

Solai con lamiera collaboranti

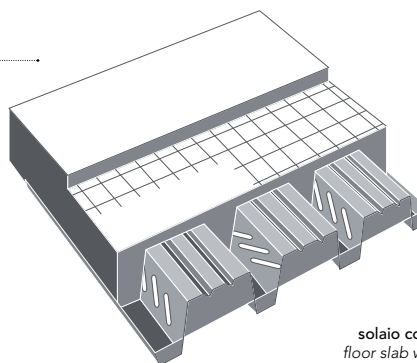
Floors with collaborating sheets

Decken mit Verbundblechen

Planchers avec tôles associées

Suelos con chapas colaborantes

EGB 210
EGB 1001
EGB 1200
EGB 2000®



solaiο con lamiera collaborante
floor slab with collaborating sheet

CARATTERISTICHE

Characteristics

Eigenschaften

Caractéristiques

Características

Il sistema Marcegaglia per solai con lamiere collaboranti prevede l'impiego degli elementi EGB 210 - EGB 1001 - EGB 1200 - EGB 2000® in funzione dei carichi e delle luci richieste e di un getto di calcestruzzo di classe C20/25, secondo la classificazione data dall'Eurocodice.

La lamiera grecata è resa collaborante con il getto mediante impronte capaci di ancorare il getto stesso, impedendo sia lo scorrimento longitudinale che il distacco verticale. In particolare, nella lamiera EGB 2000®, oltre alla presenza di tali impronte, la nervatura a coda di rondine conferisce il massimo di aderenza fra lamiera e calcestruzzo.

Come elementi integrativi del sistema solaiο è prescritta la posa di una rete elettrosaldata delle dimensioni standard (minime) indicate nel prosieguo, da porsi a 2 cm dall'estradosso del getto, e avente la funzione di ripartizione dei carichi, evitando le fessurazioni. Per gli schemi su più appoggi, è possibile l'adozione di armatura aggiunta al negativo, al fine di incrementare la portata utile dei solai: per i casi tipici indicati, sono fornite le corrispondenti tabelle aggiuntive.

È altresì possibile aggiungere armatura al positivo, che le tabelle qui riportate non contemplano in quanto non prevista dallo standard costruttivo. Le lamiere "bugnate" possono essere fornite solo zincate.

The Marcegaglia system for floors, with collaborating plates features EGB 210 - EGB 1001 - EGB 1200 - EGB 2000® elements, depending on the load and on the requested span width, and a C20/25 concrete casting according to the listing by Eurocode 2. Worked sheet is made collaborating with the casting through impressions capable of anchoring the casting impeding it from both longitudinal and vertical detachment. In particular, in the EGB 2000® sheet, apart from the impressions, the dovetail ribbing provides maximum adherence between the sheet and the concrete.

The loft system is completed by the application 2 cm from the concrete extrados of an electro-welded net, whose standard dimensions (minimum) are provided afterwards and whose function is load distribution and inhibit the formation of cracks. In case of patterns with more bearings an armature "in negative" can be added so as to increase the lofts bearing capacity. The additional tables for the mentioned cases are provided. It is also possible to add an armature "in positive", which is not included in these tables since not included in the standard construction scheme. Buckle steel plates can be supplied only in galvanized condition.

Das Marcegaglia Decke-System mit Verbundblechen besteht aus EGB 210 - EGB 1001 - EGB 1200 - EGB 2000® Stahlblechen, abhängig von den erforderlichen Last- und Weitenwerten, und aus C20/25 Beton nach der Einstufung von Eurocode 2.

Das Riffelblech wird mit dem Gussstück durch Formräume verbunden, die geeignet sind, das Gussstück selbst zu verankern, und die sowohl den Längsfluss als auch das vertikale Ablösen verhindern. Insbesondere beim Blech EGB 2000® verleiht außer der Präsenz dieser Formräume die Schwalbenschwanzrippe maximale Haftung zwischen Blech und Beton.

Ergänzungselement des Decke-Systems ist ein elektrogeschweißtes Netz mit im nachhinein angegebenen (min.) Maßen, das 2 cm weit vom Beton Gewölberücken anzubringen ist, und dessen Funktion die Verteilung der Lasten ist, sowie die Verhinderung von Rißbildung. Für Mehrstützenpläne kann man ein Zusatzgerüst, im negativ' verwenden, das die nützliche Tragfähigkeit der Decken erhöht: spezifische Tabellen mit Zusatzwerten für solche Fälle sind eingeführt. Möglich ist es auch, Zusatzgerüste, im positiv' einzuwenden, wofür aber die o.g. Tabellen keine Bezugswerte listen, weil es nicht in der Standard-Bauweise vorgesehen ist. Tränenbleche können nur im verzinktem Zustand ausgeliefert werden.

Le système Marcegaglia pour planchers avec tôles collaborant prévoit l'emploi de la tôle EGB 210 - EGB 1001 - EGB 1200 - EGB 2000® en fonction des charges et des lumières demandées et d'un coulage de béton de type C20/25, selon la classification donnée par l'Eurocode 2. La tôle travaillée est associée à la coulée par des empreintes en mesure d'ancrer la coulée elle-même, empêchant aussi bien le glissement longitudinal que le décollement vertical. En particulier dans la tôle EGB 2000®, en plus de la présence de ces empreintes, la nervure en queue d'hirondelle offre l'adhérence maximale entre tôle et béton.

Éléments intégratifs du système plancher: on prescrit la pose d'un filet électro-soudé des dimensions standard (minimum) indiquées de suite, qui doit être mise à 2 cm de l'extrados du coulage, et ayant fonction de répartition des charges, évitant les fissurations.

