UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL SANNIO

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Corso di TECNICA URBANISTICA

arch. Romano Fistola

Dispensa n. 5

Il dimensionamento[1]

La fase del dimensionamento del PRG riguarda la definizione della quantità minima di aree (mq.) e di volumi (mc.) necessari al corretto svolgimento delle principali attività urbane, tra cui:

- attività residenziale;
- servizi connessi alle residenze;
- servizi generali;
- altri servizi d'uso pubblico;
- attività produttiva;
- attività commerciale.

L'obiettivo è la ricerca di equilibrio tra la domanda (fabbisogno) e l'offerta (disponibilità) sia sul piano quantitativo che su quello distributivo e qualitativo.

In generale, se si indica con U il numero di utenti da servire e con d la dotazione unitaria di servizio (espressa ad esempio in numero di vani per il fabbisogno residenziale, in numero di aule per il fabbisogno scolastico, in posti auto per il fabbisogno di aree per la sosta, e così via), la domanda di un certo servizio in relazione ad un numero di utenti (per es. abitanti) pari ad U è data da:

$$D = U*d$$

Se si indica con:

t_1 l'anno di formazione del PRG

t_2 l'anno di completa realizzazione del piano

nell'anno t_1, data di formazione del piano, la domanda sarà espressa da:

$$D_1 = U_1*d_1$$

Nell'anno t_2, data di scadenza del piano, la domanda sarà espressa da

$$D_2 = U_2*d_2$$

In generale quindi se $\Delta d = d_2-d_1$ e $\Delta U = U_2-U_1$, la domanda futura D_2 potrà essere espressa come:

$$D_2 = U_1*(d_1+\Delta d) + \Delta U*(d_1+\Delta d)$$

[1] Appunti tratti dalle dispense del Corso di Tecnica Urbanistica, prof. Rocco Papa, Facoltà di Ingegneria di Napoli.

in cui:

$U_1 * d_1$ = disponibilità all'anno t_1

$U_1 * \Delta d$ = adeguamento alla nuova dotazione prevista per l'anno t_2

$\Delta U * d_1$ = disponibilità da predisporre per i nuovi (t_2) utenti con le vecchie dotazioni

$\Delta U * \Delta d$ = adeguamento da predisporre per i nuovi (t_2) utenti alle nuove dotazioni

Il dimensionamento del fabbisogno residenziale

Nel caso del dimensionamento dei volumi per attività insediativa destinati alla residenza nell'anno t_2, anno di scadenza del PRG, gli utenti (U) sono dati dalla somma di due aliquote: i residenti (U_R) e gli esterni (U_E)

$$U = U_R + U_E$$

La dotazione d sarà espressa in termini di vani/abitante o, come più comunemente in uso nella tecnica urbanistica, in abitanti/vano e quindi come Indice di affollamento I_{aff}.

Tutto ciò premesso il fabbisogno insediativo per i residenti può essere espresso:

V_{R1}= vani esistenti e destinati ad uso residenziale nell'istante t_1

V_{R2} = vani necessari per l'uso residenziale all'istante t_2

pertanto:

$$V_{R2} = U_1 * (d_1 + \Delta d) + \Delta U_R * (d_1 + \Delta d)$$

Allo stesso modo il fabbisogno in vani per i non residenti (esterni) può essere espresso come:

$$V_E = U_E * d_E$$

Se si indica con V_p i vani necessari per compensare i vani demoliti per eventuali operazioni di piano e con V_r i vani esistenti all'istante t_1 e recuperati per conversione all'uso residenziale nell'istante t_2, il fabbisogno residenziale complessivo in vani all'istante t_2 sarà uguale a:

$$V_2 = U_1 * (d_1 + \Delta d) + \Delta U_R * (d_1 + \Delta d) + U_E * d_E + V_p - V_r$$

dove:

V_2 = vani totali necessari alla scadenza del Piano

U_1 = popolazione residente nell'istante t_1, anno di formazione del Piano

d_1 = dotazione attuale (Indice di affollamento all'anno t_1)

Δd = incremento della dotazione per portare il valore da d_1 a d_2 (riduzione dell'Indice di affollamento)

ΔU_R = incremento della popolazione residente

U_E = popolazione esterna (turisti, addetti, ecc.).

d_E = dotazione (indice di affollamento) per la popolazione esterna nell'anno t_2

V_p = vani da costruire per compensare vani eventualmente demoliti per operazioni di piano

V_r = vani esistenti all'istante t1 e recuperati per conversione ad uso residenziale nell'istante t2.

