

CoronaVirus: quante persone per metro quadrato possono stare in una stanza? Analisi sulla Densità di Affollamento idonea a rispettare la distanza di un metro tra le persone.

Aggiornamenti:

Indice di Affollamento Destinazione d'uso	mq per persona	persone per mq	Riferimento Legge
Asili e Scuole	2	0.50	UNI 10339
Sale Riunioni / Conferenze	1	0.60	UNI 10339
Luoghi di Culto	1.43	0.70	UNI 10339
Locali intrattenimento	1.43	0.70	DM 19/08/2020
Bar e Pasticcerie	1.25	0.80	UNI 10339

Nell'articolo seguente, scritto precedentemente al DPCM 26/04/2020, si analizza geometricamente una serie di fattori e simulazioni....

Come stimare un indice di affollamento (mq per persona) rispettoso del criterio "Prevenzione Contagio Coronavirus" di 1 metro di distanza tra persone?

Nota. Esistono due unità di misura per misurare la densità di affollamento: "mq per persona (mq/p)" oppure "persone per mq (p/mq)" ... che sono semplicemente una reciproca dell'altra.

Innanzitutto, prima di stimare ipotesi di calcolo empirico, è opportuno conoscere l'**indice di affollamento per i locali di intrattenimento per pubblico spettacolo, indicato dal D.M. 19 Agosto 1996** che al Capitolo "4.1 AFFOLLAMENTO" indica : L'affollamento massimo deve essere stabilito come segue: b) nei locali, di cui all'art. 1, comma 1, lettere e) [*locali di trattenimento, ovvero locali destinati a trattenimenti ed attrazioni varie, aree ubicate in esercizi pubblici ed attrezzate per accogliere spettacoli, con capienza superiore a 100 persone*] **pari a quanto risulta dal calcolo in base ad una densità di affollamento di 0,7 persone per metro quadrato [che reciprocamente, corrisponde a 1,428 metri quadrati per persona].**

Quindi, possiamo affermare che in base alla Legge, nei locali di pubblico intrattenimento, a condizioni normali, è prescritto un indice di affollamento pari a circa 1,428 circa 1,5 mq/persona.

Definito lo standard canonico per i luoghi di intrattenimento (pensato ovviamente prima dell'Emergenza Coronavirus) , vediamo come potrebbero cambiare le cose in base alle nuove prescrizioni di prevenzione sanitaria...

L'Emergenza CORONAVIRUS impone la Distanza di 1 metro (lineare) tra persone.

**II DPCM 4 MARZO 2020 – ALL. 1 , LETTERA D,
prescrive:**

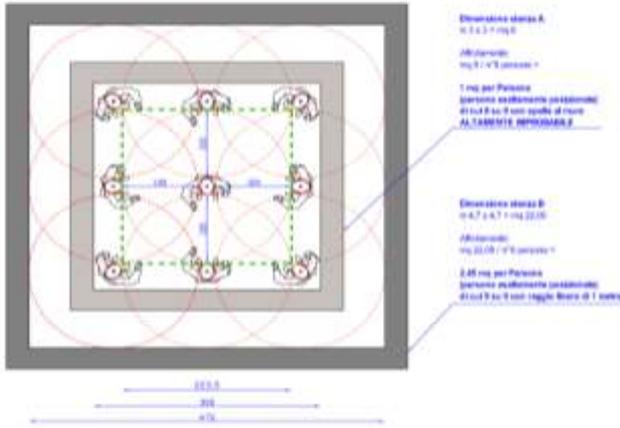
“Mantenimento, nei contatti sociali, di una distanza interpersonale di almeno un metro.”

Cos'è il DROPLET ?