Pour ce qui concerne les schémas avec plusieurs appuis, l'adoption d'une armature ajoutée au négatif est possible, à fin d'augmenter la portée utile des planchers: pour les cas typiques indiqués les tables correspondantes ajoutées sont données. Il est aussi possible rajouter l'armature au positif, qui les tables ci-dessus ne prévoient car cette armature n'est pas prévue par le standard constructif. Les tôles "bossagées" peuvent être produites seulement galvanisées.

El sistema Marcegaglia para suelos con planchas colaborantes prevee el uso de la plancha EGB 210 - EGB 1001 - EGB 1200 - EGB 2000® en función de los cargos y de las luces requeridas y de una cantidad de hormigón de clase C20/25, según la clasificación dada por el Eurocódigo 2. La chapa grecada es colaborante con el hormigón gracias a unas hendiduras que aumentan la adherencia entre chapa y hormigón, impidiendo tanto su desplazamiento longitudinal como vertical. En particular, en la chapa EGB 2000® además de la presencia de dichas hendiduras, los nervios de "cola de milano" producen la máxima adherencia entre chapa y hormigón.

Como elementos integrantes del sistema suelo se recomienda el pose de una red electrosoldada de las dimensiones estandar (mínimas) indicadas en la continuación, deben ponerse a 2 cm de la parte externa del bloque de hormigón, y tener la función de división de los cargos, evitando las fisuras. Para los esquemas sobre más de un apoyo, es posible la adopción de armadura añadido al negativo con el fin de incrementar el sostén útil de los suelos para los casos típicos indicados, se añaden las correspondientes tablas complementarias. Es además posible añadir armadura al positivo, que las tablas aquí referidas no contemplan ya que no previsto por el estandar constructivo. Las planchas "almohadilladas" pueden proveerse solo galvanizadas.

<p>SOLLECITAZIONI NEL CALCESTRUZZO <i>Stress in the concrete</i> <i>Belastung des Betons</i> <i>Sollicitation dans le béton</i> <i>Carga en el hormigón</i></p>	<p>Le resistenze di progetto considerate per il calcestruzzo di classe C 20/25 sono:</p> <p>- tensione resistente di progetto a compressione $f_{cd} = 1.13 \text{ kN/cm}^2$</p> <p>- tensione resistente di progetto a taglio $t_{rd} = 0.025 \text{ kN/cm}^2$</p>	<p>The designed resistance values for the C 20/25 concrete are:</p> <p>- designed resistance under compression $f_{cd} = 1.13 \text{ kN/cm}^2$</p> <p>- designed resistance under cut $t_{rd} = 0.025 \text{ kN/cm}^2$</p>	<p>Die im Entwurf berücksichtigten Widerstandskräfte für Beton der Klasse C 20/25 sind:</p> <p>- geplante Zugfestigkeit beim Drücken $f_{cd} = 1.13 \text{ kN/cm}^2$</p> <p>- geplante Zugfestigkeit beim Schneiden $t_{rd} = 0.025 \text{ kN/cm}^2$</p>	<p>Les résistances de projet considérées pour le béton de type C20/25 sont:</p> <p>- tension résistante de projet à compression $f_{cd} = 1.13 \text{ kN/cm}^2$</p> <p>- tension résistante de projet à coupe $t_{rd} = 0.025 \text{ kN/cm}^2$</p>	<p>Las resistencias de proyecto consideradas para el hormigón de clase C 20/25 son:</p> <p>- tensión resistente de proyecto a compresión $f_{cd} = 1.13 \text{ kN/cm}^2$</p> <p>- tensión resistente de proyecto a cortet $t_{rd} = 0.025 \text{ kN/cm}^2$</p>
<p>SOLLECITAZIONI NELLA LAMIERA <i>Stresses on the plates</i> <i>Bleichenbelastungen</i> <i>Contraintes dans la tôle</i> <i>Necesidades en la plancha</i></p>	<p>Le resistenze di progetto considerate per l'acciaio S280GD sono:</p> <p>- tensione resistente caratteristica a trazione $f_{yp} = 280 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- tensione resistente di progetto a trazione $f_{dp} = 255 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>The designed resistance values for the steel grade S280GD are:</p> <p>- typical tensile strength $f_{yp} = 280 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- designed tensile strength $f_{dp} = 255 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Die im Entwurf berücksichtigten Widerstandskräfte für die Stahlsorte S280GD sind:</p> <p>- eigene Zugfestigkeit beim Ziehen $f_{yp} = 280 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- geplante Zugfestigkeit beim Ziehen $f_{dp} = 255 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Les résistances de projet considérées pour l'acier S280GD sont:</p> <p>- tension résistante caractéristique à traction $f_{yp} = 280 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- tension résistante de projet à traction $f_{dp} = 255 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Las resistencias de proyecto consideradas para el acero S280GD son:</p> <p>- tensión resistente característica a tracción $f_{yp} = 280 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- tensión resistente de proyecto a tracción $f_{dp} = 255 \text{ N/mm}^2$</p>
<p>SOLLECITAZIONI NELLE ARMATURE <i>Stresses on the reinforcements</i> <i>Gerüstbelastungen</i> <i>Contraintes dans les armatures</i> <i>Necesidades en los armazones</i></p>	<p>Le resistenze di progetto considerate per l'acciaio Fe B44k sono:</p> <p>- tensione caratteristica di snervamento $f_{sk} = 430 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- tensione resistente di progetto $f_{sd} = 374 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>The designed resistance values for the steel grade Fe B44k are:</p> <p>- typical yield point $f_{sk} = 430 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- designed resistance strength $f_{sd} = 374 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Die im Entwurf berücksichtigten Widerstandskräfte für die Stahlsorte Fe B44k sind:</p> <p>- eigene Streckgrenze $f_{sk} = 430 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- geplante Zugfestigkeit $f_{sd} = 374 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Les résistances de projet considérées pour l'acier Fe B44k sont:</p> <p>- tension caractéristique d'élasticité $f_{sk} = 430 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- tension résistante de projet $f_{sd} = 374 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Las resistencias de proyecto consideradas para el acero Fe B44k son:</p> <p>- tensión característica de debilitación $f_{sk} = 430 \text{ N/mm}^2$</p> <p>- tensión resistente de proyecto $f_{sd} = 374 \text{ N/mm}^2$</p>
<p>CRITERI DI CALCOLO <i>Calculation criteria</i> <i>Kalkulationskriterien</i> <i>Critères de calcul</i> <i>Criterios de cálculo</i></p>	<p>Nella determinazione delle tabelle di portata dei solai collaboranti Marcegaglia si segue l'impostazione del metodo degli Stati Limite, secondo la formulazione contemplata dall'Eurocodice 4 "Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo". I criteri adottati comportano l'effettuazione di svariate verifiche, condotte sia nei riguardi degli stati limite di esercizio (verifiche di deformabilità) sia nei riguardi degli stati limite ultimi (verifiche di resistenza e stabilità): la portata utile viene naturalmente assunta pari al minimo valore che comporta il mancato soddisfacimento di una delle verifiche.</p>	<p>The tables with the bearing capacities of the collaborating floors by Marcegaglia are created according to the Limit State method as per Eurocode 4 "Design of composite steel and concrete structures". The adopted criteria impose various testing procedures, both on the working limit states (deformation tests) and on the ultimate limit states (resistance and stability tests). The bearing capacity is assumed to be equal to the least value that does not comply with a single test prescriptions.</p>	<p>Die Auflistung der Tragwerte der Verbunddecken Marcegaglias erfolgt nach dem Methode des Grenzzustandes, wie durch Eurocode 4 bestimmt ("Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton"). Laut Vorschrift werden mehrere Prüfungen durchgeführt, sowohl über den Betrieb-Grenzzustand (Verformung) und den Letzten Grenzzustand (Festigkeit und Stabilität): als Nutzlast wird das Mindestwert angenommen, das eine einzige Prüfung scheitern lässt.</p>	<p>Dans la détermination des tables de portée des planchers collaborant Marcegaglia l'application de la méthode des Etats Limite est appliquée, selon la formulation indiquée dans l'Eurocode 4 « Projet des structures composées acier - béton ». Les critères adoptés comportent l'effectuation de plusieurs contrôles, soit pour ce qui concerne les états limite d'exercice (contrôles de déformabilité), soit pour ce qui concerne les états limite derniers (contrôles de résistance et stabilité): la portée utile est naturellement considérée égale à la valeur minimum qui comporte la non-satisfaction d'un des contrôles.</p>	<p>En la determinación de las tablas de capacidad de los suelos colaborantes Marcegaglia se sigue el método De los Estados Límite, según la formulación contemplada por el Eurocódigo 4 "Proycción de las estructuras compuestas acero-hormigón". Los criterios adoptados comportan la realización de varias evaluaciones, conducidas ya sea con respecto a los estados límite de ejercicio (evaluaciones de deformabilidad) sea con respecto a los estados de límite últimos (evaluaciones de resistencia y estabilidad): la capacidad útil se asume naturalmente igual al mínimo valor que com- porta la falta de satisfacción de una de las evaluaciones.</p>