In definitiva, il fabbisogno insediativo si compone delle seguenti cinque aliquote:

A) Vani necessari a soddisfare il fabbisogno conseguente all'adeguamento fisico-funzionale

A1) Per riduzione dell'Indice di affollamento

A2) Per eliminazione dei vani malsani

A3) Per risanamento igienico-sanitario

B) Vani necessari a soddisfare il fabbisogno conseguente allo sviluppo insediativo

B1) Per incremento della popolazione

C) Vani necessari a soddisfare il fabbisogno esterno

C1) Per turismo e/o lavoro/studio

D) Vani necessari per compensare eventuali volumi residenziali demoliti per operazioni di piano

E) Vani esistenti nell'anno t_1 ma destinati ad uso non residenziale e recuperati per conversione ad uso residenziale nell'anno t_2

A) Vani necessari a soddisfare il fabbisogno conseguente all'adeguamento di dotazione fisico-funzionale

A1) Per riduzione dell'indice di affollamento

1° METODO

Calcolato l'Indice di affollamento medio (nell'anno di redazione del piano):

$$I_{aff\ m} = \text{Pop. residente} / \text{Vani occupati} \quad (d_1)$$

fissato l'Indice di affollamento obiettivo $I_{aff\ ob}$ (d_2)

questa aliquota (A1) sarà pari a:

$\Delta V = V_2 - V_1$

$\Delta V = U_1 * d_2 - U_1 * d_1$

e quindi il Δ_{vani} necessario sarà il seguente

$$\Delta_{vani\ A1} = \text{Pop. residente} / I_{aff\ ob} - \text{Vani occupati}$$

Esempio numerico

Dato un comune con una popolazione residente di 20028 abitanti ed un numero di vani occupati pari a 24579 si ottiene:

$$\Delta_{vani\ A1} = 20028/0{,}8 - 24579 = 456 \text{ vani}$$

2° METODO

Il metodo su-esposto determina il fabbisogno residenziale assumendo come riferimento il vano e calcolando l'indice di affollamento come rapporto tra la popolazione residente ed i vani occupati. Questo procedimento non consente però di tener conto nè del numero dei componenti delle famiglie -in quanto opera sulla popolazione come numero complessivo di abitanti- nè della diversa pezzatura degli alloggi disponibili -in quanto opera sul numero dei vani intesi come offerta singola.

Appare più vicino alla realtà un procedimento che assuma come riferimento la coppia "alloggio-famiglia" piuttosto che la coppia "vano-abitante" ed il metodo di seguito descritto opera appunto in questo senso.

E' da notare che anche questo procedimento calcola l'indice di affollamento come rapporto Abitante/Vano così come previsto dalla normativa vigente, tuttavia rispetto al metodo precedente esso presenta il vantaggio di fornire il fabbisogno di vani distinto per pezzature di alloggi e per numero di componenti delle famiglie.

In questo secondo metodo l'Indice di affollamento medio viene calcolato come rapporto tra abitanti occupanti e vani occupati per singola pezzatura. I vani totali occorrenti sono la somma dei Δ_{vani} necessari per portare l'indice di affollamento al valore obiettivo per ciascuna pezzatura di alloggio.

Con questo metodo il Δ_{vani} è certamente maggiore di quello che si ottiene con il metodo precedente in quanto non si sottraggono al totale quella parte di vani che nell'anno t_1 hanno un indice di affollamento inferiore all'indice obiettivo (vedi tabella).

Si può altresì fissare un Indice di affollamento obiettivo (d_2) diverso per le singole pezzature; ad esempio, si può decidere di portare l'$I_{aff\ m}$ da 2.62 a 1.50 per la prima, da 1.41 a 1.00 per la seconda, da 1.06 a 0.90 per la terza e da 0.89 a 0.80

per la quarta, lasciando chiaramente immutati i seguenti perchè uguali o inferiori all'$I_{aff\ ob}$ fissato.

Con questo procedimento si può ottenere un modello interpretativo del fenomeno più vicino alla realtà delle trasformazioni territoriali e quindi migliore governo dell'intervento.

Esempio numerico

Si predispone la Tabella delle Pezzature sulla scorta dei dati Istat.

