Nordimpianti System Srl, 66100 Chieti (CH), Italia

Tecnología de máquina deslizante para la fabricación de elementos prefabricados de puentes de hormigón

Hace más de 40 años que Nordimpianti desarrolla y construye equipos para la fabricación de elementos de hormigón pretensado prescindiendo de los encofrados. La empresa mantiene unas relaciones técnicas y comerciales sólidas con todos los clientes y goza de una extraordinaria reputación en materia de fiabilidad y competencia en la construcción de maquinaria y de ingeniería civil. Un socio importante de Nordimpianti es la empresa Esse Solai, radicada en Vicenza (Italia). Esse Solai es una empresa moderna con 30 años de experiencia en la producción de placas pretensadas y con armadura pasiva. Recientemente, Esse Solai, la empresa matriz de Esse Team, ha adquirido dos fábricas en el norte de Italia, en Parma y en Udine.

El ambicioso objetivo de la empresa Esse Solai es cumplir exigentes requisitos técnicos de la construcción, térmicos y acústicos y al mismo tiempo redefinir los límites de las tecnologías de la fabricación más innovadoras y eficientes.

En el marco de esta filosofía empresarial, Esse Solai ha ido ampliando su gama de productos continuamente, desde las placas alveolares del principio, hasta los más de veinte elementos diferentes de hoy en día, como sistemas de muros dobles, muros de contención perfilados, placas con elevada capacidad de carga y los prefabricados Top Sol® y Top Bridge®, que se fabrican con la tecnología de producción de Nordimpianti.

La colaboración entre Nordimpianti y Esse Solai comenzó en el año 2000, cuando Nordimpianti suministró una línea completa para la producción de placas alveolares. La línea incluye cinco pistas de producción de acero de 150 m de largo, dos máquinas deslizantes (una para elementos de hasta 250 mm de altura, la otra para elementos de hasta 500 mm de altura), una sierra para secciones transversales, travesaños elevadores y otros accesorios.

Durante los años posteriores, ambas empresas han intensificado su colaboración y colaborado estrechamente para fabricar prefabricados de hormigón que antes no se fabricaban con la técnica de la máquina deslizante. En el marco de uno de estos proyectos se desarrolló una máquina especial con la que se pueden fabricar prefabricados de hasta 1 m de altura con una sección con forma en U para proyectos de infraestructuras.

La empresa Esse Solai, de Vicenza, goza en el norte de Italia de un gran reconocimiento. Fabrica placas alveolares y otros prefabricados de hormigón.

Máquina deslizante de Nordimpianti para la fabricación de elementos de infraestructuras prefabricados de hasta 1 m de altura con sección transversal en forma de U.

La máquina deslizante de Nordimpianti durante el proceso de hormigonado. La atención se centra en el empleo simultáneo de alambres de pretensado y armaduras de mallas.

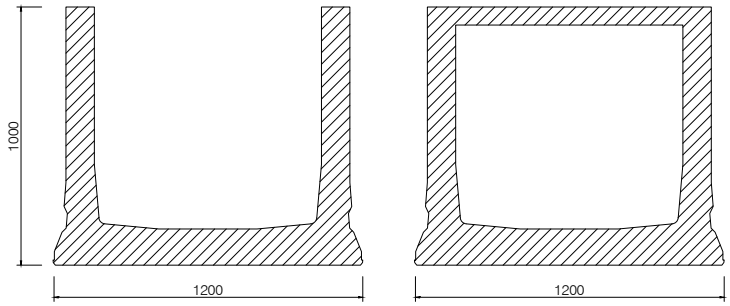


Fig. 1

El área de las infraestructuras tiene un porcentaje significativo en el negocio de la construcción y plantea requisitos especialmente elevados. Nordimpianti asume estos retos especializándose en la técnica de máquinas deslizantes y perfeccionándolas continuamente. El resultado de la investigación es una máquina deslizante especial con tres insertos de moldes diferentes para la fabricación de elementos de hasta 1 m de altura que cumplen los requisitos técnicos de los elementos de puente aptos para grandes cargas y tableros industriales.

El primer inserto de molde desarrollado por Nordimpianti para Esse Solai fue una placa perfilada con sección transversal en forma de U, que se puede completar in situ con placas de puentes que discurren en sentido transversal (placas prefabricadas normales con armadura de conexión a la vista) y la capa de compresión. El elemento compuesto prefabricado del tablero es un elemento hueco con una elevada resistencia a la torsión, adecuada para la construcción de puentes y forjados, en los que la distribución transversal de las cargas puntuales es un requisito primordial. En los prefabricados con grandes luces, los elementos se pueden disponer contiguos muy cerca, de modo que se puede utilizar la altura de las diferentes almas para la distribución de las tensiones de cizallamiento, con el fin de reducir las tensiones transversales del tablero (hormigonado in situ) mediante los perfiles externos.

