

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Iunior
I Sessione – 26 Giugno 2012
Settore Civile e Ambientale**

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Illustrare il ruolo del cemento armato nell'innovazione costruttiva del Novecento in Italia.

TEMA 2

Spiegare il concetto di sicurezza strutturale alla luce delle nuove normative.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
I Sessione – 26 Giugno 2012**

Settore Industriale

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Sistemi di calettamento degli organi rotanti. Presentare l'argomento in termini generali e quindi illustrare una delle tecniche mediante un esempio pratico.

TEMA 2

La produttività dei processi di fonderia.

* Il candidato **prediliga** la corretta esposizione tecnica degli aspetti menzionati, la strutturazione delle argomentazioni ed il filo logico della trattazione **piuttosto** che la quantità delle informazioni da trasferire.

TEMA 3

Il ruolo dell'automazione nella produzione industriale, nella movimentazione e nella logistica di stabilimento.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Iunior
I Sessione – 27 Giugno 2012**

Settore Civile Ambientale

II Prova scritta - Civile

Descrivere i compiti, le funzioni e le responsabilità delle diverse figure professionali presenti in un progetto strutturale per un edificio pubblico.

Il prova scritta iunior – Edile/Edile-Architettura

Il candidato esponga i criteri di progettazione di un edificio in linea per uffici.

Il tema va svolto nella forma di una relazione progettuale generale, con l'eventuale uso di schemi grafici, toccando gli aspetti funzionali, distributivi, costruttivi, statici, ecc.

Esami di Stato – I Sessione 2012

RELAZIONE TECNICA (2° prova iunior) - Impianti Industriali

Il candidato illustri, eventualmente ricorrendo ad un esempio specifico, le modalità di funzionamento e gli aspetti principali relativi alla progettazione e alla gestione di una linea di produzione operante in un contesto di produzione per magazzino.

Esame di stato – Giugno 2012

II Prova – Iunior

Ingegneria Industriale - Meccanica

Tecnologia Meccanica

Redazione di una relazione tecnica:

Il sig. Meccanico è titolare dell'Assemble Tutto s.n.c. e vi contatta perché ha intenzione di internalizzare le operazioni di saldatura che al momento vengono tutte realizzate da un fornitore esterno (la Saldo&Guadagno s.r.l.). I dubbi del sig. Meccanico sono però tanti, da quali siano i sistemi ottimali per i propri materiali di interesse (acciai e leghe di alluminio) a quali possano essere i vantaggi e gli svantaggi di un'operazione del genere. Per tale motivo vi chiede una consulenza.

Il candidato rediga una relazione tecnica* che sia di utilità per le esigenze del sig. Meccanico, fornendo ogni altra informazione aggiuntiva che si consideri di particolare interesse per il caso in questione.

***Particolare attenzione** sia fatta alla strutturazione dell'elaborato perché corrisponda ad una reale relazione tecnica e non ad una mera dissertazione.

II Prova Scritta Iunior – Costruzione di Macchine

Un go-kart da competizione è spinto da un motore 2T di potenza e coppia nota. La coppia viene trasmessa ad un assale rigido mediante una trasmissione a catena (assi paralleli). Il pignone è calettato all'albero motore mediante un profilo scanalato, la corona è collegata all'assale mediante una linguetta. Illustrare il dimensionamento di entrambi i collegamenti per il caso di rapporto di trasmissione fisso.

Prova progettuale iunior – Edile/Edile-Architettura

In un lotto di 6x12 metri (limitato sui due lati lunghi da edifici privi di affacci sul lotto e, sui lati corti, da una strada principale e da una strada secondaria pedonale), progettare un edificio la cui struttura portante sia indipendente da quella dei fabbricati adiacenti.

L'edificio deve comprendere:

- al piano terra: un negozio (con vetrina, un piccolo magazzino e un locale di servizio);
- al piano superiore: un alloggio unifamiliare con ingresso indipendente.

Disegnare:

- 1) planimetria generale (scala 1:100);
- 2) piante dei livelli (scala 1:50) con indicazione della struttura portante;
- 3) due prospetti (scala 1:50);
- 4) una sezione trasversale;
- 5) altri disegni di dettaglio o descrizioni tecniche utili ad illustrare i contenuti del progetto.

Esame di stato – Giugno 2012

III Prova – Iunior

Ingegneria Industriale - Meccanica

Tecnologia Meccanica

Progetto:

Progettare* il solo getto di fonderia per il pezzo illustrato in figura. Si considerino le seguenti informazioni aggiuntive:

1. Materiale acciaio C35
2. Fonderia in terra
3. Il pezzo presenta una doppia simmetria (ad esclusione del piccolo foro di 10 mm).

* Si allegano tabelle utili al dimensionamento (la quotatura non è da considerare costruttiva, assumere tutti i parametri o le quote eventualmente omessi).

