

SNBR Troyes

Ecole Polytechnique Bari

Fallacara

Baubrit

Escalier à Limon Invariable préContraint et Armé

L'idée à la base de E.L.I.C.A. est née de la nécessité de résoudre, de manière optimale, le problème structurel de la connexion mutuelle des marches d'un escalier hélicoïdal ancrées uniquement dans ses deux points extrêmes : la première et la dernière marche. L'expérience similaire, pour la réalisation de l'Escalier Ridolfi, escalier précontraint en colimaçon en pierre, renforcé par des câbles en acier post-tendu selon les directions hélicoïdales, avait mis en évidence la difficulté de donner la tension uniforme à l'armature des câbles, entraînant un surdimensionnement de la contrainte aux points critiques de l'escalier et donc de ne pas optimiser la structure.

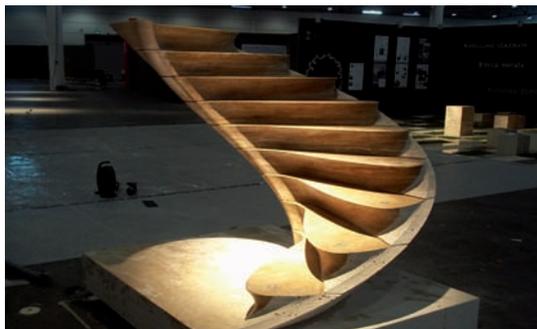
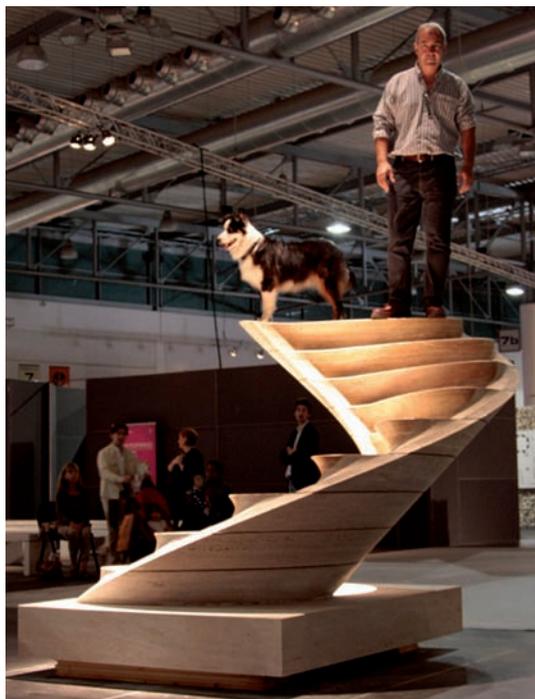
Par conséquent, il a été pensé pour E.L.I.C.A., d'armer et de pré-contraindre l'escalier avec une série de barres en acier, linéaires et discrètes (optimal pour la précontrainte), disposées à l'intérieur de la masse de la structure avec une logique d'amorçage réciproque où les deux barres d'acier de chaque ensemble sont reliées entre elles à chaque marche. De cette manière, toute la logique statique de l'escalier est donnée par le lien réciproque entre l'armature métallique et les marches en pierre impliquant directement le comportement mécanique de tous les composants.

Comme une chaîne, la force de l'échelle est directement proportionnelle à la faiblesse de l'un de ses éléments constitutifs. Afin de contenir, dans le volume de l'escalier avec une géométrie optimale, le faisceau de barres de précontrainte, il est à noter que la surface qui optimise l'agencement de ces éléments rectilignes (de roto-translation verticale) est hélicoïdale, tangentielle à l'hélice cylindrique de l'escalier.

Parmi les caractéristiques géométriques les plus importantes de la surface il faut souligner sa propriété unique d'être développable et d'obtenir

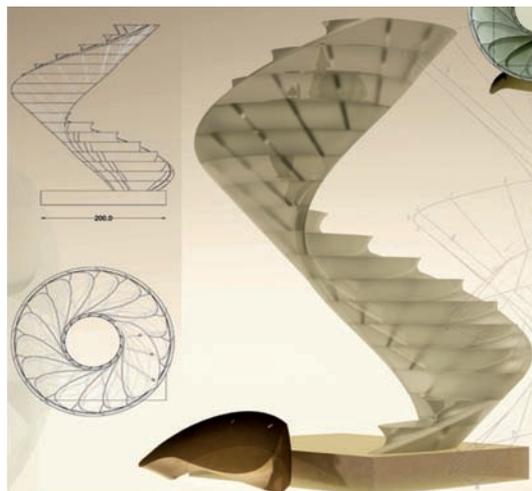
ainsi un anneau circulaire parfait. Par conséquent sa possibilité de pouvoir être réalisé avec des matériaux in-folio (brames minces en acier ou en un autre matériau calandrabile).

Pour E.L.I.C.A., par conséquent, les barres d'armature entre les marches sont disposées sur les génératrices de la surface tangentielle conforme à l'intrados. Comme mentionné ci-dessus, chaque marche est percée en trois points pour permettre le logement des trois barres de traction qui suivent trois directions spatiales différentes en



fonction de la géométrie en hélice. Chaque marche sera soutenue par deux des trois barres et la troisième sert à ancrer de manière réciproque et progressive. Chaque barre filetée est composée de trois éléments, jointée par des connexions, de manière à

permettre le montage progressif des marches. La barre tripartite est mise en tension parallèlement au montage progressif de l'escalier. La structure est autoportante depuis le montage des premières marches jusqu'à sa moitié nécessitant ensuite un soutien pour terminer le montage.



**Découvrez les vidéos "métier"
sur la chaîne Youtube de Pierre Actual**

<https://www.youtube.com/user/pierreactual?feature=mhee>