MONTAGGIO

Assembly
Montage
Montage
Montaje

Le lamiere collaboranti Marcegaglia presentano in fase di montaggio il fissaggio di un piano di lamiera alle travi di sostegno, su cui effettuare in fase successiva la colata del calcestruzzo. Tali lamiere devono essere esenti da tracce di fango, olio e altre impurità, per non comprometterne la collaborazione. Il fissaggio alle travi può essere effettuato con viti autofilettanti o automaschianti, con chiodi sparati o con saldature tenendo presente che le lamiere non vengono mai sovrapposte, ma accostate testa contro testa. I giunti longitudinali vengono uniti con rivetto ad un passo di 1 - 1,5 m per evitare abbassamenti relativi fra lamiere adiacenti.

Per evitare fessurazioni e per una ripartizione dei carichi si prescrive di posare, a 2 cm dal filo superiore del getto, la rete elettrosaldada delle dimensioni standard (minime) indicate nel prosieguo. Eventuali ulteriori elementi integrativi vanno definiti in fase di progetto.

La fase di getto va effettuata cercando di depositare il calcestruzzo presso gli appoggi e distribuendolo successivamente in modo graduale. In fase di getto, è comunque possibile sostenere il piano di lamiera con puntelli intermedi rispetto alle travi di sostegno, con ciò aumentando le prestazioni utili del solaio in opera: per i casi tipici indicati, sono fornite le corrispondenti tabelle aggiuntive.

The installation of the collaborating steel plates by Marcegaglia features the fixing to the support girders of a plane of plates onto which the concrete is poured afterwards.

In order not to affect the collaboration, these plates must be free from rests of mud, oil or other impurities or dirt. The plane can be fixed to the support girders by means of self-threading or self-tapping screws, with driven nails or by welding: the plates never overlap, but lean together edge-to-edge. The longitudinal joints are held together by rivets placed at intervals of 1 - 1.5 m, so as to exclude displacements in level from plate to plate.

To prevent the occurrence of cracks and to distribute the loads, the electro-welded net - whose (min.) standard dimensions follow later on - shall be laid 2 cm from the concrete upper edge. Possible additional elements must be finalized during design.

The concrete shall be poured first near the bearings and then gradually distributed. The plates plane can be supported during pour operations by intermediate struts, added between the support girders, that improve thus the loft bearing performance. The related supplementary tables are added herewith for the subject cases.