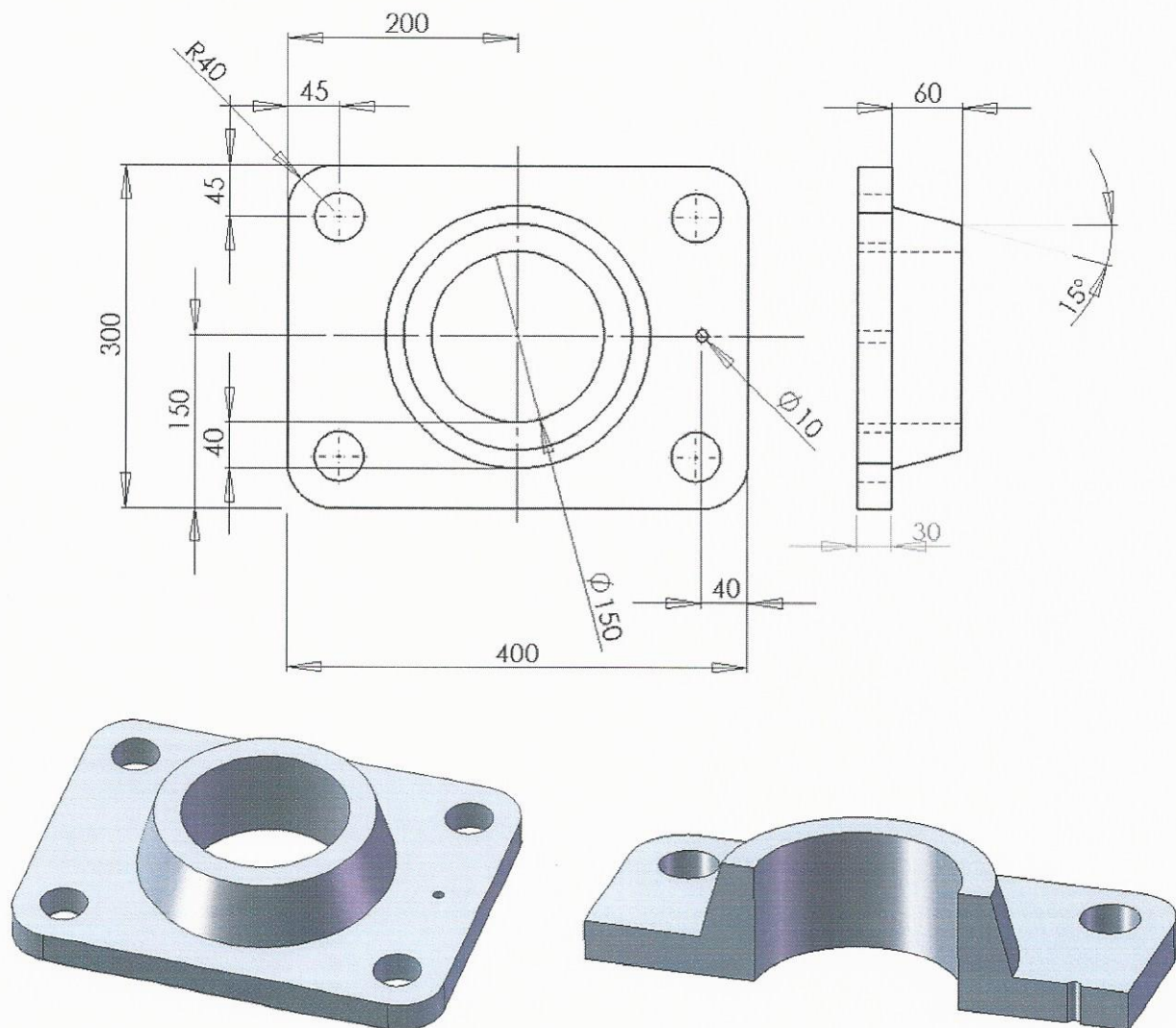


Tabelle per il dimensionamento dei getti

Valori dell'angolo di sfornatura

Altezza di parete		Angolo di sfornatura per modello	
oltre	fino a	sciolto min.	su placca min.
	5	8°	6°
5	10	6°30'	5°
10	18	5°	4°
18	30	4°	3°
30	50	3°	2°
50	120	2°	1°30'
120	250	1°30'	1°
250	500	1°	45°
500		da concordare	

Tabella 1

Diametro minimo dei fori greggi di fusione in funzione della loro lunghezza e del tipo (passanti, ciechi)

