

PIANO DI LAVORO

1) SCELTA DEL MATERIALE DA UTILIZZARE

(ogni alunno sceglierà una tipologia d'acciaio tra quelle proposte)

Acciai utilizzati

Acciaio al carbonio C45 UNI EN 10083

Acciaio legato 39NiCrMo3 UNI 7845

Acciaio legato 42CrMo4 UNI EN 10083

Per le caratteristiche vedi i file PDF relativi

2) ACQUISIZIONE DEL CARICO UNITARIO DI ROTTURA (Rm)

Per le caratteristiche vedi i file PDF relativi

3) SCELTA DEL COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Norme CNR UNI 1011/97 sulle costruzioni in acciaio

D.Lgs. 10 settembre 1991, n. 304. [1]

Attuazione delle direttive 86/663/CEE del Consiglio del 22 dicembre 1986 e 89/240/CEE della Commissione del 16 dicembre 1988, relative ai carrelli semoventi per movimentazione, a norma dell'art. 55 della legge 29 dicembre 1990, n. 428 (Legge comunitaria 1990)

ALLEGATO TECNICO

A) MEZZI DI MOVIMENTAZIONE SEMOVENTI

1. NORME DI PROGETTO.

1.1 I mezzi di movimentazione semoventi possono essere allestiti con ralla sollevabile e/o con gancio; l'altezza massima di sollevamento della ralla, riferita alla posizione di altezza minima definita da vincoli meccanici, non potrà eccedere 0,80 m.

1.2 Gli organi di agganciamento, ralla e ganci, devono rispondere alle norme in vigore per gli autoveicoli. Organi di agganciamento di tipo diverso possono essere ammessi purché approvati dalla Direzione generale M.C.T.C. in conformità alle norme che la medesima Direzione è autorizzata ad emanare.

1.3 Le masse da considerare in sede di progetto sono quelle per le quali il costruttore richiede il riconoscimento.

1.4 La struttura della ralla sollevabile deve rispondere alle seguenti norme di progetto:

1.4.1 Il calcolo delle parti costituenti la struttura deve prendere in esame tutte le sollecitazioni verticali e longitudinali che su di esse si determinano in relazione al carico massimo verticale ed allo sforzo di trazione applicati alla ralla; debbono altresì essere prese in considerazione quelle trasversali calcolate al limite di ribaltamento.

Il calcolo deve essere eseguito per le posizioni di minima e massima elevazione della ralla.

1.4.2 Il coefficiente di sicurezza derivante dal calcolo deve risultare non inferiore a 3, sia rispetto al carico di snervamento che rispetto al 75% del carico di rottura dei materiali.

1.4.3 I perni delle articolazioni della struttura devono essere progettati in conformita' delle norme CNR - Costruzioni di acciaio, istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione (ex CNR UNI 10011 - 73).

1.4.4 Dispositivi meccanici o idraulici debbono poter garantire il bloccaggio della ralla in qualsiasi posizione di elevazione.

1.5 Il progetto deve comprendere i calcoli di verifica della stabilita' del mezzo rispetto al ribaltamento laterale per i carichi verticali e longitudinali applicati alla ralla; l'accelerazione centripeta di calcolo non dovra' risultare inferiore a 1,5 m/s².

Per i mezzi dotati di ralla sollevabile, la verifica va effettuata anche nella condizione di massima elevazione della ralla.

1.6 Il progetto deve inoltre contenere i calcoli di verifica, in tiro e in spinta, durante la fase di avviamento e di frenatura, della stabilita' longitudinale dei mezzi, applicando agli organi di agganciamento sforzi pari alla massa movimentata supposta soggetta ad accelerazioni o decelerazioni pari a 2 m/s².

Per i mezzi con ralla sollevabile, la verifica va effettuata anche alla massima elevazione di detto dispositivo.

1.7 I mezzi devono essere allestiti con sospensioni elastiche; possono essere concesse deroghe ai sensi dell'art. 50 del testo unico circolazione stradale soltanto per mezzi insuscettibili di sviluppare, per costruzione, velocita' superiore a 25 km/h.