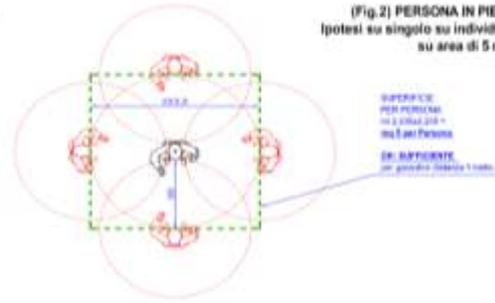
Questo è il criterio che stabilisce la **distanza di sicurezza di almeno un metro**, stabilito nelle nuove misure approvate in ottica di contenimento del coronavirus. Letteralmente, 'droplet' significa gocciolina in inglese, ma, per estensione, viene usato per indicare la distanza minima necessaria per impedire che le "goccioline di saliva" non arrivino ad altre persone starnutando, tossendo o semplicemente parlando. Il coronavirus infatti si trasmette per via aerea.

le ipotesi dei relativi indici di Affollamento

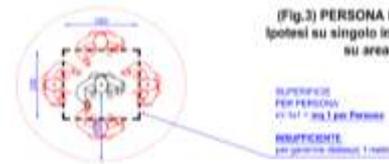
(Fig.1) GRUPPO PERSONE IN PIEDI
Ipotesi su gruppo
(Stanza A da mq 9 e Stanza B da mq 22)



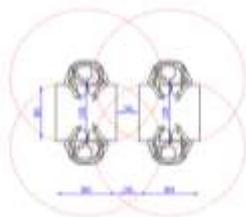
(Fig.2) PERSONA IN PIEDI
Ipotesi su singolo su individuo
su area di 5 mq



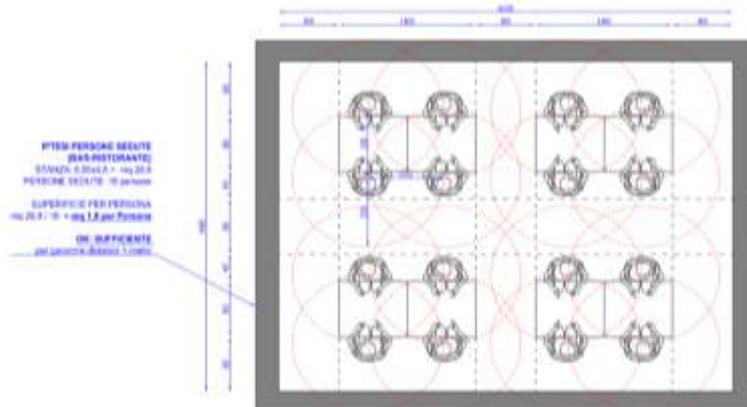
(Fig.3) PERSONA IN PIEDI
Ipotesi su singolo individuo
su area di 1 mq



(Fig.4) PERSONE SEDUTE
Ipotesi Tavolino singolo cm 80x80 da n.2 persone
Verifica Distanze



(Fig.5) PERSONE SEDUTE
Ipotesi collettiva e coordinata persone sedute
Soma Indice Affollamento



Di seguito, analizzeremo i vari schemi contenuti nel disegno...

Figura 1, basata sul concetto di massima ottimizzazione con persone in piedi. Nello schema sono state disegnate due 2 diverse stanze (muro grigio scuro e muro grigio chiaro):

(Fig.1) GRUPPO PERSONE IN PIEDI
Ipotesi su gruppo
(Stanza A da mq 9 e Stanza B da mq 22)