El mayor reto era la disposición simultánea de armadura pasiva y de alambres de pretensado en el prefabricado de hormigón mediante la tecnología de la máquina deslizante. Gracias a la solución técnica de la conexión de mallas de armadura y la armadura de estribos, también se pudieron cumplir los requisitos de la norma europea de elementos para puentes (EN 15050), que en el cálculo no permite ninguna adherencia entre los prefabricados de hormigón y el hormigón in situ. Los elementos compuestos están optimizados de cara a la durabilidad de los diferentes elementos, gracias a los cuales se aumentó tanto el empleo de proyectos flexibles como su rentabilidad general.

Para utilizar de forma más eficiente el control del consumo de material y de los pro-

Bloques de EPS introducidos en los perfiles en U

IDAT

Todo en uno
en un mismo programa
para la industria del prefabricado

AUTODESK.
Authorized Developer

ERP
- Todo en uno
- Uso intuitivo
- Visualización 3D

CAD/CAM
- Compatible con Revit
- División automática con armado incluido
- Completamente bidireccional

BIM
- Base de Datos Compartida
- Información en tiempo real
- Integración BIM completa

Si usted está interesado en
- optimizar la productividad
- mejorar su proceso de planeamiento
- sencilla transmisión entre Revit y CCAD

Para más detalles, por favor contacte con Stephan Langhans

IDAT GmbH | T +49 6151 79030 | info@idat.de

idat.de

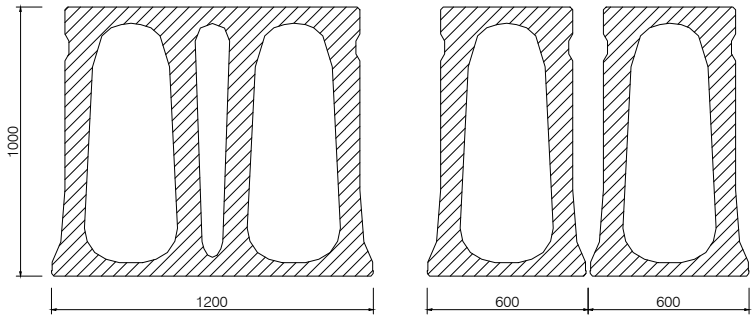


Fig. 2

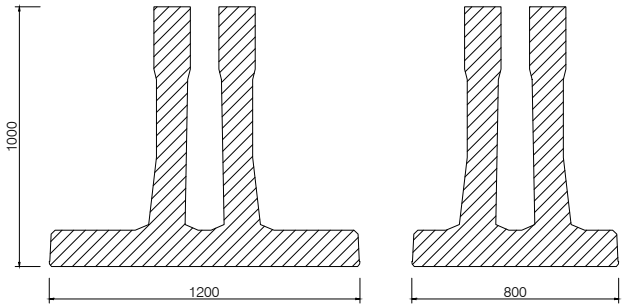


Fig. 3

La placa alveolar fabricada con el inserto de molde en Nordimpianti con la máquina deslizante tiene tres espacios huecos, los que reduce enormemente el peso propio.

Placas alveolares ligeras de 1000 mm de altura en el almacén exterior

cesos en la producción en la fábrica, los elementos perfilados también se pueden completar con bloques de poliestireno expandido (EPS) en el perfil en U o entre los nervios de la celosía.
Otro inserto de molde para la máquina deslizante de Nordimpianti permite fabricar elementos de hormigón pretensado con tres huecos y un reducido peso propio. Estos elementos tienen una resistencia a torsión muy elevada y son adecuados para todos los casos en los que es necesaria una transmisión de carga fiable y no se ha previsto ningún complemento con una capa de compresión in situ.
El tercer inserto de molde para la máquina deslizante de Nordimpianti está pensado para la fabricación de vigas de doble T con un perfil en T invertido. Esta sección transversal proporciona una flexibilidad muy elevada. De hecho se puede utilizar para tejados de edificios logísticos e industriales con cubiertas transparentes ligeras, o también para puentes, en donde, en ese caso, las prelosas armadas apoyadas en sentido transversal se homigonan in situ con mortero. Gracias a los dos anchos nervios transversales, esta sección transversal tiene una resistencia a cizallamiento extraordinaria que aún se puede aumentar in situ hormigonando el espacio intermedio entre los nervios.