2. CARATTERISTICHE DI PRESTAZIONE.

2.1 I mezzi di movimentazione semoventi devono rispettare le seguenti norme:

2.1.1 La velocita' massima per costruzione deve essere determinata secondo quanto disposto al punto 1.1 dell'allegato tecnico al decreto ministeriale 14 giugno 1985.

2.1.2 Il rapporto di movimentazione massimo, riferito al peso aderente, non puo' eccedere il valore 3.

2.1.3 Sull'asse di direzione deve gravare un carico non inferiore al 25% del peso complessivo del veicolo.

2.1.4 Per i mezzi destinati alla movimentazione di rimorchi o semirimorchi il passo non puo' eccedere 3,20 m ed il raggio minimo di volta non deve essere superiore a 7,0 m.

2.1.5 I mezzi di movimentazione possono essere allestiti con un gancio anteriore e uno posteriore per poter operare sia in traino che in spinta.

2.1.6 Il propulsore deve avere una potenza non superiore a 2 kW per tonnellata di massa complessiva del complesso costituito dal mezzo di movimentazione e dal veicolo movimentato.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE.

3.1 I mezzi di movimentazione semoventi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nell'allegato tecnico al decreto ministeriale 14 giugno 1985; non si applica quanto previsto al primo comma del punto 3.1 dell'allegato tecnico al medesimo decreto.

3.2 I mezzi suddetti debbono inoltre essere equipaggiati con giunti normalizzati CUNA o rispondenti alle norme ISO.

3.3 L'efficienza del dispositivo di frenatura di stazionamento deve essere verificata anche con agganciato al mezzo di movimentazione, il massimo carico movimentabile, limitando in questo caso la pendenza al 12%.

3.4 La verifica della visibilita' deve essere effettuata con il sedile di guida posto nella condizione di marcia prevista per la circolazione stradale.

4. DISPOSITIVI DI SICUREZZA.

4.1 Sul quadro di guida o su apposito quadro purché ben visibile dall'operatore, deve essere prevista una idonea spia per segnalare che la ralla si trova in posizione diversa da quella di altezza minima.

4.2 Le spie devono essere provviste del dispositivo di controllo di funzionamento.

4.3 I posti in cabina devono essere provvisti di cintura di sicurezza o sistemi di ritenuta equivalenti ad almeno 3 punti di attacco.

Gli attacchi devono essere verificati per una decelerazione pari a 5 g.

4.4 I comandi dei circuiti idraulici del o dei sistemi di lavoro debbono essere protetti contro azionamenti involontari e muniti di apposite targhette contenenti le istruzioni di manovra e di impiego.

B) MEZZI DI MOVIMENTAZIONE TRAINATI

1. NORME DI PROGETTO.

1.1 I mezzi di movimentazione trainati sono soggetti alle norme di progetto di cui alla precedente lettera A), punto 1, in quanto applicabili.

1.2 Il progetto deve contenere il calcolo del carico dinamico massimo sugli organi di accoppiamento ottenuto secondo le prescrizioni del punto 4.3 della tabella CUNA NC 038 - 03.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE.

2.1 I mezzi di movimentazione trainati debbono essere equipaggiati con giunti normalizzati CUNA o rispondenti alle norme ISO.

2.2 I mezzi suddetti debbono essere dotati di dispositivi di frenatura rispondenti alle prescrizioni della direttiva comunitaria n. 71/320/CEE.

2.3 I mezzi debbono essere dotati di barra paraincastro rispondente alle prescrizioni del decreto ministeriale 14 giugno 1985 nonché, ove ritenuto necessario, di protezioni laterali lungo le fiancate.

2.4 Il dispositivo supplementare a luce lampeggiante gialla deve essere ripetuto sul veicolo trainato quando per l'analogo dispositivo applicato sul mezzo di lavoro e movimentazione semovente non siano rispettate le prescrizioni di cui al punto 1.5 dell'allegato tecnico al decreto ministeriale 14 giugno 1985.

Nota all'allegato tecnico:

La direttiva comunitaria n. 71/320/CEE e' stata recepita con D.M. 5 agosto 1974, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 251 del 26 settembre 1974.