Bei Montage der Verbundendecken Marcegaglias wird ein Blechenbord an die Tragbalken befestigt und darauf wird den Beton danach gegossen. Diese Bleche müssen frei von Schlamm, Öl und Schmutz, damit derer Verbindung nicht beeinträchtigt wird. Die Balkenbefestigung kann entweder mit selbstbohrenden oder gewindefurchende Schrauben erfolgen, mit Schussnagel oder Schweißungen, wodurch die Blechenränder nicht übereinander, sondern gegeneinander gelegt werden. Die Längsverbindungen werden mit Nieten jede 1 - 1,5 m verfestigt, um Anreihungsprobleme zwischen den beiliegenden Blechen zu vermeiden.

Zur Verhinderung von Ribbildungen und zur Lastenverteilung wird es vorgeschrieben, das elektrogeschweißte Netz (in der nachher hingefügten Mindestabmessungen) 2 cm vom oberen Gussrand anzubringen. Eventuelle Ergänzungsteile sind beim Entwerfen zu bestimmen.

Der Beton soll erst bei den Stützen gegossen und dann allmählich ausgeteilt werden. Beim Guß kann man den Blechenplan mit mittleren Stützen tragen, was die Nutzleistungen der Decke verbessert: entsprechende Zusatztabellen für die beschriebenen Sonderfälle.

Les tôles collaborant Marcegaglia présentent, pendant la phase de montage, la mise en place d'un plan de tôles qui sont fixées aux poutres de soutien, sur lesquelles on effectuera, de suite, un coulage de béton. Ces tôles ne doivent pas avoir de traces de boue, huile ou d'autres impuretés, pour ne pas compromettre la collaboration. On peut fixer les poutres avec des vis autotaraudeuses, avec des clous tirés ou avec des soudures, en tenant compte que les tôles ne sont jamais superposées, mais rapprochées tête contre tête. Les joints longitudinaux sont réunis avec un rivet à un pas de 1 - 1,5 m, pour éviter de baisses relatives entre tôles adjacentes.

Pour éviter les fissurations et pour une répartition des charges, il est prescrit de poser, à 2 cm du fil supérieur du coulage, le filet électro-soudé de dimensions standard (minimum) indiquées de suite. De possibles éléments intégratifs doivent être définis en phase de projet.

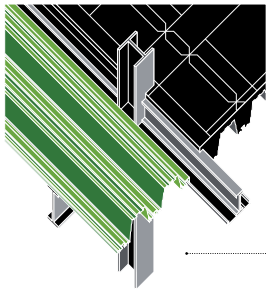
La phase de coulage doit être effectuée cherchant de poser le béton près des appuis, et le distribuant de suite graduellement. Pendant la phase de coulage, il est possible de soutenir le plan de tôles avec des étaçons intermédiaires avec respect aux poutres de soutien, ce qui permet d'augmenter les prestations utiles du plancher en œuvre: pour les cas typiques indiqués, les tables correspondantes additionnelles sont données.

Las planchas colaborantes Marcegaglia presentan en fase de montado el fijado de un piso de planchas a las vigas de sostén, sobre el cual efectuar sucesivamente la coladura del hormigón. Dichas planchas tienen que estar exentas de trazas de barro, aceite y otras impurezas para no comprometer la colaboración. El fijado a la vigas puede ser efectuado con tornillos autorroscantes o remaches, con clavos disparados o con soldaduras teniendo presente que las planchas no deben sobreponerse, sino juntas cabeza con cabeza. Las juntas longitudinales se unen con un ribete a un paso de 1 - 1,5 m para evitar desniveles relativos entre planchas.

Para evitar fisuras y para una división de los cargos se recomienda posar, a 2 cm del borde superior del hormigón, la red electro-soldada de las dimensiones estándar (mínimas) indicadas en la continuación. Nuevos elementos integrados se definen en fase de proyecto.

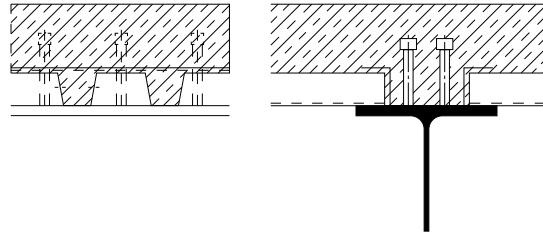
La fase colada se efectúa tratando de depositar el hormigón en los apoyos y distribuyéndolo sucesivamente de manera gradual. En fase de colada, es posible sostener el piso de planchas con soportes intermedios con respecto a las vigas de sostén, aumentando con esto las prestaciones útiles del suelo en obra: para los casos típicos indicados, se suministran las correspondientes tablas añadidas.

Fissaggio come solaio tradizionale
 Fixing like a traditional floor slab
 Befestigung wie bei herkömmlicher Decke
 Fixation comme plancher traditionnel
 Fijación como suelo tradicional



Chiodo sparato o vite autofilettante
 o vite automaschianti
 Shot nail or self-threading screw
 or self-tapping screw

Trave composta acciaio calcestruzzo
 Beam composed of steel-reinforced concrete
 Aus Stahlbeton bestehender Träger
 Poutre mélangée acier-béton
 Viga de acero-hormigón



VERIFICHE IN FASE DI GETTO

Tests during pouring
 Prüfungen während Giessen
 Contrôles en phase de coulage
 Evaluaciones en fase de colada

RESISTENZA

Si considerano i valori del momento resistente di progetto della lamiera, per i due casi di fibre tese inferiori o superiori, e si confrontano con i corrispondenti valori del momento sollecitante. Le caratteristiche resistenti vengono calcolate secondo EC3 - parte 1.3 e dipendono, fra l'altro, da spessore e resistenza del materiale; le caratteristiche sollecitanti sono calcolate sulla scorta degli schemi statici (1, 2 o N campate) in fase di getto, sia per il caso - standard - senza puntellazione che per l'alternativa con puntellazione intermedia fra gli appoggi in esercizio.