Máquina deslizante de Nordimpianti con inserto de molde para la producción de vigas de forjado de doble T con perfil en T invertido: esta sección transversal permite un uso muy flexible

Elemento tipo marco para paso inferior en el cruce de las autopistas A4-A13 en Padua, Italia

Con los dos últimos insertos de molde también se pueden realizar anchos de elementos más pequeños. Por ejemplo, se pueden fabricar dos placas alveolares de 600 mm de ancho o una viga de doble T con perfil en T invertida con una brida inferior de 800 mm de ancho en lugar de 1200 mm. Esta es una gran ventaja, ya que permite obtener una elevada flexibilidad en el diseño de grandes tableros y son necesarios menos trabajos de encofrado sobre el terreno.

Como ya se ha mencionado brevemente más arriba, para todas las configuraciones (acero de pretensado, armadura soldada y normal) se han tomado todas las medidas para cumplir todos los requisitos de las normas europeas generales (como EN1992-1:1, EN206, etc.) y de las normas especiales (p. ej. EN13369, EN15050, EN13224, etc.).

En todas las configuraciones, el inserto de la máquina deslizante se puede elevar 30 mm para aumentar la resistencia al fuego de la pieza hasta cuatro horas.

La tecnología de la máquina deslizante de los ejemplos indicados anteriormente ofrece ventajas por diversos motivos.

Ante todo el uso flexible: todas las configuraciones descritas anteriormente se pueden realizar sin mucho esfuerzo con una máquina, solamente cambiando los insertos de molde, mientras que los encofrados convencionales requieren inversiones mucho más grandes para obtener la misma eficiencia y flexibilidad.

En segundo lugar la calidad y la clase de resistencia del hormigón que se consigue son muy importantes. Para estas máquinas se requiere una mezcla de hormigón rígida con una relación agua / cemento muy bajo (entre 0,35 y 0,40): este hormigón ofrece una resistencia final y unos costes de producción óptimos. Con los métodos convencionales apenas es posible trabajar un hormigón de este estilo. En la máquina deslizante de Nordimpianti, el hormigón consigue una compactación y una calidad óptimas.

Las máquinas deslizantes de Nordimpianti tienen unas características técnicas especiales porque actúan en el hormigón de manera múltiple en el plano mecánico: compactación mediante placas vibratorias de forma especial y la vibración longitudinal especial de los cuerpos de entalladura y de los encofrados interiores.

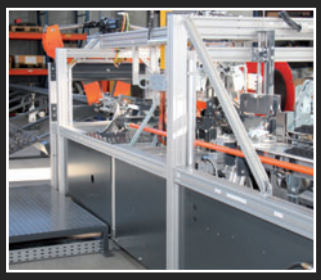
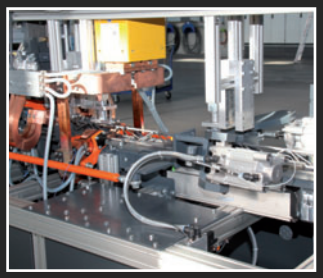
La calidad de los elementos de hormigón listos, especialmente de las superficies a la vista, es muy elevada gracias a los moldes oscilantes. Las superficies que posteriormente entran en contacto con el mortero de relleno tienen una superficie rugosa que favorece el

Reparación de un tablero de puente destruido por un corrimiento de tierra en Serina, Italia.

mbk
STRONG CONNECTIONS

GTM

Máquina soldadora de vigas
para la fabricación de vigas de dos caderas

- Cambio y reajuste manual de las alturas de las vigas y las partes sobresalientes
- Extracción manual de las vigas de la zona de descarga de vigas
- Sólo componentes eléctricos o neumáticos (sin hidráulica)

ACCESORIOS (OPCIONALES)

- Conexión LAN / WLAN para la resolución de problemas
- Fabricación de vigas de celosía para presiones longitudinales
- Máquina soldadora para soldadura a tope para unir las terminaciones de los alambres
- Color de la máquina según deseo del cliente

mbk Maschinenbau GmbH

Friedrich-List-Str. 19
D-88353 Kisslegg/ALEMANIA

Tel. +49 7563 9131 0
Fax +49 7563 2566

info@mbk-kisslegg.de

www.mbk-kisslegg.de

agarre y aumenta la resistencia del sistema compuesto.
Un tercer aspecto es la elevada productividad de las máquinas. El tiempo de equipamiento de la máquina y el tiempo para endurecerse el hormigón se reducen a un mínimo, lo que permite obtener elevados volúmenes de producción. A continuación se mencionarán algunas referencias de Esse Solai, que muestran el rendimiento y la flexibilidad de los prefabricados de hormigón realizados con las máquinas de Nordimpianti.

