

# Stime in piazza

**Titolo**

Stime in piazza

**Autori**

Diana Cricchio e Deborah Mauri-Poloni

**Sede di lavoro**

Scuola media di Viganello (Svizzera)

**Età**

11 – 15 anni

**Parole chiave**

Stima numerica; stima di misurazione; calcolo approssimato; area; volume

La stima è un utile strumento in situazioni di vita quotidiana e affina il senso critico nell'interpretazione di informazioni numeriche e nel controllo dei risultati ottenuti dal calcolo automatizzato.

Questo laboratorio mira a sviluppare una maggiore familiarità con le grandezze della realtà che ci circonda, attraverso stime dirette e indirette.

## 1. Presentazione

La stima è un utile strumento in situazioni di vita quotidiana e affina il senso critico nell'interpretazione di informazioni numeriche e nel controllo dei risultati ottenuti dal calcolo automatizzato. Inoltre, il ricorso alla stima valorizza la natura approssimata della matematica accanto a quella esatta (Segovia & Castro, 2009) e promuove la ricerca di strategie personali in un'ottica costruttivista (Carroll, 1996; Dellagana & Losa, 2002), coinvolgendo fattori psico-affettivi quali la confidenza nelle proprie capacità e la tolleranza all'errore (Pellegrino, 1999; Segovia & Castro, 2009).

Nel problem solving, inoltre, il processo di stima e controllo dei risultati può educare gli studenti a non trascurare l'interpretazione e la validazione dei risultati ottenuti, alla luce del problema di partenza.

Anche il Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese, tra i Traguardi di competenza al termine del 3° ciclo, sottolinea l'importanza del calcolo mentale e mentale-scritto, della stima del risultato di un calcolo, dell'utilizzo di strumenti di misura, convenzionali e non. In particolare, per l'ambito di competenza "Numeri e calcolo", citiamo i traguardi di apprendimento al termine del 3° ciclo "Approssimare e stimare numeri e risultati di espressioni aritmetiche" per l'aspetto di competenza "Eseguire e applicare" e "Interpretare, analizzare e verificare affermazioni, procedimenti e risultati aritmetici e algebrici, propri o altrui, mediante la stima dell'ordine di grandezza, il calcolo e il controllo della coerenza con le condizioni del problema" per l'aspetto di competenza "Interpretare e riflettere sui risultati". Inoltre, per l'ambito di competenza "Grandezze e misure", vengono individuati i traguardi di apprendimento al termine del 3° ciclo "Stimare e calcolare lunghezze, aree e volumi di oggetti reali" e "Utilizzare e saper scegliere strumenti di misura convenzionali e non" per l'aspetto di competenza "Eseguire e applicare", oltre al traguardo "Interpretare, riflettere e verificare la pertinenza di affermazioni, procedimenti e risultati concernenti situazioni legate a grandezze, mediante la stima, il calcolo e l'eventuale conversione di unità di misura e controllando la coerenza con le condizioni del problema" per l'aspetto di competenza "Interpretare e riflettere sui risultati".

Il laboratorio "Stime in piazza" vuole far riflettere sull'importanza di ampliare il sistema di riferimenti mentali o *benchmarks* (di natura numerica o fisica), che contribuisce a consolidare il "senso del numero", ovvero quell'insieme di conoscenze e abilità relative ai numeri e alle operazioni che permette ad un individuo di gestire in modo flessibile ed efficace svariate situazioni matematiche, anche in contesti della vita quotidiana (McIntosh, Reys & Reys, 1992).

L'obiettivo è quindi sviluppare una maggiore familiarità con le grandezze della realtà che ci circonda, realtà che a volte rimane fuori dalle aule scolastiche, e di promuovere il ragionamento per ordini di grandezza, in un percorso che mette in luce diversi spunti per collaborazioni interdisciplinari, per esempio con le materie di geografia (uso delle cartine in scala), scienze (concetto di volume), arti