Pez.	Abitaz. occup.	Stanze occup.	Famiglie	Componenti	$I_{aff\ m}$	$I_{aff\ ob}$	Δ_{vani}
1	29	29	30	76	2.62	0.8	66
2	302	604	334	852	1.41	0.8	461
3	646	1938	708	2057	1.06	0.8	633
4	1777	7108	1983	6316	0.89	0.8	----
5	1702	8510	1894	6819	0.80	0.8	----
>5	926	6390	1104	3908	0.61	0.8	----
TOT	5382	24579	6053	20028	1.23	0.8	1160

A2) Per eliminazione dei vani malsani

La valutazione di questo fabbisogno deve essere fatta analizzando le condizioni d'uso del patrimonio edilizio esistente. In prima approssimazione per un comune di medie dimensioni della Campania si può supporre che i vani che non offrono le condizioni d'uso sufficienti siano dell'ordine del 2% - 3% dei vani totali.

Si può quindi calcolare:

$$\Delta_{vani\ A2} = \text{Vani totali} * 0.02$$

Esempio numerico

Con riferimento ai valori utilizzati risulta:

$$\Delta_{vani\ A2} = 24579 * 0{,}02 = 491$$

A3) Per risanamento igienico-sanitario

Nella maggior parte dei comuni campani di piccola e media dimensione sono inoltre frequenti i casi di abitazioni con insufficiente dotazione di locali adibiti a

"bagno"; in fase di redazione del piano, attesa la necessità di dotare ciascuna abitazione di un bagno, è necessario prevedere un incremento di volumetria pari a quella destinata ad uso "bagno".

Dai dati forniti dall'ISTAT nel Censimento Generale della Popolazione, con riferimento alla Tavola N°19: "Abitazioni occupate per servizio installato", è possibile rilevare i seguenti valori:

- N° di abitazioni totali
- N° di abitazioni con gabinetto
- N° di abitazioni con bagno

Si calcola quindi:

$$\Delta_{bagni} = \text{N° di abitazioni totali - N° di abitazioni con bagno}$$

Considerando che mediamente la creazione di un "bagno" comporta la perdita di volume residenziale pari ad 1/2 vano si ottiene:

$$\Delta_{vani\ A3} = \Delta_{bagni} / 2$$

Esempio numerico
Disponendo dei seguenti valori:
Abitazioni totali = 5382
Abitazioni con bagno = 5146
si ottiene

$$\Delta_{bagni} = 5382 - 5146 = 236$$

$$\Delta_{vani\ A3} = 236 / 2 = 118$$

In definitiva il Fabbisogno di adeguamento sarà pari a:

$$\Delta_{vani\ A} = \Delta_{vani\ A1} + \Delta_{vani\ A2} + \Delta_{vani\ A3}$$

Esempio numerico
Nell'esempio in questione il numero dei vani relativi al fabbisogno per adeguamento sarà:

$$\Delta_{vani\ A} = 456 + 491 + 118 = 1065$$

B) Vani necessari a soddisfare il fabbisogno conseguente allo sviluppo insediativo

B1) Per incremento della popolazione

Per calcolare i vani necessari a soddisfare il nuovo fabbisogno occorre prevedere il numero di utenti totali (abitanti) nell'anno di proiezione del piano (t_2).

A tale scopo possono essere utilizzati diversi metodi che, nella letteratura scientifica, vengono classificati in due categorie: metodi di proiezione e metodi di previsione.

In questo esempio si utilizza il modello della regressione lineare (metodo di proiezione).

In questo caso, data la diffusione di strumenti che consentono il calcolo automatico della retta di regressione, unitamente all'esempio di numerico si descrivono le operazioni da compiere nel caso venga utilizzato il programma "Excel" per Windows.

Esempio numerico

Per ottenere il valore della popolazione all'anno di proiezione del piano è necessario disporre di una serie di valori di popolazione rilevati in anni precedenti all'anno di redazione del piano; su questa base è possibile costruire un diagramma a dispersione in cui sulle ascisse sono riportati gli anni in cui sono stati effettuati i rilievi e sulle ordinate i corrispondenti valori della popolazione.

Il procedimento si articola in due fasi:

a) si definisce la retta che meglio approssima la distribuzione reale dei valori (popolazione-tempo); questa retta viene definita utilizzando il "*metodo dei minimi quadrati*" che ne individua il coefficiente angolare ed il termine noto imponendo che la somma dei quadrati degli scarti verticali sia minima. La retta in tal modo ottenuta è detta *retta di regressione*.

b) si suppone che negli anni compresi tra la data di redazione e la data di proiezione del piano l'andamento della popolazione in rapporto al tempo rimanga inalterato; ciò significa che la retta di regressione interpreta questo rapporto anche per gli anni futuri. Per conoscere quindi il valore della popolazione all'anno di proiezione è sufficiente prolungare la retta di regressione fino all'ascissa corrispondente.