DEFORMABILITÀ

Viene assunta una freccia massima pari a $L/250$ (L: interasse, costante, fra gli appoggi o i puntelli), e comunque non superiore a 2 cm: ciò al fine di confermare l'assunzione di carico uniformemente distribuito, potendosi ignorare l'effetto di accumulo del calcestruzzo fresco in campata.

Il valore del momento d'inerzia J, per la sezione di lamiera, è calcolato in funzione del livello tensionale raggiunto in corrispondenza del carico dovuto alla combinazione per stati limite di esercizio.

RESISTANCE

For the two cases of tensioned fibers, upper and lower, the design values of the plate's resistant moment are compared with the corresponding values of the stress moment. The resistant properties are figured out according to Eurocode 3 - Part 1-3 and depend also on the material thickness and resistance. The stress properties are figured out on the basis of the static patterns (1, 2 or N bays) while pouring - either for the ordinary case without struts, or for the alternative one with intermediate struts among the bearings.

DEFORMABILITY

The max. assumed deviation amounts to $L/250$ (L: inter-axis, constant, between bearings or struts), and in any case cannot exceed 2 cm: this to confirm the assumption of an uniformly distributed load, being the accumulation effect of fresh concrete along the bay not significant.

The moment of inertia J is calculated, for the plate's section, upon the tensioning level achieved by the load due to the limit states combination.

FESTIGKEIT

Für die zwei Fälle gespannter Fiber, oberer und unterer, werden die Planungswerte des Widerstandsmoment der Bleche mit den entsprechenden Werten des Antriebsmoments verglichen. Die mechanischen Eigenschaften werden nach Eurocode 3 - Teil 1-3 berechnet und hängen unter anderem von Dicke und Festigkeit des Vormaterials. Die Antriebeigenschaften werden auf der Basis der statischen Pläne beim Giessen berechnet (1, 2 oder N Spannweiten) - für die beiden Fälle, mit und ohne den mittleren Hilfsstützen.

VERFORMBARKEIT

Eine max. Abweichung von $L/250$ (L = regelmäßiger Achsenabstand zwischen Stützen) ist zugelassen, die 2 cm auf jeden Fall nicht überschreiten darf. Damit wird den Last gleichmäßig verteilt, und die Wirkung der frischen Betonanhäufung der Spannweite entlang nicht in Betracht genommen.

Das Wert des Trägheitsmoments auf den Blechenschnitt wird in Zusammenhang mit dem Spannungswert berechnet, das mit der Belastung erreicht wird, die zur Kombination bei den Grenzzuständen zurückzuführen ist.

RESISTANCE

Il faut considérer les valeurs du moment résistants de projet de la tôle pour les deux cas de fibres tendues inférieures ou supérieures, et on compare les valeurs correspondantes pendant le moment sollicitant. Les caractéristiques résistances sont calculées selon EC3 - partie 1.3 et dépendent, entre outre, de l'épaisseur et de la résistance du matériel; les caractéristiques d'élasticité sont calculées sur la base des schémas statiques (1, 2 ou N portées) en phase de coulage, soit pour le cas - standard - sans étaçonnement, soit pour l'alternative avec étaçonnement intermédiaire entre les appuis en exercice.

DÉFORMABILITÉ

On considère une flèche maximum égale à $L/250$ (L: entraxe, constant, entre les appuis ou les étaçons), et en tout cas, pas supérieur à 2 cm: ça sert pour confirmer la thèse de charge uniformément distribué, du moment qu'on peut ignorer l'effet d'accumulation du béton frais sur la portée.

Le valeur du moment d'inertie J, pour la section de tôle, est calculée en fonction du niveau de tension rejoint en correspondance du charge, du à la combinaison pour états limite d'exercice.

RESISTÊNCIA

Se consideran los valores del momento resistente de proyecto de la plancha, para los dos casos de fibras tensas inferiores o superiores, y se comparan con los correspondientes valores del momento requerido. Las características resistentes se calculan según EC3 - parte 1.3 y dependen, entre otras cosas, del espesor y resistencia del material, las características requeridas se calculan sobre la reserva de los esquemas estaticos (1, 2 o N travesaños) en fase de colada, sea para el caso - estandar - sin apuntelar que para la alternativa con apuntelación intermedia entre los apoyos en ejercicio.

DEFORMABILIDAD

Se asume con una flecha máxima igual a $L/250$ (eje intermedio, constante, entre los apoyos o los puntales), y de cualquier modo no superior a 2 cm: esto con el fin de confirmar el cargo uniformemente distribuido, pudiéndose ignorar el efecto de acumulación del hormigón fresco en travesaños.

El valor del momento de inercia J, para la sección de plancha, está calculado en función del nivel de tensión conseguido en correspondencia del cargo debido a la combinación por estados limite de ejercicio.

VERIFICHE IN FASE DI ESERCIZIO

Tests during work
Prüfungen während
Antrieb
Contrôles en phase
d'exercice
Evaluaciones
en fase de ejercicio

Ad avvenuta maturazione del getto, si considera una sezione in c.a. in cui lamiera e rete elettrosaldata svolgono le funzioni di armatura longitudinale e staffe.

RESISTENZA

Per la sezione di soletta si considerano le verifiche a flessione, taglio e scorrimento previste da EC4; tali verifiche, corrispondenti a stati limite ultimi, sono condotte sulla scorta delle sollecitazioni di progetto (momenti flettenti e tagli) per il caso di carico utile uniformemente distribuito su tutte le campate (1, 2 o N) previste dagli schemi tabellati. Parallelemente, si considerano i pertinenti parametri resistenti di progetto, valutati secondo quanto schematicamente indicato al seguito.

