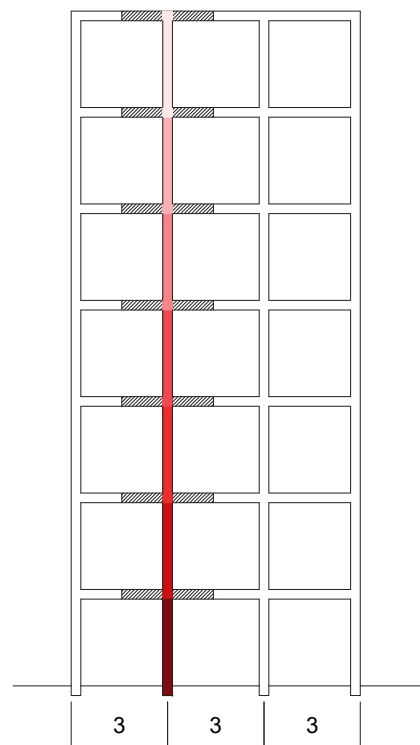
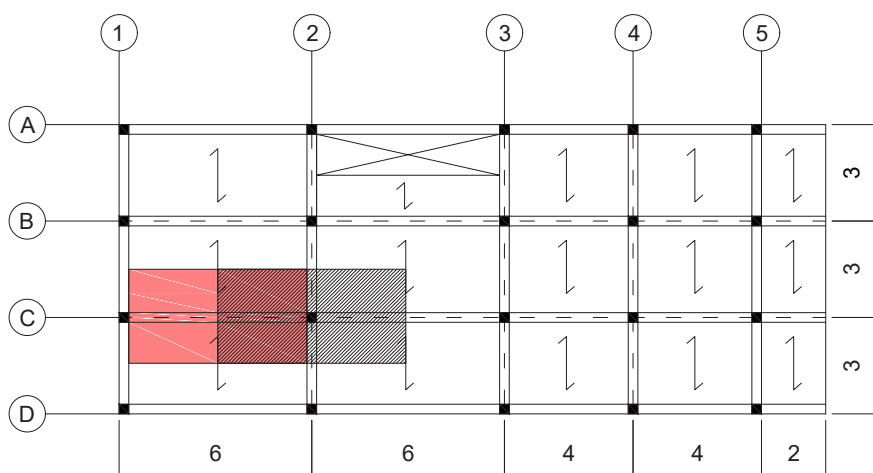


# Dimensionamento e Verifica di una struttura

Studenti:  
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

## Punto 1 - Definizione della Struttura



Definisco le dimensioni strutturali di un edificio a pianta compatta con solai in calcestruzzo armato. Le dimensioni massime delle due luci sono 22m e 9m e in altezza l'edificio si compone di 7 piani, ognuno di 3m, per un'altezza totale di 21m.

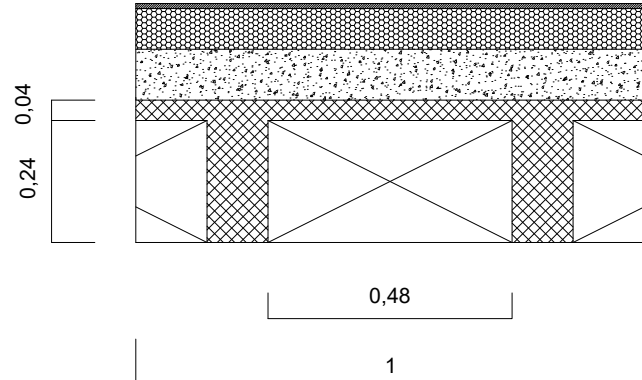
L'obiettivo è dimensionare e verificare le sezioni di travi e pilastri e individuare gli effetti dei carichi verticali (SLU). Per fare ciò si individuano la trave e il pilastro maggiormente sollecitati procedo con l'analisi dei carichi.