Con riferimento all'esempio considerato si dispone di una serie di 11 rilievi di popolazione per gli anni compresi tra il 1981 ed il 1991 e si desidera conoscere il valore probabile della popolazione all'anno 2001.

Le operazioni che con il programma "Excel" per Windows bisogna compiere per ottenere la regressione lineare sono le seguenti:

Fase a)

1. aprire un foglio di lavoro dell'Excel e immettere i dati secondo lo schema riportato in fig. 1;

2. evidenziare, trascinando il mouse, l'intervallo di celle A26:B30;

3. digitare nella cella A26 la formula:

=REGR.LIN(C3:C13;A3:A13;vero;vero)

4. premere contemporaneamente CTRL+MAIUSC+INVIO: nell'intervallo di celle A26:B30 compariranno dei valori che rappresentano alcuni parametri statistici. Rivestono particolare importanza quelli contenuti nelle seguenti celle:

A26 è il coefficiente angolare della retta interpolatrice m

B26 è il termine noto della retta interpolatrice b

A28 è il coefficiente di determinazione r^2

Quest'ultimo, in particolare, indica in che misura le due variabili sono correlate tra loro ossia quanta parte della variabilità di y è da mettere in relazione con la variabilità di x. Questo coefficiente presenta valori compresi tra 0 e 1 dove 0 significa che non esiste alcuna correlazione tra x e y, mentre 1 significa che esiste una correlazione perfetta tra x e y; valori intermedi indicano perciò il grado di correlazione tra le due variabili.
L'equazione della retta sarà del tipo:

$$y = mx + b$$

e quindi nel caso specifico

$$y = 489x + 14725$$

Fase b)

1 digitare nella cella A33 la formula:

=TENDENZA(C3:C13;A3:A13;A23;vero)

Digitando INVIO nella cella comparirà il numero 24989 che rappresenta il numero degli abitanti al 2001.
Nel caso specifico il numero degli abitanti è 24989.

Sono così note l'equazione della retta interpolatrice $y=mx+b$ e la Popolazione all'anno desiderato.
Si calcola quindi la variazione di popolazione Δ_{pop} :

$$\Delta_{pop} = Pop._{2001} - Pop._{1991}$$

e il Δ_{vani} desiderato

$$\Delta_{vani\ B1} = \Delta_{pop} / I_{aff\ ob}$$

Nel caso specifico è:

$$\Delta_{pop} = 24989 - 20028 = 4961$$

$$\Delta_{vani\ B1} = 4961 / 0{,}8 = 6201$$

	A	B	C
1	*Numero rilievi*	*Anni rilevati*	*Popolazione*
2			
3	1	1981	15125
4	2	1982	15765
5	3	1983	16234
6	4	1984	16845
7	5	1985	17113
8	6	1986	17564
9	7	1987	18067
10	8	1988	18475
11	9	1989	19267
12	10	1990	19750
13	11	1991	20028
14	12	1992	
15	13	1993	
16	14	1994	
17	15	1995	
18	16	1996	
19	17	1997	
20	18	1998	
21	19	1999	
22	20	2000	
23	21	2001	?
24			
25			
26	488,8	14724,7455	
27	11,43087823	77,5279881	
28	0,995102133	119,888062	
29	1828,534665	9	
30	26281798,4	129358,327	
31			
32			
33	24989,55		
34			

Fig.1
E' riportata in figura una videata di Excel per Windows

C) Vani necessari a soddisfare il fabbisogno esterno

C1) Per turismo e/o lavoro

Va considerata infine una aliquota di vani atta a soddisfare il fabbisogno insediativo per soggiornanti non residenti. A tale categoria possono appartenere i turisti, i lavoratori fuori sede, ecc.

Questo tipo di fabbisogno va calcolato caso per caso; ad esempio, nel caso del turismo va tenuto conto del tipo di turismo (deducibile dal confronto tra gli arrivi e le presenze), del tipo di offerta turistica esistente (residenze a rotazione d'uso e/o residenze d'uso privato), dal tipo di attrattive (bellezze paesaggistiche, strutture per il tempo libero, etc.).

Allo stesso modo la dotazione residenziale (I_{aff}) deve essere valutata in ragione delle diverse necessità dell'utenza (turisti, lavoratori fuori sede, studenti, ecc.).

