelés "tavelloni" (hourdis), eux aussi posés sur l'aile inférieure des poutrelles. On utilisait aussi d'autres pièces spéciales, les "coprifero" (couvre-fer), à positionner sur l'aile inférieure de la poutre, profilés de manière à réaliser un plafond continu en briques facile à enduire. Le montage de ces structures était plutôt complexe et s'effectuait grâce à la création d'échafaudages en bois et d'armatures provisoires. On superposait à la structure ainsi réalisée une couche de remplissage en matériau léger permettant de niveler la surface du plancher et de constituer le lit de pose pour le revêtement, en utilisant souvent les matériaux résiduels du chantier. Ce type de plancher a été ensuite remplacé par les planchers en brique et ciment à partir des années cinquante.

LE PROBLÈME Les planchers en acier et en briques sont sous-dimensionnés par rapport aux exigences de construction actuelles et requièrent donc des interventions de consolidation adéquates car ils présentent une déformabilité excessive et génèrent d'importantes vibrations. Une technique efficace, économique et éprouvée depuis des années consiste à réaliser le renforcement au moyen d'une dalle de béton armé assemblée aux poutres au moyen de connecteurs spéciaux. La dalle en béton (éventuellement allégé) supérieure qui n'est pas connectée aux poutres devrait être considérée comme une simple surcharge, alors que l'introduction des connecteurs permet de s'opposer aux de fluage que se créent, sous charge, entre la poutre et la dalle ; on réalise ainsi une section mixte acier-béton où le bord supérieur en béton est soumis à compression et où une bonne partie de la section en acier est soumise à traction, alors que les briques interposées servent de coffrage pour la coulée et de diaphragme thermo-acoustique. La structure ainsi réalisée exploite au mieux la particularité des deux matériaux et améliore les caractéristiques du plancher aussi bien en termes de résistance que de rigidité. L'utilisation des connecteurs permet donc de réaliser une structure solidaire où les deux matériaux travaillent de manière homogène.

LA SOLUTION :

Les interventions de consolidation des planchers en acier et en briques avec dalle collaborante en béton et connecteurs Tecnarìa garantissent donc les avantages suivants :

- * augmentation de la rigidité du plancher : on peut réduire la flèche de 1\300 - 1\500, comme l'exige la norme ;
- * augmentation de sa capacité portante ;
- * optimisation de la qualité de l'ouvrage pour éviter la détérioration du revêtement, des cloisonnages, des installations suite aux déformations sur le moyen - long terme ;
- * limitation des vibrations lors du piétinement ;
- * amélioration du confort acoustique (transmission limitée des bruits par le diaphragme) ;
- * introduction d'isolants thermo-acoustiques, qui servent aussi à alléger le plancher, rendue possible ;
- * possibilité de ne pas modifier beaucoup la hauteur du platelage, ce qui permet d'éviter d'affronter le problème des hauteurs ;
- * réalisation plus facile d'une harpe entre les dalles et les maçonneries pour réaliser des diaphragmes de plan ; les anciens platelages sont insuffisants à servir de diaphragme rigide pour le transfert des actions sismiques horizontales.



Interventions

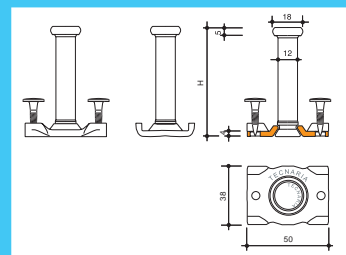


Le soudage est évité et il est possible de réaliser des ancrages sur des poutres en acier rouillées, avec des incrustations de mortier, de peinture ou avec tôle grecquée superposée ou dans un environnement poussiéreux. La composition chimique des poutrelles en fer existantes, utilisées au début du siècle, rend difficile, voire impossible, le soudage d'éléments métalliques : la fixation à froid avec les connecteurs TECNARIA résout efficacement le problème puisque les clous pénètrent directement dans le fer.

Les phases de réalisation :

Il est conseillé d'étayer les planchers avant d'effectuer les opérations.

- 1) Il faut enlever le revêtement et le hourdis existants ;
- 2) effectuer un nettoyage sommaire et mettre à nu la face extérieure des poutres ;
- 3) positionner les connecteurs fournis déjà assemblés avec les deux clous sur la poutre puis effectuer la fixation avec les cloueuses prévus à cet effet. Le connecteur sera fixé directement sur la face extérieure de la poutre en acier ou sur une tôle grecquée ;
- 4) dans la dalle en béton, il faudra toujours poser un treillis électrosoudé adéquatement dimensionné ;
- 5) réaliser la coulée de béton sur la surface ainsi préparée (normalement 5 cm de béton Rck 250) ;
- 6) l'étayage du plancher avant la coulée garantit que la section mixte est active aussi bien par rapport au poids propre de la structure que par rapport aux charges appliquées par la suite.



Les connecteurs sont fournis avec les deux clous préassemblés, prêts pour la pose.

Outillage



L'outillage nécessaire pour la pose peut également être loué.

Deux solutions sont possibles :

- A) **cloueuse pneumatique** : on loue la cloueuse avec le compresseur spécial. Conseillée si l'on doit fixer de nombreux connecteurs (5000 et plus) ;
- B) **pistolet de scellement SPIT**. La puissance de propulsion est fournie par des disques équipés de charges explosives de diverses puissances qui sont introduits dans le pistolet.

- * Ne requiert pas d'outillages de pose particuliers (les cloueuses peuvent aussi être louées).
- * Simplicité et vitesse de pose maximales.
- * Aucune main-d'œuvre spécialisée n'est nécessaire.
- * Pratique et rapide à utiliser (on peut fixer jusqu'à trois connecteurs par minute).
- * Meilleures conditions de travail et de sécurité.



Pour compenser les sections réduites de la poutre, il est possible d'interposer entre deux poutres du matériau isolant ou une tôle profilée afin d'augmenter l'inertie de la poutre sans augmenter le poids propre de la structure. Il est également possible d'utiliser les tôles grecquées courantes. Sur les images à gauche sont représentées deux solutions : avec tôles pliées ou polystyrène.



Il est toujours conseillé de prévoir des éléments adéquats de connexion de la dalle collaborante et des maçonneries existantes. Dans les bâtiments à structure en béton armé, le treillis électrosoudé doit être ancré dans les poutres de périmètre ; dans les bâtiments en maçonnerie, le treillis doit être ancré dans la bordure ; si ce n'est pas le cas, il faut disposer sur tout le périmètre, à la hauteur de la dalle, des fers logés dans des trous percés dans la maçonnerie dans lesquels a été préalablement injecté du mortier fluide ou de la résine.



Le connecteur Tecnaria offre une solution qui se distingue des méthodes traditionnelles par sa simplicité mais aussi sur le plan économique ; des éléments de raidissement sont insérés afin d'éviter l'opération de soudage. L'efficacité du connecteur est garantie par la robuste plaquette de base, comme support de la cheville de 12 mm de diamètre, modelée de manière à absorber au mieux les efforts au cisaillement et par les deux clous en acier spécial qui pénètrent à l'intérieur de la poutrelle. Les connecteurs sont disponibles pour des longueurs variables de 40 à 135 mm. Le connecteur est fourni avec les deux clous en acier spécial.

TECNARIA

TECNARIA S.p.A. Viale Pecori Giraldi 55 - Bassano del Grappa (VI) - Italie - Tel. +39. 0424 502029 r.a.

Fax +39.0424.502386 - E-mail: info@tecnaria.com - http://www.tecnaria.com