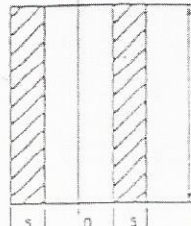
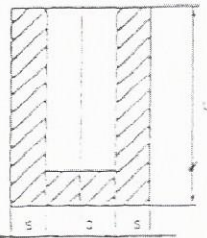
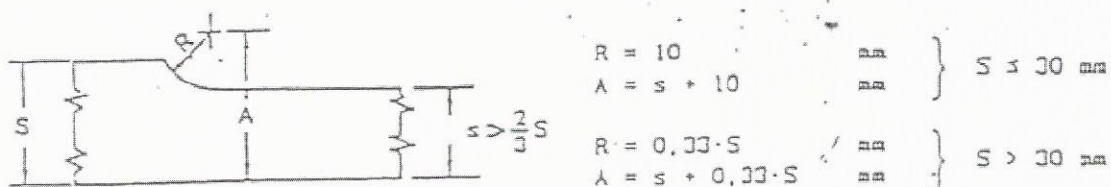
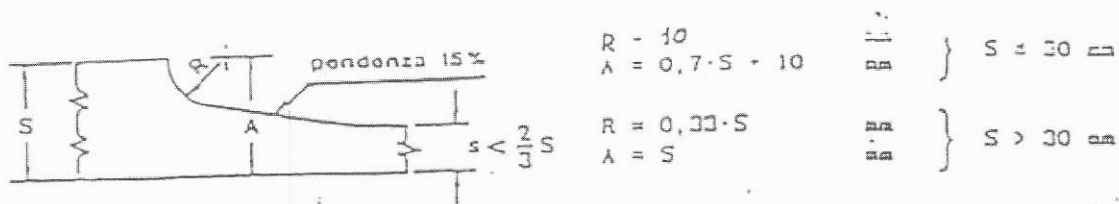
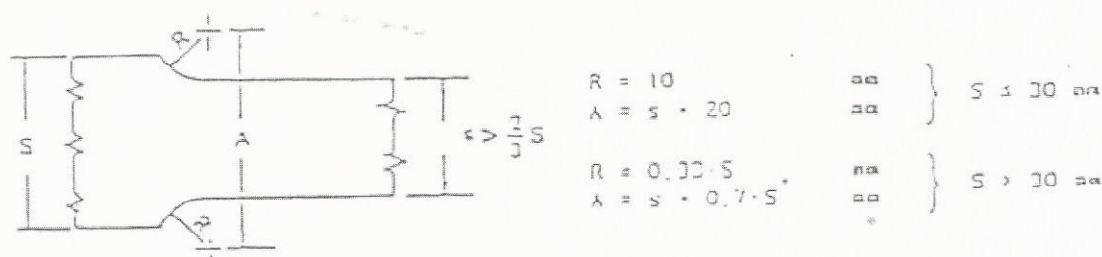
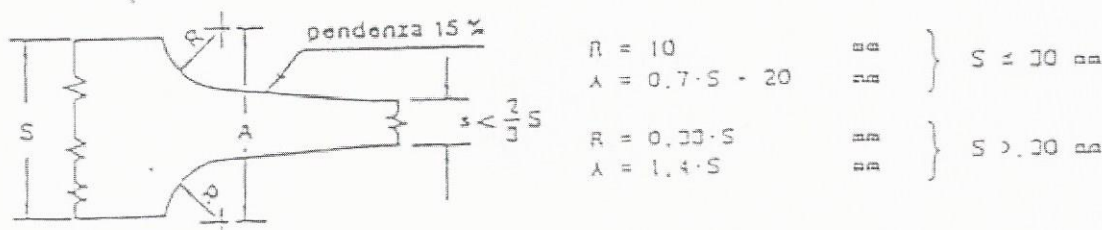
DIAMETRO DEL FORO	FORO PASSANTE	FORO CIECO
$D < 2S$	se $L \leq D$ 	se $L \leq D/2$ 
$2S \leq D \leq 3S$	se $L \leq 3D$	se $L \leq 2D$
$3S < D$	L qualsiasi	L qualsiasi

Tabella 2



Raccordo fra pareti parallele di spessore differente e con una superficie in comune.



Raccordo fra pareti parallele di differente spessore senza una superficie in comune.

Caso	R^1	Caso	R		
			$s < 10$	$10 < s < 30$	$s > 30$
	$1,25 s$		s	10	$0,33 s$
	s		$0,75 s$	7,5	$0,25 s$
	$1,5 s$		$1,2 s$	12	$0,4 s$

Tabella 3

Sovrammetalli per getti di acciaio non legato colati in sabbia (UNI 6325-73)

Nella tabella UNI 6325-73 sono precisate le tolleranze dimensionali ed i sovrametalli per la lavorazione meccanica dei **getti di acciaio non legato (UNI 3158-68)**, colati in sabbia. Le tolleranze dimensionali sono riferite alle dimensioni lineari nominali dei getti grezzi (per le quali non siano precisate nel disegno le tolleranze); per le superfici da sottoporre a lavorazione meccanica sono indicati i sovrametalli. Agli effetti delle tolleranze dimensionali e dei sovrametalli, si distinguono tre gradi di precisione, detti A (tolleranza ampia, getti singoli), B (tolleranza media, getti ripetuti), C (tolleranza ristretta, getti di serie). Le tolleranze sono disposte a cavallo della linea dello zero; si tratta cioè di tolleranze bilaterali. Nelle tabelle che seguono sono riportate, per i tre gradi A, B, C, le tolleranze dimensionali ed i sovrametalli di precisione, limitatamente ai getti con massima dimensione nominale di 2500 mm. Per misure maggiori vedasi la tabella UNI 6325-73).