4) DATI DEL VEICOLO

(Ogni alunno sceglierà un valore intorno a quelli indicati di seguito)

Ipotesi:

- massa auto 15 kN

- massa rimorchio 10 kN

5) CALCOLO DELLA FORZA DI TRAINO

Tenuto conto delle norme imposte dal codice della strada,

Rimorchi tradizionali



$$\text{D-Value} = g \times \frac{T \times R}{T + R}$$

dove:

- **g** = accelerazione di gravità, pari a 9,81 m/s²
- **T** = rappresenta la massa massima tecnicamente ammissibile, espressa in ton del veicolo trainante;
- **R** = rappresenta la massa massima tecnicamente ammissibile del rimorchio espressa in ton.
- **D-Value** = è definito come il carico teorico di riferimento per la determinazione della forza teorica orizzontale dinamica che il veicolo trainante ed il rimorchio ad asse rigido centrale si scambiano

T	<input type="text" value="1"/>	ton
R	<input type="text" value="0,75"/>	ton
D-Value	<input type="text" value="4,2"/>	kN

6) DIMENSIONARE IL TIRANTE

(metodo delle massime tensioni ammissibili)

- Stabilire σ_{amm}

- Utilizzare la relazione di Stabilità $\sigma \leq \sigma_{amm}$

- Determinare il diametro del tirante

7) SCEGLIERE TRA I DIAMETRI IN PRODUZIONE

Tondi in Acciaio



Ø mm	Sezione mm ²	Peso kg/m	Ø mm	Sezione mm ²	Peso kg/m	Ø mm	Sezione mm ²	Peso kg/m
4	12,57	0,099	33	855,30	6,714	84	5.541,8	43,50
5	19,63	0,154	34	907,92	7,127	86	5.808,8	45,60
6	28,27	0,222	35	962,11	7,553	88	6.082,1	47,74
7	38,48	0,302	36	1.017,9	7,990	92	6.647,6	52,18
8	50,27	0,395	37	1.075,2	8,440	94	6.939,8	54,48
9	63,62	0,499	38	1.134,1	8,903	96	7.238,2	56,82
10	78,54	0,617	39	1.194,6	9,378	98	7.543,0	59,21
11	95,03	0,746	40	1.256,6	9,865	100	7.854,0	61,65
12	113,10	0,888	42	1.385,4	10,88	105	8.659,0	67,97
13	132,73	1,042	44	1.520,5	11,94	110	9.503,3	74,60
14	153,94	1,208	46	1.661,9	13,05	115	10.386,9	81,54
15	176,71	1,387	48	1.809,6	14,21	120	11.309,7	88,78
16	201,06	1,578	50	1.963,5	15,41	125	12.271,8	96,33
17	226,98	1,782	52	2.123,7	16,67	130	13.273,2	104,19
18	254,47	1,998	54	2.290,2	17,98	135	14.313,9	112,36
19	283,53	2,226	56	2.463,0	19,33	140	15.393,8	120,84
20	314,16	2,466	58	2.642,1	20,74	145	16.513,0	129,63
21	346,36	2,719	60	2.827,4	22,20	150	17.671,5	138,72
22	380,13	2,984	62	3.019,1	23,70	160	20.106,2	157,83
23	415,48	3,261	64	3.217,0	25,25	170	22.698,0	178,18
24	452,39	3,551	66	3.421,2	26,86	180	25.446,9	199,76
25	490,87	3,853	68	3.631,7	28,51	190	28.352,9	222,57
26	530,93	4,168	70	3.848,5	30,21	200	31.415,9	246,62
27	572,56	4,495	72	4.071,5	31,96	220	38.013,3	298,40
28	615,75	4,834	74	4.300,8	33,76	240	45.238,9	355,13
29	660,52	5,185	76	4.536,5	35,61	250	49.087,4	385,34
30	706,86	5,549	78	4.778,4	37,51	260	53.092,9	416,78
31	754,77	5,925	80	5.026,5	39,46	280	61.575,2	483,37
32	804,25	6,313	82	5.281,0	41,46	300	70.685,8	554,88

8) REDIGERE LA RELAZIONE DI CALCOLO

9) DISEGNARE IL COMPLESSIVO MONTATO IN 3D

10) INSERIRE I DISEGNI NELLA RELAZIONE