Esempio numerico

Ai fini di questo esercizio di dimensionamento, essendo l'esempio puramente teorico e non riferito ad una realtà urbana, si pone:

$$\Delta_{\text{vani C}} = 500$$

D) Vani necessari per compensare volumi residenziali demoliti per eventuali operazioni di piano

In alcuni casi le ipotesi di piano possono prevedere particolari operazioni di trasformazione fisica -diradamenti, demolizioni, etc.- che riducono il numero complessivo di vani destinati all'uso residenziale; in sede di dimensionamento occorre tener conto di ciò.

Il computato va effettuato da caso a caso in relazione alle operazioni di piano previste.

Esempio numerico

Escludendo situazioni del tutto particolari, essendo l'esercizio puramente teorico e non riferito ad una realtà urbana, si pone:

$$\Delta_{\text{vani A4}} = 50$$

E) Vani esistenti nell'anno t_1 ma destinati ad uso non residenziale e recuperati per conversione ad uso residenziale nell'anno t_2

I piani possono inoltre prevedere la modifica della destinazione d'uso di alcuni contenitori edilizi -ad es., un edificio militare dismesso da adibire a civile abitazione- e quindi nel computo generale bisogna tener conto di questi vani recuperati. E' evidente che si tratta di una aliquota da considerare con il segno negativo. Il numero dei vani va computato caso per caso a seconda del tipo di operazioni di recupero previste nel piano.

Esempio numerico
Ai fini di questo esercizio di dimensionamento si pone:

$$\Delta_{\text{vani A5}} = 30$$

Fabbisogno residenziale totale

Il fabbisogno residenziale complessivo è dato quindi dalla somma dei Δ_{vani} relativi al fabbisogno di adeguamento, a quello di sviluppo ed a quello esterno ossia:

$$\Delta_{\text{vani tot}} = \Delta_{\text{vani A}} + \Delta_{\text{vani B}} + \Delta_{\text{vani C}} + \Delta_{\text{vani D}} - \Delta_{\text{vani E}}$$

Esempio numerico
Il fabbisogno complessivo di vani è:
$\Delta_{\text{vani tot}} = 1065 + 6201 + 500 + 50 - 30 = 7786$

Dimensionamento del fabbisogno dei servizi connessi alla residenza

Il dimensionamento dei servizi connessi alla residenza (standard) deve far riferimento ai valori minimi di dotazione (di aree dei lotti disponibili) previsti dalla legge (D.M. 1444/68).
Le partizioni di territorio cui riferire il dimensionamento, in questo esempio, sono le zone omogenee previste nel PRG.

1 - Zone omogenee A e B

Per determinare la superficie minima dei lotti da destinare a servizi è necessario conoscere il numero degli abitanti della zona omogenea (utenti presunti del servizio).

N° vani = Volume totale costruito / Vano medio

N° Abitanti insediati = Indice di affollamento medio * N° vani

Noto il numero degli abitanti il valore minimo delle superfici dei lotti da destinare ad attrezzature va calcolato secondo le prescrizioni del d.i. del 2 aprile 1968, n. 1444.

Superfici necessarie
- Istruzione ≥ 4.5 mq/ab * N°Abitanti
- Verde attrezzato ≥ 9.0 mq/ab * N°Abitanti
- Attrezzature collettive ≥ 2.0 mq/ab * N°Abitanti
- Parcheggi ≥ 2.5 mq/ab * N°Abitanti

Le superfici esistenti e di progetto da destinare a servizi devono essere computate al doppio.
Le aree libere utilizzate per il soddisfacimento degli standards vanno computate al doppio anche se contermini alla zona omogenea di cui si sta eseguendo il proporzionamento.

2- Zona omogenea C

2.1. - Dimensionamento delle aree di nuovo insediamento.

E' necessario distinguere tra Zone C in cui l'attuazione è affidata all'iniziativa pubblica (strumento di attuazione: P.d.Z./P.P.) e Zone C in cui l'attuazione è affidata all'iniziativa privata (strumento di attuazione: L.C.).

E' necessario verificare che all'iniziativa pubblica spetti una quota in "superficie" compresa tra il 40% ed il 70% del fabbisogno decennale complessivo.

Preliminarmente si devono fissare le dotazioni (d) riferite alla zona.

a) Dotazioni

Sono riferiti all'intera area da edificare e possono assumere valori differenti per le zone ad iniziativa pubblica e per quelle ad iniziativa privata.