Tolleranze dimensionali in mm

Massima dimensione del getto grezzo mm	Dimensione nominale mm																							
	fino a 80 mm			oltre 80 fino a 180			oltre 180 fino a 315			oltre 315 fino a 500			oltre 500 fino a 800			oltre 800 fino a 1250			oltre 1250 fino a 1600			oltre 1600 fino a 2500		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
fino a 180	6	4	3	7	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
oltre 180 fino a 500	7	5	4	8	5	5	10	6	6	14	8	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
oltre 500 fino a 1250	8	5	5	9	6	6	11	7	7	15	9	8	18	11	9	20	13	—	—	—	—	—	—	—
oltre 1250 fino a 2500	9	6	6	10	7	7	12	8	8	16	10	9	20	12	10	22	14	11	25	15	—	30	17	—

Sovrammetalli nominali Sn in mm

Massima dimensione del getto grezzo mm	Dimensione nominale mm																							
	fino a 80 mm			oltre 80 fino a 180			oltre 180 fino a 315			oltre 315 fino a 500			oltre 500 fino a 800			oltre 800 fino a 1250			oltre 1250 fino a 1600			oltre 1600 fino a 2500		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
fino a 180	6	3	4	5	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
oltre 180 fino a 500	6	4	5	7	5	5	8	6	6	10	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
oltre 500 fino a 1250	7	5	5	8	6	6	9	7	7	11	8	8	12	9	8	13	10	—	—	—	—	—	—	—
oltre 1250 fino a 2500	8	7	6	9	8	7	10	8	8	12	10	9	13	11	9	14	12	10	15	13	—	17	14	—

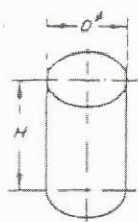
Le tolleranze dimensionali indicate nella relativa tabella devono essere suddivise in scostamenti asimmetrici rispettivamente del 60 e del 40%; per le dimensioni relative a superficie esterne, il 60% costituisce lo scostamento superiore ed il 40% quello inferiore; per le dimensioni relative a superficie interne, il 40% è lo scostamento superiore ed il 60% come scostamento inferiore.

Tabella 4

Materiale del getto	Ritiro %
Acciai non legati	1,80
Acciai legati (esclusi quelli al Mn, gli inossidabili e i refrattari)	1,80
Acciai al manganese	2,30
Acciai inossidabili ferritici	2,00
Acciai inossidabili austenitici	2,00
Acciai refrattari	2,00
Ghise grigie	1,00
Ghise a grafite sferoidale, perlitica	1,20
Ghise a grafite sferoidale, ferritica	0,50
Ghise austenitiche	2,00

Materiale del getto	Ritiro %
Ghise bianche	2,00
Ghise malleabili a cuore bianco	1,60
Ghise malleabili a cuore nero	0,50
Leghe di alluminio a basso silicio	1,35
Leghe di alluminio ad alto silicio	1,20
Leghe rame-stagno	1,50
Leghe rame-zinco	1,20
Leghe rame-stagno-zinco	1,30
Leghe rame-zinco (Mn, Fe, Al)	2,00
Leghe rame-alluminio (Ni, Fe, Mn)	1,50
Leghe di zinco	1,50
Leghe antifrizione (metalli bianchi)	0,50