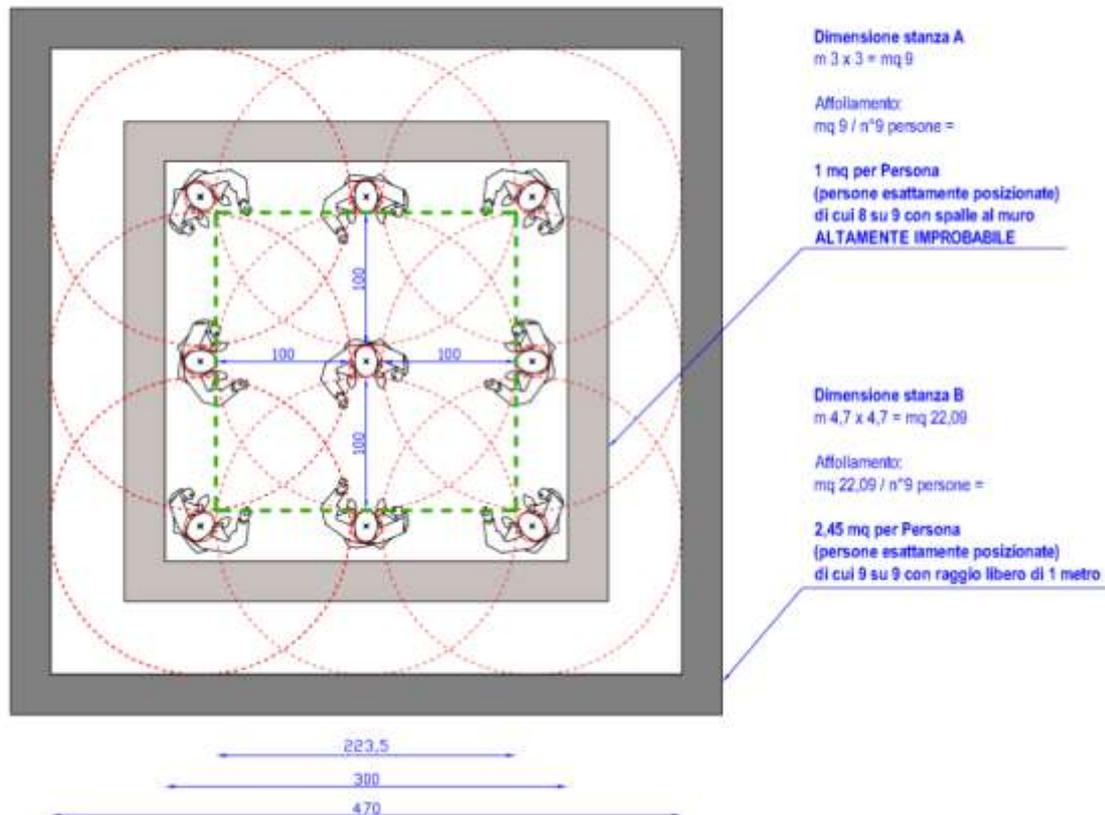


Fig.1 – Stanza A (muri in grigio chiaro) che misura $3 \times 3 = 9$ mq
 In questa ipotesi di estrema ottimizzazione, sono state posizionate ben 9 persone. In base a questo schema, in una stanza di 9 mq di superficie, possono essere presenti ben 9 persone, a patto però che mantengano una posizione fissa e immobile. Va specificato che i tale simulazione ben 8 persone su 9 sono con le spalle al muro.

* **Conclusioni:** E' evidente quindi, che questa ipotesi , che prevederebbe un indice di affollamento di **1 mq/persona** è da considerarsi **ALTAMENTE IMPROBABILE**.

Fig.1 – Stanza B (muri in grigio scuro) che misura $4,7 \times 4,7 = 22,09$ mq
 In questa ipotesi, la stanza è stata allargata per evitare che le persone siano con le spalle al muro. In base a questo schema, in una stanza di circa 22 mq di superficie, possono essere presenti ben 9 persone, a patto però mantengano sempre una posizione fissa (cioè senza movimento).

* **Conclusioni:** In questa ipotesi, che prevederebbe un indice di affollamento di circa **2,5 mq/persona** può essere considerato **PROBABILE** a patto che le persone mantengano una posizione fissa e stabile, (esempio seduti su postazioni fisse)

Fig.2 (Area individuale di 4 – 5 mq)

In questa ipotesi invece abbiamo calcolato graficamente la superficie individuale necessaria per garantire la distanza di un 1 metro lineare da ciascun individuo circostante (potenzialmente in movimento). Emerge quindi la necessità di garantire una superficie individuale di circa :

- Se consideriamo il Quadrato: $2,235 \times 2,235 = 5 \text{ mq a persona}$
- Se consideriamo il Cerchio: $2,235 / 2 \times 3,14 = 4 \text{ mq a persona}$

Nota. In questa simulazione, volutamente per approssimazione, non conteggiamo il “sormonto” dell’area delle altre persone, in quanto ipotizziamo le persone in movimento e quindi NON in grado di garantire l’equidistanza geometrica.