Elementos de marco para paso inferior de autopista (autopista de Padua, Italia):

La superficie de la construcción del proyecto tiene unos 800 m², consta de un puente de máxima categoría con placas dispuestas contiguas que conforman un elemento de marco macizo. Gracias a una alineación perfecta y a la posibilidad de crear elementos con extremos oblicuos, las zonas en curva del puente se pudieron ejecutar correctamente. La altura total del tablero es de 900 mm (600 mm del prefabricado y 300 mm de la capa de compresión). La forma en U permite la continuidad de dos elementos colocados consecutivos.

Reparación de un puente destruido por un corrimiento de tierra (localidad de Serina, Bérgamo, Italia):

El puente tiene una luz de 16 m, un grosor total de 850 mm (600 + 250 mm) y una distancia entre vigas de hasta 1200 mm. Los cabezales del puente existentes se siguieron utilizando. El tablero se construyó según el método "Top Bridge". Gracias a la tecnología de máquina deslizante, todos los trabajos (fase de planificación, producción y montaje) se ejecutaron en el plazo de dos semanas después de obtener la autorización de todo el proyecto.

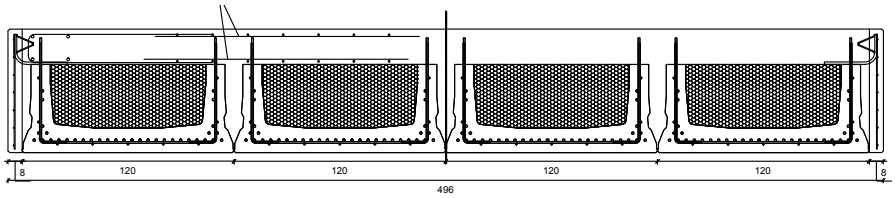


Fig. 4

Puente de la categoría 1 con una luz de 22 mm (localidad de Noceto, Parma, Italia):

El sistema de construcción con sección transversal en forma de U es adecuada para la construcción de puentes de la categoría 1. Especialmente la altura total del tablero de 1100 mm (900 + 200 mm) es muy reducida en comparación con las vigas prefabricadas en forma de I convencionales.

Losa con elevada capacidad de carga (localidad de Sant'Anna di Alfaedo, Verona, Italia):

Cada vez más a menudo, los diseños arquitectónicos plantean las máximas exigencias a la técnica de la construcción. Esta aplicación es un buen ejemplo de ello. El concepto prevé que dos plantas del edificio sean soportadas por pilares que no descansan en cimientos normales, sino en el piso bajo. El piso bajo se realizó con el sistema "Top Bridge", con un grosor total de 800 mm (600 + 200 mm) y zonas macizas bajo los pies de columna.
Esse Solai es una empresa pionera que reacciona antes los requisitos del usuario final dentro del sector de la construcción. Esto encaja perfectamente con el objetivo de Nordimpianti de establecer una estrecha colaboración con sus clientes. Nordimpianti invierte mucho en la profesionalización técnica de sus empleados, que no solo tienen mucha experiencia en el diseño y la optimización de máquinas especiales, sino que también cuentan con conocimientos técnicos y competencias para asesorar al cliente en todos los aspectos que abarcan desde la producción, el transporte y el montaje de prefabricados de hormigón fabricados con máquinas de Nordimpianti. ■

MÁS INFORMACIÓN

NORDIMPIANTI SYSTEM SRL
Via Erasmo Piaggio, 19/A
66100 Chieti (CH), Italia
T +39 0871 540222
F +39 0871 562408
info@nordimpianti.com
www.nordimpianti.com

ESSE TEAM
SOLUZIONI COSTRUTTIVE PER L'EDILIZIA

ESSE SOLAI SRL
Strada delle Fornaci, 13
36031 Vivaro di Dueville (VI), Italia
T +39 0444 986440
F +39 0444 986558
info@essesolai.it
www.essesolai.com

Puente de la categoría 1 con una luz de 22 m en Noceto, Italia.

Losa con elevada capacidad de carga (localidad de Sant'Anna di Alfaedo, Verona, Italia):