Tabella 5

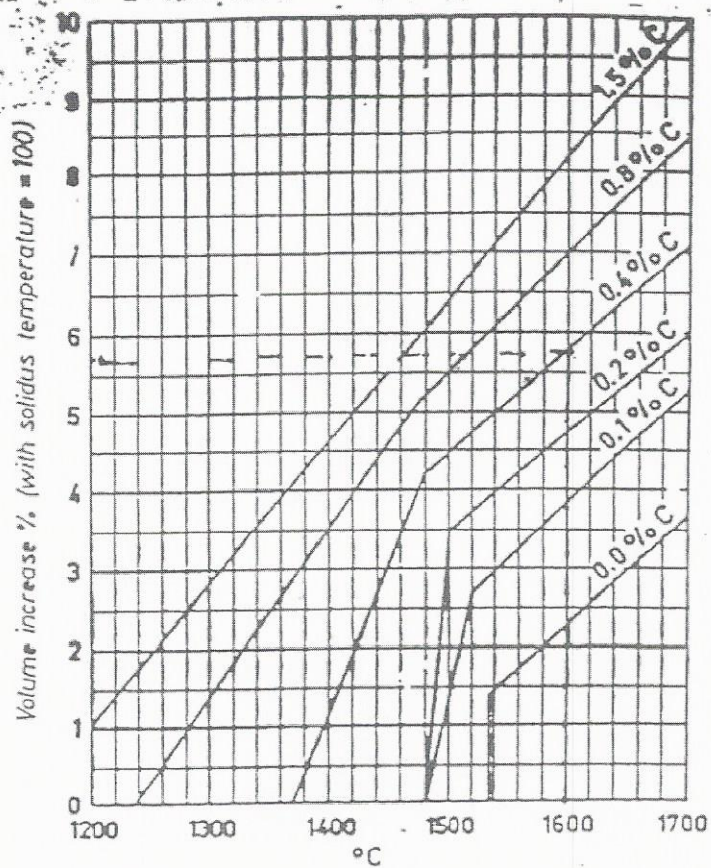


$$H = 1,5 D$$

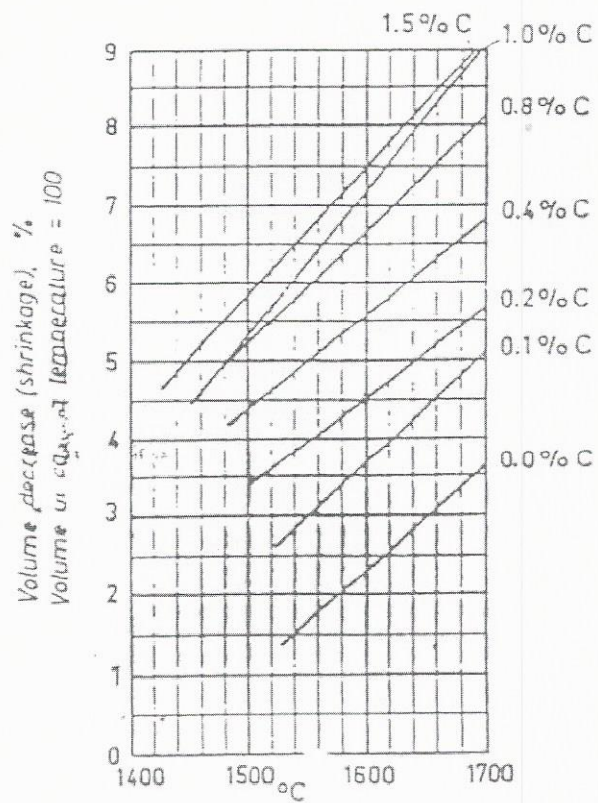
Tabella 6

Materozze cilindriche.