## Dimensionamento e Verifica di una struttura

Studenti:  
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

## Punto 2 - Definizione dei carichi

$$q_{SLU} = q_s * \gamma_s + q_p * \gamma_p + q_a * \gamma_a$$

 $q_s$  = CARICO STRUTTURALE $q_p$  = CARICO PERMANENTE $q_a$  = CARICO ACCIDENTALE

$q_s$ = CARICO STRUTTURALE	PESO SPECIFICO	VOLUME	PESO / M <sup>2</sup>
soletta	25 KN/M <sup>3</sup>	1*1*0,04	1 KN/M <sup>2</sup>
travetti	25 KN/M <sup>3</sup>	1*0,12*0,24	1,44 KN/M <sup>2</sup>
pignatte	4,9 KN/ M <sup>3</sup>	0,24*(0,48+0,28)	0,89 KN/ M <sup>2</sup>
			<b>3,33 KN / M<sup>2</sup></b>
$q_p$ = CARICO PERMANENTE	PESO SPECIFICO	VOLUME	PESO / M <sup>2</sup>
pavimento	6,7 KN / M <sup>2</sup>	1*1*0,012	0,08 KN / M <sup>2</sup>
isolante termico	0,7 KN / M <sup>2</sup>	1*1*0,08	0,06 KN / M <sup>2</sup>
impianti			0,5 KN / M <sup>2</sup>
massetto	18 KN / M <sup>2</sup>	1*1*0,1	1,8 KN / M <sup>2</sup>
divisorio			0,8 KN / M <sup>2</sup>
			<b>3,24 KN / M<sup>2</sup></b>
$q_a$ = CARICO ACCIDENTALE			
edificio a destinazione d'uso B1 =			<b>2 KN / M<sup>2</sup></b>

$$q_{SLU} = 1,3 * 3,33 + 1,5 * 3,24 + 1,5 * 2 = 12,19 \text{ KN/M}^2$$

# Dimensionamento e Verifica di una struttura

Studenti:  
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

## Punto 3 - Predimensionamento Trave

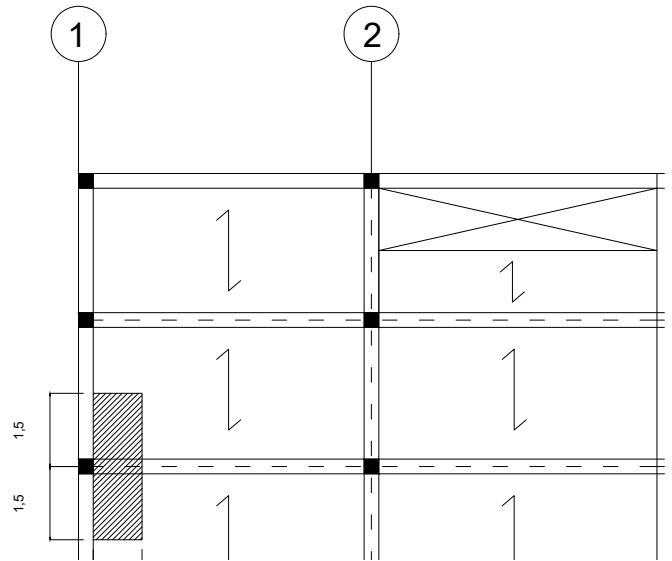
Individuata la trave maggiormente sollecitata si mette in evidenza la sua area di influenza e la misura dell'interasse.

Partendo dalla scelta di un calcestruzzo di classe C28/35 e un acciaio B450C otteniamo un  $f_{ck}$  di 29,05.

Con l'ausilio delle tabelle excel fornite, abbiamo inserito i dati precedentemente calcolati di  $q_s$ ,  $q_p$  e  $q_a$  rispettivamente: 3,33; 3,24; 2, ottenendo il valore  $q_u$ .

Una volta definita la luce e moltiplicato per  $q_u$  trovo  $M_{max}$ .