Momento resistente positivo di progetto (M^+_{rd})

Per il valore di questo parametro, occorre preventivamente calcolare la posizione dell'asse neutro plastico della sezione, distinguendo i casi di asse neutro "in soletta" o "in lamiera"; il contributo resistente offerto dalla lamiera come armatura al positivo, poi, dipende direttamente dalla quota tensionale precedentemente impiegata in fase di getto.

Momento resistente negativo di progetto (M^-_{rd})

Il valore di questo parametro è calcolato trascurando completamente i contributi della lamiera grecata e del calcestruzzo teso: le risorse resistenti fanno capo al calcestruzzo compresso e all'armatura al negativo, che nel caso standard è costituita dalla prescritta rete elettrosaldata.

Once the concrete has compacted, a section of rein-forced concrete is taken in consideration, where electro-welded net and plate function as longitudinal mat and bracket.

RESISTANCE

The slab section is interested by bending, cutting and slipping tests as prescribed by the Eurocode 4. The tests, corresponding to ultimate limit states, are carried out on the basis of the design stresses (bending moments and cuts), concerning the case of live load uniformly distributed over all the bays (1, 2 or N) listed by the tables. At the same time, the evaluation of the pertaining resistant parameters according to the design proceeds as per the criteria hereafter described.

Positive, design resistant moment (M^+_{rd})

The calculation of the position of the neutral, plastic axis of the section is the prerequisite to figure this parameter's value; a distinction must be made between neutral axes "in the slab" or "in the plate"; the plate resistance contribution as positive reinforcement depends then on the tension level previously generated in the pouring stage.

Negative, design resistant moment (M^-_{rd})

The contributions of corrugated plate and compacted concrete are ignored in the calculation of this parameter's value: the resistant forces go back to the compressed concrete and to the negative reinforcement, which in the ordinary case consists of the prescribed, electro-welded net.

Nachdem der Beton fertig ist, man nimmt einen Schnitt von Eisenbeton an, wo Bleche und elektrogeschweißtes Netz die Funktionen von Längsgerüst und Behälter aufnehmen.

FESTIGKEIT

Die Sohle bzw. ihr Schnitt wird laut Eurocode 4 geprüft; es werden Biege-, Schneide- und Gleitungsprüfungen bei Grenzzuständen durchgeführt, auf der Basis der geplanten Beanspruchungen (Biegemomente und Schnitt). Dies im Falle eines Nutzlastes, das gleichmäßig über allen in der Tabelle aufgestellten Spannweiten (1, 2 o N) verteilt ist. Parallel werden die nach Entwurf dazukommenden Widerstandsparameter berücksichtigt und wie folgt bewertet.

Positiver Widerstandsmoment nach Entwurf (M^+_{rd})

Um das Wert dieses Parameters zu berechnen, muss man im voraus die Position der plastischen Schnittachse kennen und darauf beachten, die neutralen Achsen "in der Sohle" von denen "in der Bleche" zu unterscheiden. Der von der Bleche geleistete Widerstand als positives Gerüst hängt direkt von der Spannungsquote, die beim Giessen berücksichtigt wurde.

Negativer Widerstandsmoment nach Entwurf (M^-_{rd})

Für die Berechnung dieses Parameters werden die Beiträge von Wellblech und gespanntem Beton unterlassen. Die Widerstandsquellen sind der gedruckte Beton und das negative Gerüst, das normalerweise aus dem elektrogeschweißtem Netz besteht.

Quand le coulage a été effectué, il faut considérer une section en c.a. ou la tôle et le filet électro-soudé ont une fonction d'armature longitudinale et étriers.

RESISTANCE

Pour la fonction de semelle, il faut considérer les contrôles à flexion, coupe et écoulement prévus par EC4; ces contrôles, qui correspondent aux états de limite derniers, sont conduits sur la base des contraintes de projet (moments fléchissant et coupes) dans le cas de charge utile uniformément distribué sur toutes les portées (1, 2, ou N) prévues par les schémas dans les tables. Parallèlement, il faut considérer les pertinents paramètres résistants de projet, évalués selon ce qui vient indiqué schématiquement ci-dessous.

Moment de résistance positive de projet (M^+_{rd})

Pour la valeur de ce paramètre il faut calculer d'avance la position de l'axe neutre plastique de la section, distinguant les cas d'axe neutre «en semelle» ou «en tôle d'acier»; la contribution résistante offerte par la tôle comme armature au positif, ensuite, dépend directement de la partie en tension utilisée précédemment en phase de coulage.

Moment de résistance négative de projet (M^-_{rd})

La valeur de ce paramètre est calculée ignorant complètement les contributions de la tôle travaillée et du béton tendu: les ressources résistantes s'appuient au béton comprimé et à l'armature au négatif, qui, dans le cas standard, est constituée par la partie électro-soudée prescrite.

Una vez realizada la maduración de la colada, se considera una sección en c.a en cuya plancha y red electrosoldada se desarrollan las funciones de armadura longitudinal y estribos.

RESISTÈNCIA

Para la sección de losa se consideran las evaluaciones a flexión, corte y deslizamiento previstas por EC4, tales evaluaciones, correspondientes a estados límite últimos, se conducen sobre las reservas de las sollicitaciones de proyecto (momentos plegados y cortes) para el caso de carga útil uniformemente distribuido sobre todos los travesaños (1,2 o N) previstas por los esquemas de las tablas. Paralelamente se consideran los pertinentes parámetros resistentes de proyecto, valorados según cuanto indicado esquemáticamente a continuación.