M, cm	D Ø mm	H mm	V cm³	W kg/t	Massimo volume del getto alimentabile per un ritiro di:							
					4°		5°		6°		7°	
					V cm³/l.	W kg/t	V cm³/l.	W kg/t	V cm³/l.	W kg/t	V cm³/l.	W kg/t
0.5	27	40	24	0.17	100	0.47	43	0.34	33	0.26	24	0.19
0.6	32	48	40	0.27	100	0.78	72	0.56	54	0.43	40	0.31
0.7	38	57	62	0.42	155	1.20	112	0.87	84	0.65	62	0.49
0.8	43	65	93	0.63	230	1.89	167	1.30	126	0.98	93	0.73
0.9	48	72	131	0.90	330	2.58	236	1.85	177	1.37	131	1.02
1.0	54	81	180	1.22	450	3.52	324	2.54	244	1.90	180	1.41
1.1	59	89	239	1.63	600	4.70	430	3.33	324	2.55	239	1.85
1.2	64	96	315	2.14	790	6.20	570	4.45	425	3.33	315	2.46
1.3	70	105	400	2.72	1000	7.80	720	5.60	540	4.30	400	3.12
1.4	75	113	500	3.40	1300	10.0	900	7.0	680	5.30	500	3.90
1.5	80	120	610	4.15	1600	11.7	1100	8.6	830	6.50	610	4.76
1.6	86	130	740	5.0	1900	14.9	1300	10.0	1000	7.80	740	5.80
1.7	91	137	890	6.1	2200	17.2	1500	12.5	1100	9.30	890	7.00
1.8	96	144	1.0	6.8	2500	19.5	1700	14.0	1200	10.9	1.0	7.80
1.9	102	153	1.2	8.2	3000	23.5	2100	17.1	1500	12.5	1.2	9.35
2.0	107	160	1.5	10	3500	29.6	2400	21.0	1800	15.6	1.5	12.7
2.2	118	177	1.9	13	4700	36.7	3300	26.5	2400	20.2	1.9	14.8
2.4	128	192	2.5	17	6300	49.0	4500	35.1	3300	26.5	2.5	19.5
2.6	140	210	3.4	23	8300	66.5	6000	47.8	4500	36.0	3.4	26.5
2.8	150	225	4.0	27	10000	78.0	7200	56.2	5400	42.3	4.0	31.3
3.0	160	240	4.9	34	12000	93.0	8700	69.5	6700	52.3	4.9	38.3
3.2	172	258	5.8	40	15000	117	11000	86.0	8300	61.0	5.8	45.3
3.4	182	274	7.2	49	18000	141	13000	102	9700	76.0	7.2	56.2
3.6	192	288	8.5	58	21000	164	15000	117	11000	93	8.5	65.3
3.8	204	306	10	68	25000	195	18000	141	11000	109	10	78.0
4.0	214	320	12	82	30000	235	22000	172	13000	125	12	93.5
4.25	228	344	14	95	35000	273	25000	195	15000	148	14	109
4.50	240	360	16	109	40000	312	29000	226	17000	172	16	125
4.75	255	384	19	130	45000	375	33000	265	20000	203	19	148
5.0	266	400	22	150	50000	430	37000	312	23000	235	22	172
5.25	280	420	26	180	55000	510	41000	366	26000	274	26	203
5.50	294	440	30	205	60000	586	45000	422	29000	320	30	235
5.75	308	460	35	240	65000	686	49000	491	32000	366	35	273
6.0	320	480	39	270	70000	760	53000	548	35000	414	39	305
6.25	335	500	44	300	75000	860	57000	618	38000	470	44	343
6.50	347	520	50	340	80000	960	61000	705	41000	531	50	390
6.75	361	542	56	380	85000	1060	65000	780	44000	596	56	436
7.0	375	562	62	420	90000	1150	70000	875	47000	655	62	485
7.25	388	582	69	470	95000	1250	75000	970	50000	735	69	540
7.50	400	600	77	520	100000	1350	80000	1070	53000	815	77	600
7.75	415	625	84	570	105000	1450	85000	1170	56000	890	84	655
8.0	428	642	93	630	110000	1550	90000	1270	59000	970	93	733
8.25	440	660	103	700	115000	1650	95000	1370	62000	1050	103	800
8.50	455	680	112	760	120000	1750	100000	1470	65000	1130	112	875
8.75	470	705	122	830	125000	1850	105000	1570	68000	1210	122	950
9.0	482	725	133	900	130000	1950	110000	1670	71000	1290	133	1.0
9.25	495	742	143	960	135000	2050	115000	1770	74000	1370	143	1.1
9.50	508	762	156	1.1	140000	2150	120000	1870	77000	1450	156	1.2
9.75	522	785	168	1.2	145000	2250	125000	1970	80000	1530	168	1.3
10.0	535	800	180	1.3	150000	2350	130000	2070	83000	1610	180	1.4
10.5	561	845	210	1.4	155000	2450	135000	2170	86000	1690	210	1.7
11	590	885	240	1.6	160000	2550	140000	2270	89000	1770	240	1.9
11.5	615	920	270	1.9	165000	2650	145000	2370	92000	1850	270	2.2
12	645	970	315	2.2	170000	2750	150000	2470	95000	1930	315	2.5
12.5	670	1000	352	2.4	175000	2850	155000	2570	98000	2010	352	2.8
13	700	1050	400	2.7	180000	2950	160000	2670	101000	2090	400	3.1
13.5	725	1080	445	3.1	185000	3050	165000	2770	104000	2170	445	3.5
14	750	1120	500	3.4	190000	3150	170000	2870	107000	2250	500	3.9
14.5	775	1160	554	3.8	195000	3250	175000	2970	110000	2330	554	4.3
15	805	1210	610	4.2	200000	3350	180000	3070	113000	2410	610	4.8
16	860	1290	744	5.1	205000	3450	185000	3170	116000	2490	744	5.8
17	910	1370	890	6.1	210000	3550	190000	3270	119000	2570	890	7.0
18	965	1450	1060	7.2	215000	3650	195000	3370	122000	2650	1060	8.3
19	1020	1530	1250	8.5	220000	3750	200000	3470	125000	2730	1250	9.7
20	1070	1600	1400	9.5	225000	3850	205000	3570	128000	2810	1400	11.0



Variations in the volume of iron-carbon alloys with temperature.



Temperature dependence of the shrinkage of iron-carbon alloys.