plastiche (costruzione di strumenti di misura non convenzionali). In particolare, il laboratorio "Stime in piazza" propone vari quesiti in cui sono richieste stime dirette ("ad occhio", senza fare calcoli) e indirette (da calcoli approssimati, con l'utilizzo di grandezze di riferimento e di strategie personali) di quantità numeriche e grandezze relative alla Piazza Grande di Locarno (area della piazza, numero di ciottoli della pavimentazione, numero di spettatori durante il Locarno Festival, volume dell'Edificio postale)<sup>1</sup>. La scheda è corredata da allegati che permettono di svolgere il laboratorio, così come viene presentato nelle varie fasi, anche in classe. In tal caso, si suggerisce se possibile di proporre un tour virtuale di Piazza Grande a Locarno, ad esempio usando Google Maps. Tuttavia, il docente può anche sfruttare l'idea di base di questo laboratorio per costruire attività analoghe adattandole ad un altro luogo che gli allievi conoscono o che possono esplorare in loco. La richiesta è di ottenere delle buone stime (con un margine d'errore del 10%-20% rispetto al valore esatto), nel minor tempo possibile (al massimo 15 minuti per ogni quesito, 30 minuti complessivi per affrontare un minimo di 2 quiz e un massimo di 5 quiz) e senza l'ausilio della calcolatrice (sono consentiti solo calcoli a mente o su carta).

I quesiti sono adatti sia alla libera fruizione individuale (com'è accaduto durante il festival Matematicando 2018, aperto al grande pubblico), sia alla modalità di gara tra squadre di allievi. I partecipanti sono suddivisi in squadre da due a quattro componenti. Per ogni squadra, uno o due tutor sono responsabili di cronometrare i tempi e raccogliere le stime in una tabella (Allegato 1).

Come momento introduttivo (quale l'accoglienza delle classi partecipanti), si possono porre alcune domande per stimolare una riflessione sul significato della parola "stima" nell'ambito delle competenze trasversali di sviluppo personale (consapevolezza di sé, autostima, rispetto degli altri): che cosa significa avere stima degli altri? Che cosa significa avere una buona autostima? Si veda l'Allegato 2.

I quesiti sono stati adattati in base all'età dei partecipanti (si vedano l'Allegato 3 per le classi di I e II media, l'Allegato 4 per le classi di III e IV media). Nello specifico, vengono proposti due quesiti indipendenti (area della piazza, volume dell'Edificio postale da esprimere rispetto al volume di una scatola da invio postale) e altri due dipendenti dal quesito sull'area della piazza (numero di ciottoli, numero spettatori al Festival del cinema). Per le classi di I e II, le squadre ricevono subito la raccolta dei quattro quesiti nel seguente ordine: area della piazza, numero di ciottoli, numero spettatori al Festival del cinema, volume dell'Edificio postale. Per le classi di III e IV, ogni squadra riceve la raccolta dei quesiti in ordine casuale, per cui dovrà stabilire autonomamente qual è il quesito che sarà necessario risolvere per primo.

Per la risoluzione dei quesiti, viene messo a disposizione dei partecipanti il seguente materiale: metri a bindella, righelli, squadre,

1. In un'ottica di continuità tra ordini scolastici, si segnala la presenza di un'altra scheda didattica dal titolo analogo "Stime in piazza" ma pensata per gli allievi di scuola elementare (8-10 anni).

materiale per scrivere.

La premiazione avviene in base ai criteri di vicinanza al valore vero e alla velocità nelle stime indirette, riportando i punteggi su un tabellone (flip chart).

Durante il tempo necessario a decretare le squadre vincitrici, durante il festival Matematicando, le classi partecipanti hanno potuto scrivere dei commenti e consigli sul Quaderno dei saluti (Figura 1).

Ai partecipanti viene consegnata una scheda finale (Allegato 5) con le risposte ai quesiti e una mappa della Piazza Grande, con il perimetro e l'area fornite dall'Ufficio federale di topografia Swisstopo (<https://map.geo.admin.ch>).

La raccolta delle stime di tutti gli allievi è importante in vista di una successiva fase di analisi dei risultati e delle strategie messe in atto.