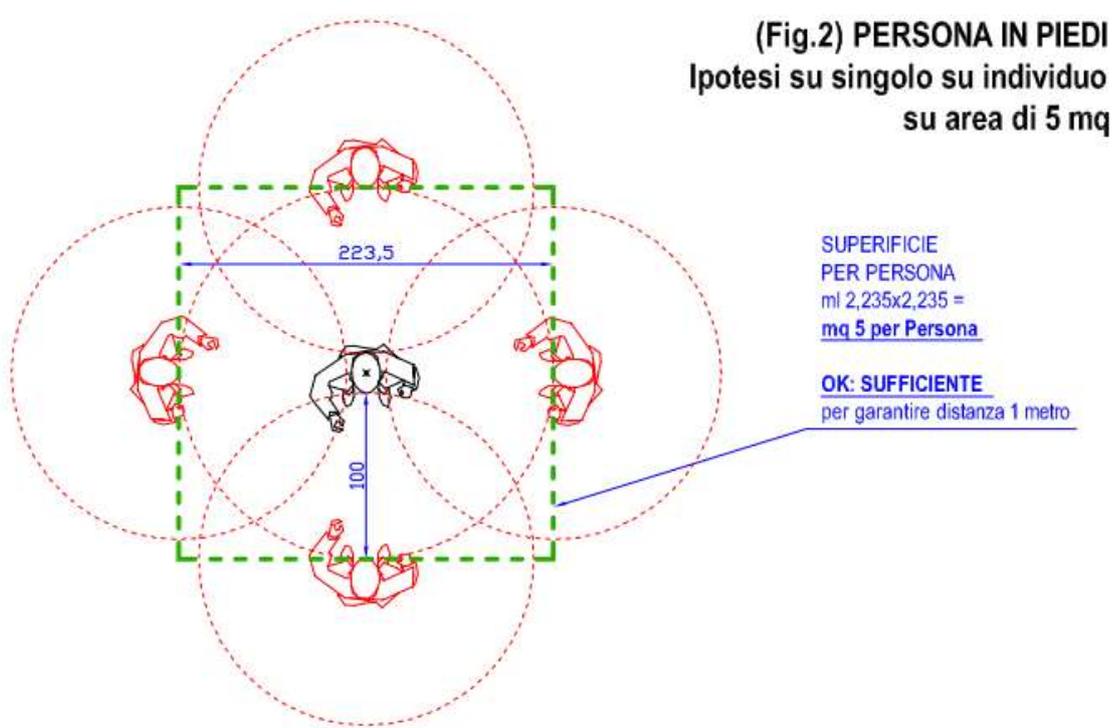
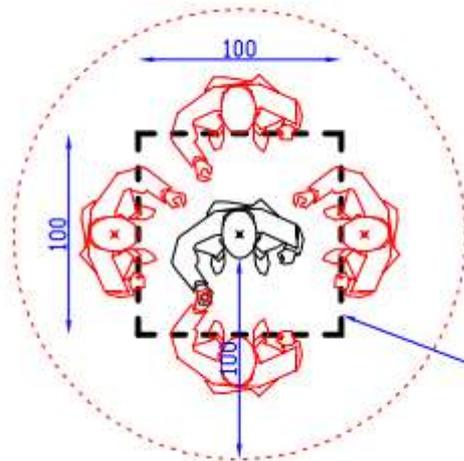


Fig.3 (Area individuale di 1 mq)

In questa ipotesi, vediamo una simulazione grafica di una persona che occupa 1 mq, e notiamo subito che tale situazione (nel caso in cui gli altri individui siano in movimento) non si è in grado di soddisfare il requisito di distanza minima di 1 metro lineare dagli altri individui.