Partendo dall'ipotesi di una base otteniamo un'altezza minima che ci permette di ipotizzare anche l'altezza della sezione della trave affinché risulti verificata.



interasse (m)	$q_s$ (KN/m <sup>2</sup> )	$q_p$ (KN/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (KN/m <sup>2</sup> )	$q_u$ (KN/m)	luce (m)	$M_{max}$ (KN*m)	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{tk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{td}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta$	r	b (cm)	$h_u$ (cm)	$\delta$ (cm)	$H_{min}$ (cm)	H	H/l	area (m <sup>2</sup> )	peso unitario (KN/m)	
<b>TRAVE PRINCIPALE</b>																					
3,00	3,33	3,24	2,00	36,57	6,00	164,55	450,00	391,30	29,05	16,46	0,39	2,44	40,00	38,51	5,00	43,51	60,00	0,07	0,24	6,00	
				44,37	6,00	199,65	450,00	391,30	29,05	16,46	0,39	2,44	40,00	42,42	5,00	47,42	verificata				
<b>TRAVE SECONDARIA</b>																					
1,00	3,33	3,24	2,00	12,19	3,00	13,71	450,00	391,30	29,05	16,46	0,39	2,44	25,00	14,06	5,00	19,06	35,00	0,12	0,09	2,19	
				15,03	3,00	16,91	450,00	391,30	29,05	16,46	0,39	2,44	25,00	15,62	5,00	20,62	verificata				
<b>MENSOLA</b>																					
1,00	3,33	3,24	2,00	12,19	3,00	13,71	450,00	391,30	29,05	16,46	0,39	2,44	40,00	11,12	5,00	16,12	50,00	0,17	0,20	5,00	
				18,69	3,00	21,03	450,00	391,30	29,05	16,46	0,39	2,44	40,00	13,77	5,00	18,77	verificata				

## Punto 4 - Predimensionamento Pilastro

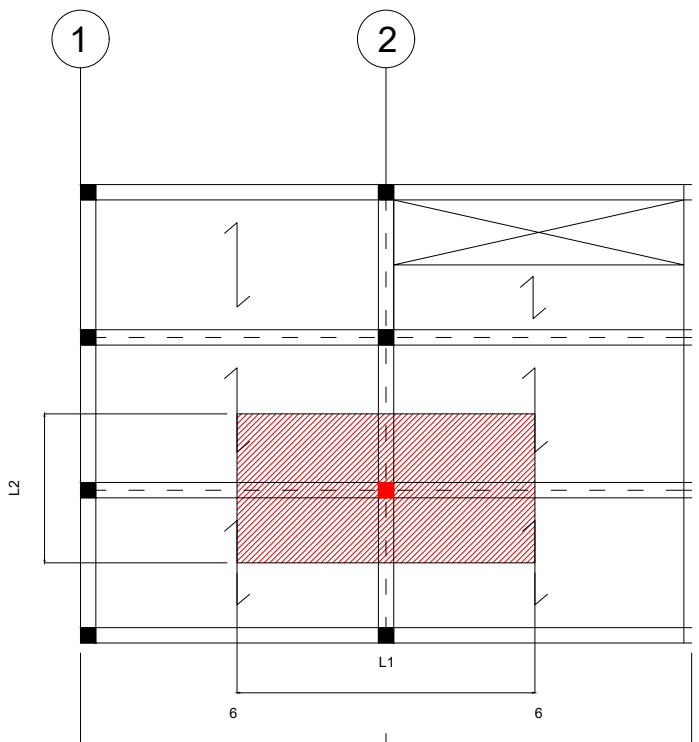
Per i pilastri siamo partiti dal calcolo dell'area d'influenza del pilastro più sollecitato, riportando inoltre i pesi unitari delle travi principali e secondarie.

Al fine di ottenere N moltiplichiamo  $q_{sLU}$  x Area d'influenza x il numero di piani.