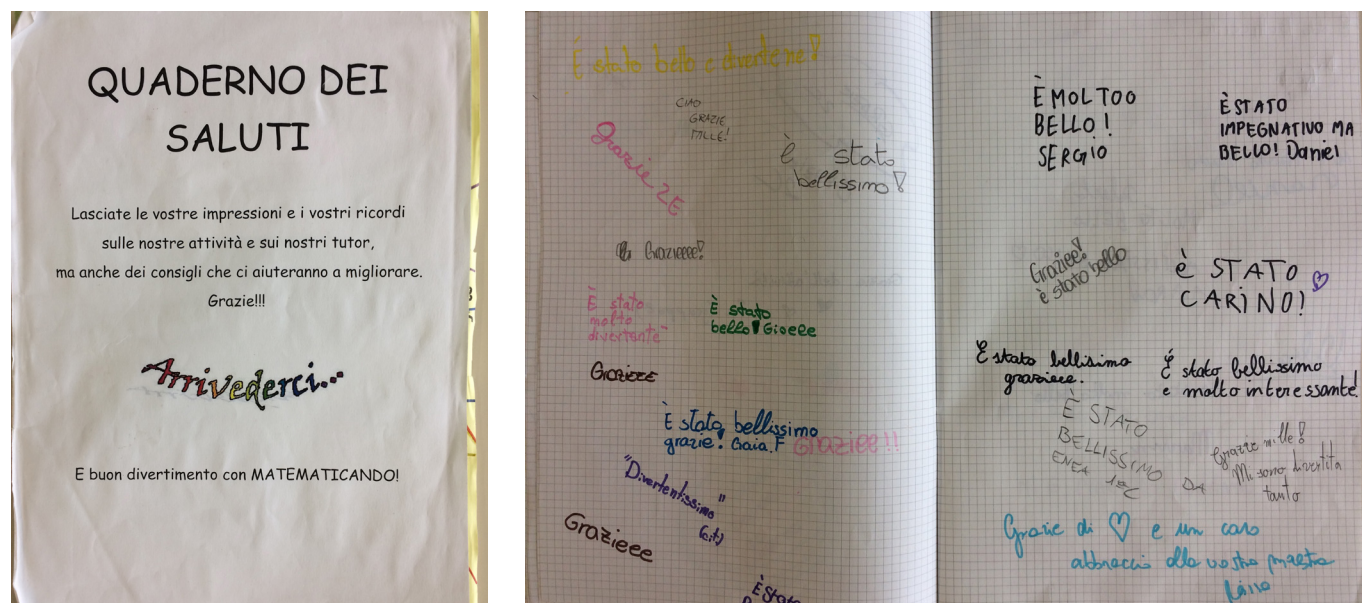


Figura 1. Quaderno dei saluti compilato dagli allievi

## 2. Descrizione Fasi

### FASE 1: Quant'è l'area di Piazza Grande?

#### Per le classi I-II media

Per la stima indiretta, gli studenti hanno a disposizione una scheda di lavoro (Allegato 3, p. 1) e una cartina della Piazza in scala 1:800 (Allegato 6, Figura 2), dove il contorno della piazza è stato evidenziato e sono state riportate le corrispondenti misure reali in metri dei segmenti costituenti tale contorno. Una stima dell'area reale della piazza è possibile scomponendo la figura della piazza in più figure semplici, sfruttando le misure reali fornite e arrotondandole opportunamente.

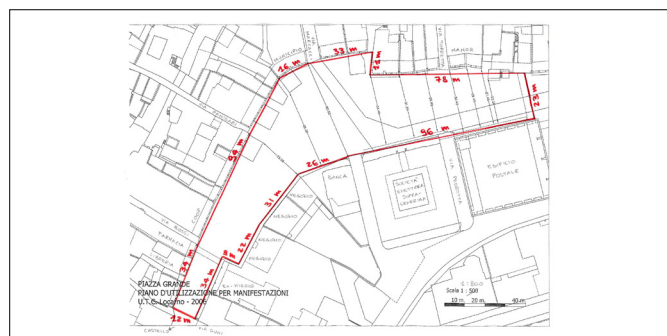


Figura 2. Mappa di Piazza Grande in scala 1:800, con misure reali dei lati del contorno

#### Per le classi III-IV media

Per la stima indiretta, gli studenti hanno a disposizione una scheda di lavoro (Allegato 4, p. 1) e una cartina della Piazza in scala 1:800 (Allegato 7, Figura 3), dove il contorno della piazza è stato evidenziato e sono state riportate le corrispondenti misure reali in metri dei due lati della base rettangolare dell'Edificio postale ( $38 \times 42$  in m, <http://www.studiovacchini.ch/opere/17>, <http://www.piniswiss.com/portfolio/nuovo-edificio-postale-ptt-locarno-ch/>).

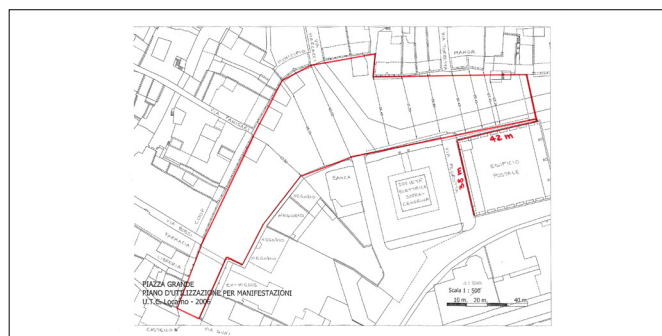


Figura 3. Mappa di Piazza Grande in scala 1:800, con le dimensioni reali di base dell'Edificio postale

Per gli allievi di III-IV media, una possibile strategia è quella di approssimare tale rettangolo con un quadrato di lato lungo 40 m e considerare la corrispondente area come riferimento per la stima dell'area totale della piazza.