(Fig.3) PERSONA IN PIEDI
Ipotesi su singolo individuo su area di 1 mq

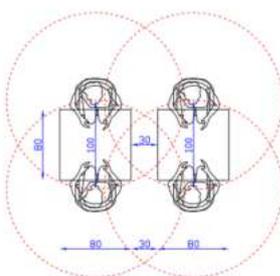
SUPERIFICIE PER PERSONA
ml 1x1 = mq 1 per Persona

INSUFFICIENTE
per garantire distanza 1 metro

Fig.4 e 5 (Ipotesi di persone Sedute al tavolo)

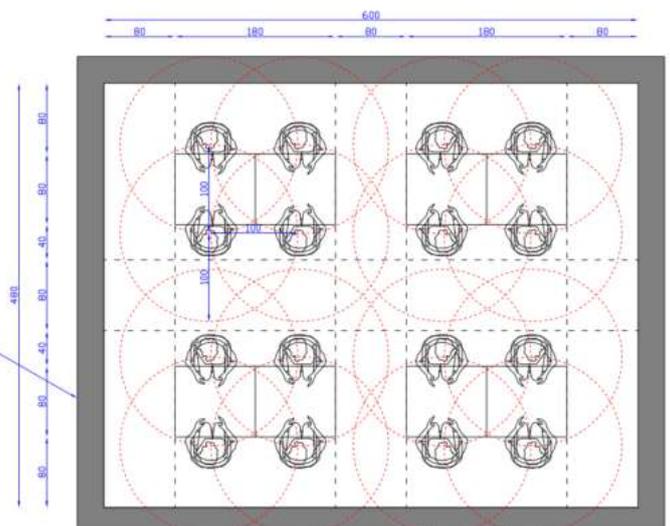
In questa ipotesi, proviamo a calcolare la superficie occupata da persone sedute al tavolo, e che vogliono garantirsi la distanza di 1 metro dalle altre persone. Da queste simulazioni, appare evidente che 4 persone possono sedersi ad un tavolo standard che misura 80 x 180 cm, **a condizione che nessuna persona sia seduta a capotavola.** Indicativamente, l'indice di affollamento per persone correttamente sedute su tavoli con misure standard, può essere approssimato a circa **2 mq per persona.**

(Fig.4) PERSONE SEDUTE
Ipotesi Tavolino singolo cm 80x80 da n.2 persone
Verifica Distanze



(Fig.5) PERSONE SEDUTE
Ipotesi collettiva e coordinata persone sedute
Stima Indice Afollamento

IPOTESI PERSONE SEDUTE (BAR-RISTORANTE)
STANZA: 6,00x4,8 = mq 28,8
PERSONE SEDUTE: 16 persone
SUPERIFICIE PER PERSONA
mq 28,8 / 16 = mq 1,8 per Persona
OK. SUFFICIENTE
per garantire distanza 1 metro



RIEPILOGO

Densità di Affollamento

Ricordando che le nostre simulazioni grafiche **NON hanno alcun valore di legge**, ma in attesa che lo stato legiferi a riguardo, possiamo però illustrare alcune semplici considerazioni di carattere generale: (che trovano conferma anche nell'Allegato A della **UNI 10339 Versione del 17 Ottobre 2008** – ALLEGATA in fondo all'articolo)

a) L'indice di affollamento di 1 mq/persona

nella pratica reale è **inadeguato** poiché non è né credibile né ipotizzabile pensare che le persone possano stare tutte contemporaneamente immobili e in posizioni perfettamente equidistanti.

Si specifica che nella normativa UNI 10339, NON esiste l'indice di 1 mq a persona. L'indice più prossimo è 1,25 mq per persona (0,8 p/mq) attribuito a bar e pasticcerie.

b) L'indice Affollamento di 1,5 mq/persona (persone sedute o in piedi ma in posizione fissa)

(indicato nel DM 19/08/1996 per il pubblico intrattenimento) risulta per definizione non adatto, poiché lo stesso DPCM 4.3.2020 studiato per l'emergenza coronavirus, vieta tali attività durante l'emergenza, dichiarando implicitamente non congruo l'affollamento medio di riferimento per queste specifiche attività.

Nella norma tecnica UNI 10339 l'indice di mq 1,5 per persona (0,7 p/mq) è attribuito a: spettatori seduti o in piedi, luoghi di culto, cinema, teatri, sale riunioni e sale da ballo ... (tutte attività sospese dal DPCM 4/3/2020)

c) L'indice Affollamento di 2 mq/persona (persone ferme e sedute su tavoli regolari)

può essere considerato adatto nel caso di persone ferme e sedute su tavoli con misure standard.