Per trovare l' $h_{min}$  della sezione devo dividere  $A_{min}$  per la base della sezione.

Trovo poi il momento di Inerzia  $I_{max}$  che è dato da  $^4b \cdot h^3 / 12$ .

Il pilastro sarà verificato quando la tensione di progetto è minore della resistenza di progetto ( $f_{cd}$ ).



$L_p$ m	$L_s$ m	Area m <sup>2</sup>	trave <sub>p</sub> kN/m	trave <sub>s</sub> kN/m	$q_{trave}$ kN	$q_s$ kN/mq	$q_p$ kN/mq	$q_a$ kN/mq	$q_{soletto}$ kN	$n_{piani}$	N kN	$f_{ck}$ Mpa	$f_{cd}$ Mpa	$f_{cd}^*$ Mpa	$A_{min}$ cm <sup>2</sup>	$b_{min}$ cm	E Mpa	$\beta$	l m	$\lambda^*$	$\rho_{min}$ cm	$b_{min}$ cm	b cm	$h_{min}$ cm	h cm	$A_{design}$ cm <sup>2</sup>
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	7	1923	29,1	16,5	8,2	2336,5	48,3	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	50,00	46,73	50,00	2500
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	6	1648	29,1	16,5	8,2	2002,7	44,8	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	45,00	44,50	45,00	2025
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	5	1374	29,1	16,5	8,2	1668,9	40,9	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	45,00	37,09	45,00	2025
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	4	1099	29,1	16,5	8,2	1335,1	36,5	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	40,00	33,38	40,00	1600
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	3	824	29,1	16,5	8,2	1001,4	31,6	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	35,00	28,61	35,00	1225
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	2	549	29,1	16,5	8,2	667,6	25,8	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	30,00	22,25	30,00	900
6,00	3,00	18,00	6,00	2,19	55,33	3,33	3,24	2,00	219,40	1	275	29,1	16,5	8,2	333,8	18,3	32308	1,00	3,00	139,18	2,16	7,47	25,00	13,35	25,00	625

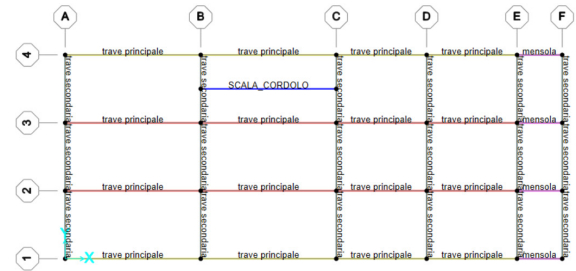
# Dimensionamento e Verifica di una struttura

Studenti:  
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

## Punto 5 - Modellazione su Sap

Riportiamo la pianta con il corpo scala annesso e dividiamo per gruppi.

A questo punto assegno le sezioni di travi e pilastri su sap, assegno anche i vincoli e i carichi verticali.