Densità residenziale = D_r	Es.: $100 \geq Dr \geq 350$	[ab/ha]
Vano medio = V_m	Es.: $60 \geq Vm \geq 90$	[mc]
Indice di affollamento obiettivo = $I_{aff\ ob} \leq I_{aff\ m}$		[ab/vano]
Superficie da destinare a standards $\geq$ 18 mq/ab		[mq/ab]
Superficie da destinare alla circolazione = 7-15 % Sup_{terr}		[mq]; [ha]

b) Parametri per la definizione della "forma d'uso"

Sono riferiti al singolo fabbricato e vanno fissati in congruenza delle tipologie edilizie prescelte per quell'insediamento (a schiera, in linea, a ballatoio, ecc.).

Numero piani fuori terra	[n]
Altezza di interpiano = h_m	[m]
Altezza massima = H_{max}	[m]
Superficie coperta = S_c	[mq]
Volume = V	[mc]

Si calcolano:

Abitanti da insediare = Ab = N° vani * $I_{f\ ob}$	[n]

Superficie territoriale = $Sup_t = Ab / D_r$	[ha]
Volume totale = $V_t = N°vani * V_m$	[mc]
Densità territoriale = $D_t = V_t / Sup_t$	[mc/mq]
Superficie fondiaria = $Sup_f = Sup_t - [(0.15 * Sup_t) + (18*Ab)]$	[mq]; [ha]
Densità fondiaria = $D_f = V_t / Sup_f$	[mc/mq]
Superficie utile lorda = $Sup_{ut} = V_t / h_m$	[mq]
Indice di utilizzazione territoriale = $Iu_t = Sup_{ut} / Sup_t$	[mq/mq]
Indice di utilizzazione fondiario = $Iu_f = Sup_{ut} / Sup_f$	[mq/mq]

2.2. - Dimensionamento dei servizi comuni alla residenza

Valgono i seguenti valori minimi indicati nel D.M. 2 aprile 1968, n. 1444:

Istruzione	≥ 4.5 mq/ab	[mq]
Verde attrezzato	≥ 9.0 mq/ab	[mq]
Attr. int comune	≥ 2.0 mq/ab	[mq]
Parcheggi	≥ 2.5 mq/ab	[mq]

Esempio numerico
Dimensionamento di una Zona C

Si supponga di dover dimensionare una Zona C di nuovo insediamento per 700 utenti.

Occorre preliminarmente definire le dotazioni d:
d_2: indice di affollamento obiettivo $I_{aff\ ob} = 0.85$ ab/vano
Vano medio: $V_m = 70$ mc
Valori minimi di dotazione previsti dal D.M. 2 aprile 1968, n. 1444

E' possibile calcolare i parametri che definiscono l'*intensità d'uso*.
Si effettua il calcolo con riferimento ad un ettaro di superficie.

D_r: si fissa in 150 ab/ha

$S_{up\ t} = Ab/D_r = 700/150 = 4.67$ ha

$D_t = V_t/S_{up\ t} = D_r*V_m/I_{aff\ ob} * 1/10.000 = 150*70/0.85 * 1/10.000 = 1.23$ mc/mq

$D_f = V_t/S_{up\ f} = D_r*V_m/I_{aff\ ob} * 1/10.000 - \{0.15*10.000 + 18*150\} = 2.25$ mc/mq

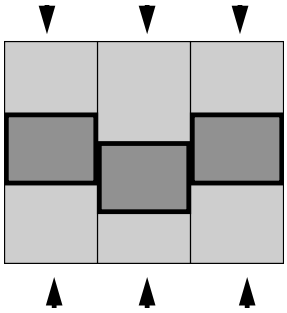
$S_{up\ ut} = V_t/h_m = 4110$ mq

$I_{u\,t} = S_{up\,ut}/S_{up\,t} = 4110/10.000 = 0.40$

$I_{u\,f} = S_{up\,ut}/S_{up\,f} = 4110/\ 5800 = 0.70$

E' possibile ora calcolare i parametri che definiscono la *forma d'uso*.

Si individuano una o più tipologie edilizie (case a schiera, in linea, a ballatoio, ecc.).
Si supponga di scegliere la tipologia a schiera.



$S_c = 120$ mq

Piani fuori terra n. 2

$V_t = 120*2*3 = 720$ mc

$S_{up\,f} = V_t/D_f = 720/2.25 = 320$ mq

$H_{max} = 6+1.5 = 7.5$ m

$R_c = S_c/S_{up\,f} = 120/320 = 0.4$