Materiale	d	L
Acciaio	0.40 D	0.14-0.18 D
Ghisa	0.66 D	0.14-0.18 D
Leghe di rame	0.66 D	0.35 D
Leghe leggere	0.75 D	0.40 D

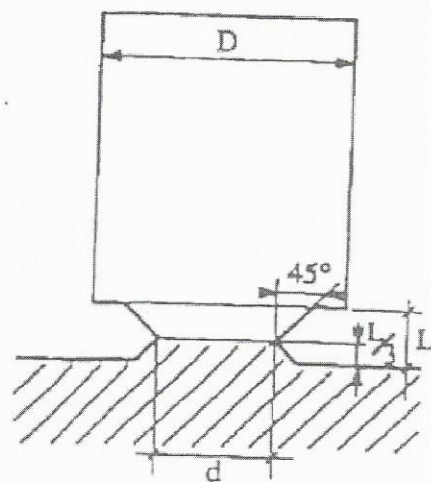
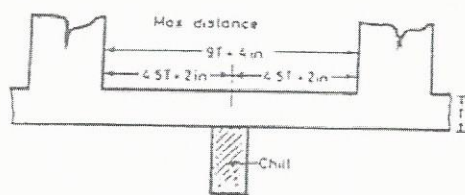
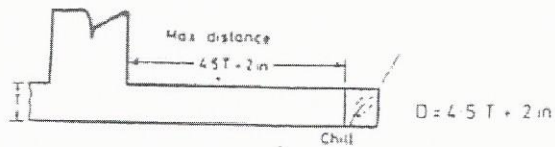
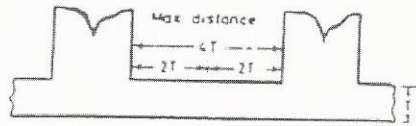
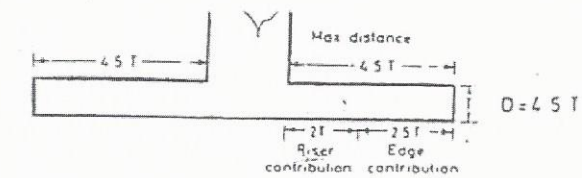
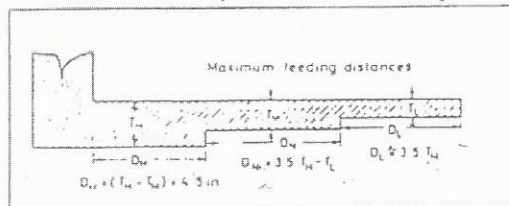
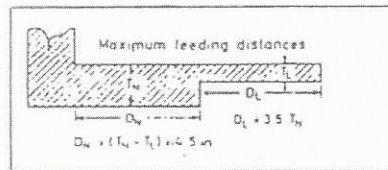


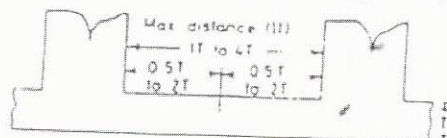
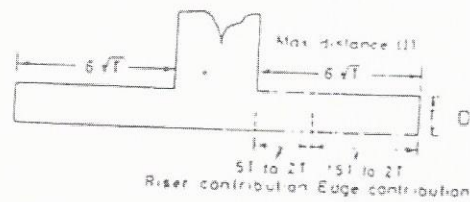
Tabella 8



Feeding distance relationships for plates (after Bishop³⁶ and Myskowski³⁵)
(courtesy of American Foundrymen's Society)



Feeding distance relationships for dual and multiple sections (from Peltom³⁷)



Feeding distance relationships for bars (after Bishop³⁷ and Myskowski³⁸) (courtesy of American Foundrymen's Society)

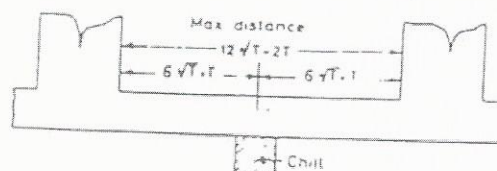
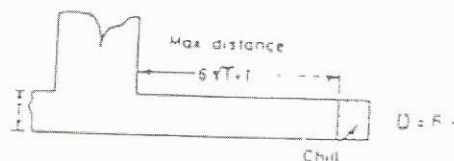


Tabella 9

Td : tempo di permanenza della forma all'irraggiamento prima dell'insorgere di un difetto

Tabella 10

	a verde fine (AFS > 100)	a verde grossa (AFS < 100)	sintetico
Td (sec.)	3 - 5	5 - 12 "	20 - 60

7.2 TEMPO DI COLATA

Per il dimensionamento del sistema occorre valutare con attenzione il tempo di colata. La scheda tecnica ASSOFOND R 03 definisce una formula per valutare il tempo massimo di colata prima dell'inizio della solidificazione.

$$t \leq \frac{\pi}{4} C \left[\frac{\gamma_1 c_1}{\theta_1} \right]^2 \left[\frac{1}{h_2 \gamma_2 c_2} \right]^2 (\theta_c - \theta_1)^2 \omega^2 \left[\frac{V}{S} \right]^2$$

in cui:

C = fattore di riduzione = 0,85

γ = peso specifico

c = calore specifico

h = diffusibilità termica

1 = indice metallo

2 = indice forma

θ_c = temperatura di colata (del metallo all'ingresso nella forma) 1560 °C

θ_1 = temperatura di liquidus

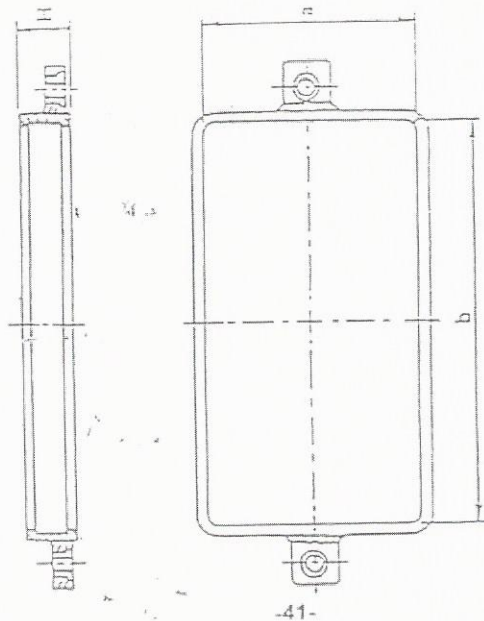
ω = fattore di forma

V = volume

S = superficie.

DIMENSIONI DELLE STAFFE

Di seguito si riportano le dimensioni (mm) delle staffe secondo le norme UNI 6765-70.



-41-

Serie quadrata

a		II									
a	b	50	63	80	100	125	160	200			
315	315										
355	355	50	63	80	100	125	160	200			
400	400										
450	450										
500	500										
560	560										
630	630										
710	710										
800	800										

per staffe in getti, ghisa secondo UNI 4544 o acciaio Fe C.
UNI 7144-60

Serie rettangolare con rapporto $b/a = 1,25$

a		II									
a	b	50	63	80	100	125	160	200			
250	315										
280	355	50	63	80	100	125	160	200			
315	400										
355	450										
400	500										
450	560										
500	630										
560	710										
630	800										
710	880										
800	1000										
880	1100										
1000	1250										
1100	1400										
1200	1500										
1300	1600										
1400	1700										
1500	1800										

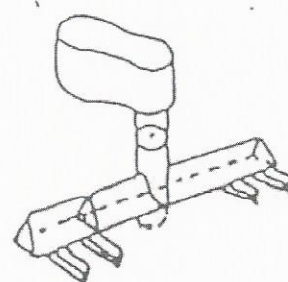
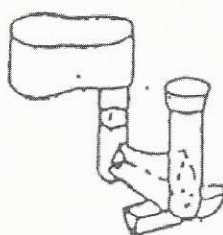
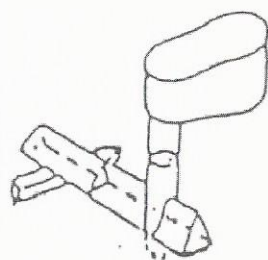
Serie rettangolare con rapporto $b/a = 1,70$

a		II									
a	b	50	63	80	100	125	160	200			
315	560										
355	630										
400	710										
450	800										
500	900										
560	1000										
630	1200										
710	1300										
800	1400										
900	1600										
1000	1800										

Materiali - per staffe in profilati, acciaio - Fe 37 D UNI 5334-64
- per staffe in getti, ghisa secondo UNI 4544 o acciaio Fe C.
UNI 7144-60

Tabella 11

Colate con trappole triangolari per scorie e attacchi (4)



Canale di colata		Canale alimentatore		Attacco semplice	
Ø nominale mm (A)	Sezione mm ²	Dimensioni (A x B)	Sezione mm ²	Dimensioni (A x B)	Sezione mm ²
15	177	15 x 18	135	13 x 13	85
18	255	18 x 21	109	16 x 16	128
20	314	20 x 24	240	18 x 18	162
22	380	22 x 26	282	20 x 20	200
25	491	26 x 29	363	22 x 22	242
30	707	30 x 35	525	27 x 27	364
35	962	35 x 41	718	31 x 31	481
40	1257	40 x 47	940	35 x 35	613
45	1590	45 x 53	1193	40 x 40	800
Attacco doppio		Attacco triplo		Attacco quadruplo	
Dimensioni (A x B)	Sezione mm ²	Dimensioni (A x B)	Sezione mm ²	Dimensioni (A x B)	Sezione mm ²
9 x 9	81	8 x 8	96	7 x 7	98
11 x 11	121	9 x 9	122	8 x 8	120
13 x 13	169	10 x 10	150	9 x 9	162
14 x 14	196	11 x 11	162	10 x 10	200
16 x 16	256	13 x 13	254	11 x 11	242
19 x 19	361	15 x 15	338	13 x 13	338
22 x 22	484	18 x 18	406	16 x 16	512
25 x 25	625	21 x 21	662	18 x 18	648
28 x 28	784	23 x 23	794	20 x 20	800

Prof. Dr. phil. Fredo - Glasertechnik - Edition J. Beltz - Weinheim an der Bergstrasse.

Tabella 12