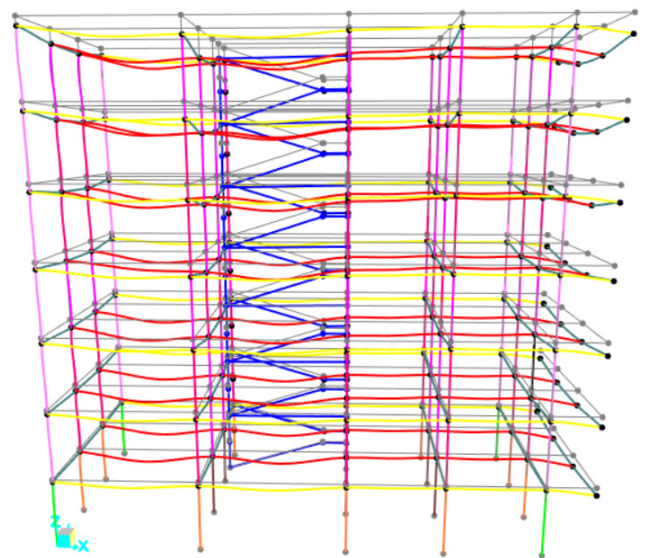
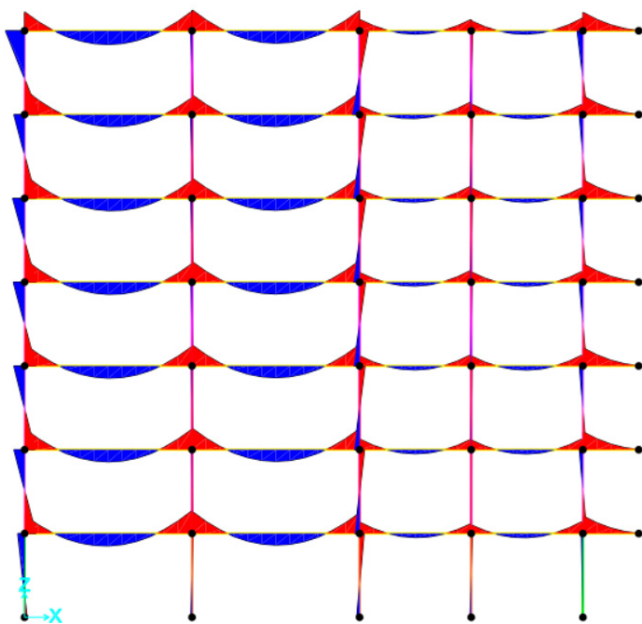
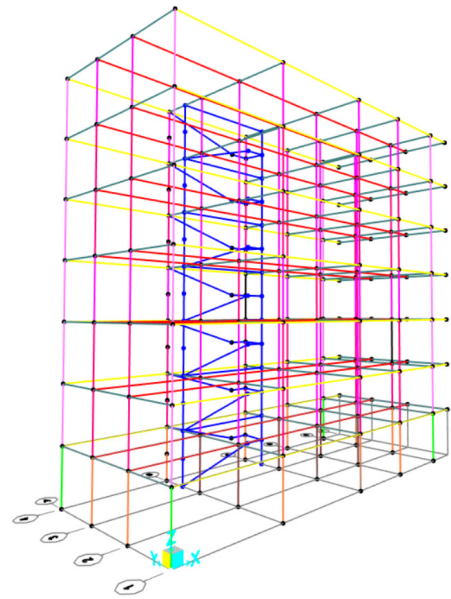
Una volta completato l'edificio dividiamo per i seguenti gruppi:

- pilastri angolari, centrali e perimetrali per ogni piano;
- travi principali, secondarie e mensole;
- trave a ginocchio e di bordo per il corpo scala;

Definisco i carichi distribuiti lungo le travi e i cariche laterali generati dal vento, lungo i due assi X e Y.

Assegno il vincolo Diaphragm a tutte le travi, sia principali che secondarie e definisco la combinazione di carico ( $q_s = 1,3$ ;  $q_p = 1,5$ ;  $q_a = 1,5$ ).

Faccio correre l'analisi e mi accerto che la sezione del pilastro (presso-inflessa) e della trave (inflessa) predimensionate siano verificate.



## Dimensionamento e Verifica di una struttura

Studenti:  
Mancini Giada, Nuccilli Valerio;

## Punto 6 - Verifica dimensionamento

Per la pressoflessione devo imporre che la tensione massima di progetto sia minore della resistenza di progetto.

La tensione  $\sigma_{max}$  di progetto la ottengo facendo " $\sigma_{max} = N/A + M/W$ ", dove N e M sono momento e sforzo normale di compressione massimi emersi dalla verifica su Sap per i pilastri e W è il modulo di resistenza a flessione ( $b \cdot h^2/6$ ).

Dalle verifiche è emerso che i pilastri precedentemente dimensionati risultano corretti, nel caso contrario avremmo dovuto inserire dei nuovi valori tali da risolvere il problema.