Momento resistente positivo de proyecto (M^+_{rd})

Para el valor de este parámetro, es necesario calcular preventivamente la posición del eje neutro plástico de la sección, distinguiendo los casos de eje neutro "en losa" o "en plancha", la contribución resistente ofrecida por la plancha como armazón al positivo, después, depende directamente de la cuota de tensión empleada precedentemente en fase de colada.

Momento resistente negativo de proyecto (M^-_{rd})

El valor de este parámetro está calculado olvidando completamente las contribuciones de la plancha grecada y del hormigón tenso: los recursos resistentes superan al hormigón comprendido y al armazón al negativo, que en el caso estándar está formada por la red electrosoldada recomendada.

VERIFICHE IN FASE DI ESERCIZIO

Tests during work
Prüfungen während
Antrieb
Contrôles en phase
d'exercice
Evaluaciones
en fase de ejercicio

Taglio resistente di progetto ($V_{v,Rd}$)
Oltre alla tensione tangenziale resistente di progetto del calcestruzzo, le risorse resistenti fanno capo alla quota efficace delle anime della lamiera grecata.

Resistenza allo scorrimento ($V_{l,Rd}$)
Al fine di calcolare questo parametro, EC4 prescrive l'effettuazione di prove sperimentali per l'ottenimento dei fattori empirici, m e k , contemplati dal metodo per la valutazione della risorsa resistente in questione; al momento, i suddetti fattori sono assunti con il valor medio di ciascuno degli intervalli di possibile variabilità.

DEFORMABILITÀ
Il calcolo della freccia viene condotto impiegando i moltiplicatori degli stati limite di esercizio, verificando che l'abbassamento sotto il carico utile non superi il valore di $L/200$ (L : interasse, costante, fra gli appoggi in esercizio). Fra i parametri del suddetto calcolo, il momento d'inerzia è assunto come la media dei valori della sezione non fessurata e fessurata; analogamente, è assunto un valore medio del coefficiente di omogeneizzazione per lungo e breve termine.

Design resistance to cutting ($V_{v,Rd}$)
Beside the design concrete's tangent resistance, the resistant forces go back to the live allowance of the corrugated plate cores.

Design resistance to slipping ($V_{l,Rd}$)
Regarding this parameter's calculation, Eurocode 4 prescribes the execution of some experimental tests in order to determine the empirical factors, m and k , that the method requires to evaluate the resistant force in question. Said factors are currently assumed with the mean value of each possible interval of variability.

DEFORMABILITY
The multipliers of the ultimate limit states are used for the determination of the deviation from straightness; the value decrease below the live load allowance must not be lower than $L/200$ (L = regular inter-axis between bearings). Among the employed parameters in the calculation, the moment of inertia is assumed as the mean value among those of the cracked and of the non-cracked section. Similarly, a mean value assumed for the homogeneity coefficient on the short and on the long term.

Schnittständigkeit nach Entwurf ($V_{v,Rd}$)
Außer der Tangentialspannung nach Entwurf des Betons besteht die Widerstandsquelle aus der Nutzanteil der Wellblechinnere.

Gleitungsständigkeit nach Entwurf ($V_{l,Rd}$)
Für die Berechnung dieses Parameters schreibt Eurocode 4 vor, Experimentalsversuche zur Bestimmung empirischer Faktoren - m und k - durchzuführen, die vom Bewertungsmethode der betroffenen Widerstandsquelle vorgesehen sind. Als Wert der genannten Faktoren wird momentan das Mittelwert jedes Variabilitätsintervalls.

VERFORMBARKEIT
Die Geradheitsabweichung wird mittels der Multiplikatoren für die Antriebsgrenzzustände berechnet, unter der Bedingung, daß unter dem Nutzlast das Wert von $L/200$ nicht unterschritten wird (L = regelmäßiger Achsenabstand zwischen Stützen). Unter den Parameter der o.g. Berechnung wird der Trägheitsmoment als Mittelwert zwischen den Werten des gerissenen und ungerissenen Schnitts angenommen. Dasselbe gilt für den Gleichmäßigkeit Koeffizient, der ein Mittelwert auf lange/ kurze Dauer ist.

Coupe résistant de projet ($V_{v,Rd}$)
Outre à la tension tangentielle résistante de projet du béton, les ressources résistantes s'appuient à la partie efficace des âmes de la tôle travaillée.

Résistance de projet à l'écoulement ($V_{l,Rd}$)
A fin de calculer ce paramètre, EC4 prescrit la réalisation d'épreuves expérimentales pour obtenir les facteurs empiriques m et k , indiqués dans la méthode pour l'évaluation de la ressource résistante en question; à ce moment, les facteurs ci-dessus sont considérées avec la valeur moyenne de chacun des intervalles de variabilité possible.

DÉFORMABILITÉ
Le calcul de la flèche est réalisé en employant les multiplicateurs des états limite d'exercice, vérifiant que la baisse sous le charge utile ne dépasse pas la valeur de $L/200$ (L : entraxe, constant, entre les appuis en exercice). Parmi les paramètres du calcul ci-dessus, le moment d'inertie est considéré comme la moyenne des valeurs de la section sans fissurations et avec fissurations; semblablement, il faut assumer une valeur moyenne du coefficient de homogénéisation pour un terme longue et bref.

Corte resistente de proyecto ($V_{v,Rd}$)
Además de la tensión tangencial resistente de proyecto del hormigón, los recursos resistentes superan a la cuota eficaz del centro del interior de la plancha grecada.

Resistencia de proyecto en el deslizamiento ($V_{l,Rd}$)
Con el fin de calcular este parámetro, EC4 recomienda la realización de pruebas experimentales para la obtención de los factores empíricos, m y k contemplados por el método para la valoración del recurso resistente en cuestión, por el momento susodichos factores están asumidos con el valor medio de cada unode los intervalos de posible variabilidad.