Nella norma tecnica UNI 10339 l'indice di mq 2 per persona (0,5 p/mq) è attribuito a: aule scolastiche, biblioteche, sale studio ...

d) L'indice Affollamento di 3 – 4 mq/persona (persone in attesa di muoversi)

si ritiene sia adeguato nei casi di persone in movimento, e comunque congruo

per garantire il mantenimento della distanza di 1 metro a persona.

Nella norma tecnica UNI 10339 l'indice di mq 3-4 per persona (0,3 p/mq) è attribuito a: sale d'attesa, atri ...

e) L'indice Affollamento di 5 mq a persona (persone in movimento)

si ritiene sia adeguato per i maggiori casi di frequentazione pubblica.

Nella norma tecnica UNI 10339 l'indice di mq 5 per persona (0,2 p/mq) è attribuito a: attività commerciali, negozi, grandi magazzini ...

E' interessante notare, che le limitazioni previste dal DPCM 4/03/2020 (Limitazioni Coronavirus) NON interessano questo tipo di attività.

f) L'indice Affollamento di 13,3 mq a persona (DPCM 26 APRILE 2020 – Allegato 5)

Al momento, risulta l'unico "standard di legge" riferito all'emergenza coronavirus.

E' Interessante notare che tale standard si avvicina di molto all'indice definito dalla UNI 10339 indicato per

"camere per infettivi = 12,5 mq /persona

Esempio di stima di un calcolo di affollamento:

In una stanza di superficie netta calpestabile di **circa 100 mq**, potrebbero essere ospitate:

a) indice 1,25 mq/pers. = **80 persone ammassate**

b) indice 1,5 mq /pers. = **67 persone ferme (in piedi o sedute)**

c) **indice 2 mq/pers. = 50 persone sedute al tavolo**

d) **indice 3 – 4 mq /pers = 33-25 persone in discreto movimento**

e) **indice 5 mq/pers. = 20 persone in continuo movimento**

f) **indice 13,3 mq/pers = 7,5 persone (DPCM 26/04/2020)**

EMEGERNZA COVID 19 – CORONAVIRUS

Conclusioni

Allo stato attuale, l'unico parametro di legge per l'Emergenza Coronavirus COVID19, risulta l'Allegato 5 del DPCM 26/04/2020

13,3 mq per persona
(pari a circa 0,075 persone per mq)
Riferimento DPCM 26/04/2020
“Affollamento per Esercizi Commerciali”

Il quale risulta quasi 10 volte più prudente rispetto ai 1,5 mq/persona (DM 19/08/96)

**Indici di affollamento nella
UNI 10339 Versione del 17 Ottobre 2008
ALLEGATO A (informativa)**

La presente appendice, con riferimento a varie categorie di edifici, fornisce i valori degli indici di affollamento (ossia del numero di persone presenti, ai fini progettuali per ogni metro quadrato di superficie calpestabile). Gli indici di affollamento si intendono convenzionali. Essi vengono fissati unicamente per i locali in cui sia previsto stazionamento di persone. Non vengono quindi definiti per transiti, corridoi, servizi, ecc.

Altri riferimenti ...

- **La distanza sociale** (mediamente indicata dai 1,2 ai 3,5 metri) è utilizzata per la comunicazione tra conoscenti. La **prossemica** è la disciplina semiologica che studia i gesti, il comportamento, lo spazio e le distanze all'interno di una comunicazione, sia verbale sia non verbale.
- **Lo spazio minimo vitale nelle cella detentive** (prigione) non può essere inferiore a 3 mq a persona e deve essere calcolato al netto di quello occupato dal tavolo e dal letto.
- **Nel settore dell'aeraulica**, la norma tecnica UNI 10339 (appendice A) relativa alla progettazione di impianti di ricircolo e ventilazione d'aria, fornisce specifici indici di affollamento in base alle categorie di edifici (vedi capitolo sopra).