Pressoflessione in casi di piccola eccentricità:  $e=M/N \leq h/6$ 

$f_{ck}$ Mpa	$f_{cd}$ Mpa	b cm	h cm	A cm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	N KN	M <sub>x</sub> KNm	e cm	h/6 cm	sigma_N Mpa	sigma_M Mpa	sigma_max Mpa	
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	756,583	25,3501	3,35	8,33	3,03	1,22	4,24	ANGOLARI P0
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	1719,133	19,9361	1,16	8,33	6,88	0,96	7,83	CENTRALI P0
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	1072,803	43,8908	4,09	8,33	4,29	2,11	6,40	PERIMETRALI P0
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	652,49	39,4065	6,04	8,33	2,61	1,89	4,50	ANGOLARI P1
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	1466,503	28,9521	1,97	8,33	5,87	1,39	7,26	CENTRALI P1
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	912,605	64,4095	7,06	8,33	3,65	3,09	6,74	PERIMETRALI P1
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	542,931	38,918	7,17	8,33	2,17	1,87	4,04	ANGOLARI P2
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	1217,47	30,7873	2,53	8,33	4,87	1,48	6,35	CENTRALI P2
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	972,086	33,5615	3,45	8,33	3,89	1,61	5,50	CENTRALI P3
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	725,278	36,7863	5,07	8,33	2,90	1,77	4,67	CENTRALI P4
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	484,302	35,4165	7,31	8,33	1,94	1,70	3,64	CENTRALI P5
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	484,302	35,4165	7,31	8,33	1,94	1,70	3,64	CENTRALI P6

Pressoflessione in casi di moderata eccentricità:  $h/6 < e=M/N < h/2$ 

$f_{ck}$ Mpa	$f_{cd}$ Mpa	b cm	h cm	A cm <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	N KN	M <sub>x</sub> KNm	e cm	h/6 cm	h/2 cm	u cm	sigma_max Mpa	
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	748,602	69,2187	9,25	8,33	25,00	15,75	6,34	PERIMETRALI P2
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	431,411	40,7424	9,44	8,33	25,00	15,56	3,70	ANGOLARI P3
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	647,687	64,2681	9,92	8,33	25,00	15,08	5,73	PERIMETRALI P3
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	318,028	43,1693	13,57	8,33	25,00	11,43	3,71	ANGOLARI P4
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	460,641	68,92	14,96	8,33	25,00	10,04	6,12	PERIMETRALI P4
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	203,376	38,9316	19,14	8,33	25,00	5,86	4,63	ANGOLARI P5
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	304,964	65,9379	21,62	8,33	25,00	3,38	12,04	PERIMETRALI P5
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	203,376	38,9316	19,14	8,33	25,00	5,86	4,63	ANGOLARI P6
29,1	16,5	50	50	2500	520833	20833	304,964	65,9379	21,62	8,33	25,00	3,38	12,04	PERIMETRALI P6
	0,0	50	50	2500	520833	20833	244,366	42,3415	17,33	8,33	25,00	7,67	4,25	CENTRALI P07

Pressoflessione in casi di grande eccentricità:  $e=M/N > h/2$ 

$f_{yk}$ Mpa	$f_{yd}$ Mpa	$f_{ck}$ Mpa	$f_{cd}$ Mpa	b cm	h cm	N KN	M <sub>x</sub> KNm	e cm	h/2 cm	$\beta$	r	$h_u$ cm	$\delta$ cm	$H_{min}$ cm	H cm	
450	391,30	29,1	16,46	50	50	86,615	68,3179	78,88	25,00	0,39	2,44	22,19	5	27,19	40,00	ANGOLARI P7
450	391,30	29,1	16,46	50	50	136,44	112,1342	82,19	25,00	0,39	2,44	28,43	5	33,43	40,00	PERIMETRALI P7