DEFORMABILIDAD
El cálculo de la flecha se conduce empleando los multiplicadores de los estados límite de ejercicio, acertándose que el descenso bajo el cargo útil no supere el valor de $L/200$ (L eje intermedio, constante, entre los apoyos en ejercicio). Entre los parámetros del susodicho cálculo, el momento de inercia está asumido como la media de los valores de la sección sin fisuras y con fisuras, analogamente, está asumido un valor medio del coeficiente de homogeneización por un largo y breve término.



NOTE

Notes
Bemerkungen
Notes
Notas

RIDISTRIBUZIONE

Nell'effettuazione di alcune verifiche di resistenza relative a M_{Rd} , si è potuta sfruttare la riduzione dei momenti flettenti negli appoggi interni, esplicitamente contemplata da EC4 purché compensata dai corrispondenti aumenti dei momenti flettenti positivi nelle campate adiacenti, e comunque limitata ad una percentuale massima del 30%.

PUNTELLI E RINFORZO

Accanto alle portate nella configurazione standard, le tabelle riportate al seguito forniscono quelle ottenibili con una messa in opera che preveda una puntellazione in fase di getto, insieme all'adozione di armatura al negativo in aggiunta alla prescritta rete elettrosaldata. Tale calcolo assume la presenza di puntellazione collocata in corrispondenza della mezzeria di ciascuna delle campate previste in esercizio (un puntello in asse ad ogni L); l'armatura al negativo è aggiunta in ragione di un tondo F8 per ciascuna anima della sezione di calcestruzzo.

RE-DISTRIBUTION

During some resistance tests concerning M_{Rd} , the bending moments reduction on the internal bearings was exploited - as conditionally permitted by Eurocode 4 upon compensation through the corresponding increase of the positive bending moments in the nearby bays, in any case never exceeding the max. limit of 30%.

STRUTS AND REINFORCEMENT

Beside the standard capacities, the tables provided hereafter show the capacities that can be obtained by laying with struts when pouring and by adding a negative reinforcement to the prescribed electro-welded net. The assumption for this calculation is the presence of struts in the middle of each designed bay (one strut aligned with each L). The negative reinforcement consist of a 8-mm round steel bar into each concrete section core.

VERTEILUNG

Bei einigen M_{Rd} Festigkeitsprüfungen konnte die Reduktion der Biegemomente der Innenstützen ausgenutzt werden, wie von der Eurocode 4 unter der Bedingung vorgesehen, daß es durch die Erhöhung der positiven Biegemomente in den anliegenden Spannweiten ausgeglichen wird, und daß die Reduktion auf jeden Fall nicht über 30% sein darf.

STÜTZEN UND VERSTÄRKUNG

Neben den üblichen Gefügen geben die nachstehenden Tabellen diejenigen, die die Verwendung von Stützen beim Giessen einschließen, mit zusätzlicher Anbringung von negativem Gerüst an dem vorschriftlichen elektrogeschweißten Netz. Zur Berechnung wird angenommen, daß die Stützen in der Mitte jeder geplanten Spannweite gestellt werden (Eine Stütze in Achse bei jedem L). Als negatives Gerüst ist ein 8-mm Rundstahl je Betonschnitt verwendet.

REDISTRIBUTION

Pendant la réalisation de quelques contrôles de résistance relatives à M_{Rd} , il a été possible d'exploiter la réduction des moments fléchissant dans les appuis intérieurs, explicitement incluse dans EC4, à condition qu'elle soit compensée par les augmentations des moments fléchissant positifs dans les portées adjacentes, et, toutefois, limitée à un pourcentage maximum du 30%.

ÉTANÇONS ET CONSOLIDATION

Prés des portées dans la configuration standard, les tables ci-dessous donnent celles qui peuvent être obtenues avec la mise en œuvre qui prévoit un étaçonnement, en phase de coulage, avec l'adoption d'armature au négatif rajoutée au filet électro-soudé prescrit. Ce calcul prend en considération la présence d'étaçonnement placée en correspondance de la ligne médiane de chacune des portées prévues en exercice (un étai dans l'axe à chaque L); l'armature au négatif est rajoutée en raison d'un rond 8 pour chaque âme de la section en béton.

REDISTRIBUCIÓN

En el efectuar algunas evaluaciones de resistencia relativas a M_{Rd} , se ha podido aprovechar la reducción de los momentos de flexión en los apoyos internos, explícitamente contemplada por EC4 siempre que sea compensada por los correspondientes aumentos de los momentos de flexión positivos en los travesaños adyacentes, y de cualquier modo limitada a un porcentaje máximo del 30%.

APUNTELADOS Y REFUERZO

Al lado de los portes en la configuración estandar, las tablas referidas a continuación suministran aquellas que se pueden obtener con una puesta en obra que prevea un apuntelamiento en fase de colada, junto con la adopción de armazón al negativo en añadido a la recomendada red electrosoldada. Dicho cálculo asume la presencia de apuntelamiento colocada en correspondencia del centro de cada uno de los travesaños previstos en ejercicio (un puntal en eje en cada L), la armadura al negativo está añadida a razón de un redondeo 8 por cada centro interior de la sección de hormigón.

VALORI DI CALCOLO Figures, Berechnungswerte, Valeurs de calcul, Valores de cálculo

Schema Scheme	M^+	M^-	T	T_1	f
1	$pL^2/8$		0.5pL	0.5pL	$5pL^4/(384EJ)$
2	$pL^2/14.2$	$-pL^2/8$	0.625pL	0.375pL	$2.07pL^4/(384EJ)$
N	$pL^2/12.5$	$-pL^2/9.3$	0.607pL	0.4pL	$2.63pL^4/(384EJ)$