Gli allievi potrebbero anche riprodurre delle copie di tale quadrato

(o del rettangolo originario), da utilizzare interamente o da suddividere in più figure per ricoprire la superficie della piazza sulla cartina. Un'altra strategia consiste nell'approssimare la forma della piazza con una singola figura piana (triangolo o rettangolo) della quale stimare le dimensioni lineari.

### **FASE 2: Quanti ciottoli ricoprono Piazza Grande?**

Per la stima indiretta, gli allievi hanno a disposizione una scheda di lavoro (p. 2 dell'Allegato 3 per le classi I-II media o dell'Allegato 4 per le classi III-IV media) e viene mostrata come indizio una superficie ciottolata di 1 m<sup>2</sup>, di forma quadrata (Allegato 8). Le possibili strategie per quantificare i ciottoli in questo quadrato sono: stima ad occhio, conteggio del numero di ciottoli lungo un lato del quadrato, suddivisione del quadrato in parti più piccole e relativo

conteggio da parte dei diversi membri della squadra (suddivisione del compito). Moltiplicando l'area della piazza precedentemente stimata per il numero di ciottoli riferito all'area unitaria, si ottiene la stima del numero totale di ciottoli. In realtà si tratta di una sovrastima, in quanto non andrebbero considerate le zone della piazza non ciottolate (marciapiedi e strisce lastricate). Tuttavia, l'obiettivo è ricavare l'ordine di grandezza del numero di ciottoli (milione).

### **FASE 3: Ogni anno, nel mese di agosto, Piazza Grande ospita il Locarno Festival, un importante festival cinematografico. Quante persone possono assistere alla proiezione di un film, sedute nella platea di Piazza Grande?**

Gli allievi hanno a disposizione una scheda di lavoro (p. 3 dell'Allegato 3 per le classi I-II media o dell'Allegato 4 per le classi III-IV media) e viene fornita loro una foto della piazza gremita di pubblico durante una proiezione (Allegato 9).

Una sovrastima viene ottenuta considerando l'area totale della piazza e stimando la densità di spettatori seduti (per es. due spettatori per metro quadrato).

Dalla foto e dalla mappa della piazza, gli studenti possono però ricavare alcune informazioni utili per una stima ottimale:

- lo schermo non è posizionato al limite della piazza, il palco inizia in corrispondenza di via Torretta e la platea comincia in

corrispondenza della via Pedrotta, all'estremità dell'edificio della Società Elettrica Sopracenerina;

- si devono considerare i corridoi tra le sedie, ed in particolare quello più esteso, in corrispondenza di via Marcacci;
- la cabina del proiettore si trova davanti al Municipio e la striscia alle spalle del proiettore non ospita spettatori, in quanto la cabina impedisce la visione completa dello schermo;
- infine, è da escludere la zona della piazza verso l'accesso in corrispondenza di via Duni, zona da cui lo schermo non è visibile.

### **FASE 4: Quante scatole alla Posta! Ovvero: quante scatole del modello "Postpac ecologici 1" servirebbero per riempire tutto l'Edificio postale di Locarno?**

#### **Per le classi I-II media**

Gli allievi hanno a disposizione una scheda di lavoro (Allegato 3, p. 4) e viene loro fornito un modello della scatola (Figura 4), le cui dimensioni esteriori sono dichiarate 28 x 17,4 x 10 in cm (lunghezza x larghezza x altezza).

Dell'Edificio postale vengono riportate le dimensioni di base di 42 x 38 in m e l'altezza di 17 m (<http://www.studiovacchini.ch/opere/17>, <http://www.piniswiss.com/portfolio/nuovo-edificio-postale-ptt-locarno-ch/>).

Il numero di scatole si ricava suddividendo il volume dell'edificio per il volume della singola scatola. Per facilitare il calcolo mentale, è utile applicare la proprietà invariantiva della divisione. L'errore

tipico consiste nelle errate trasformazioni tra le unità di misura del volume.



Figura 4. Scatole del modello "Postpac ecologici 1"

### Per le classi III-IV media

Gli allievi hanno a disposizione una scheda di lavoro ([Allegato 4](#), p. 4), la foto dell'Edificio postale ([Allegato 10](#)) e un modello della scatola (Figura 4), le cui dimensioni esteriori sono dichiarate  $28 \times 17,4 \times 10$  in cm (lunghezza  $\times$  larghezza  $\times$  altezza).

Dell'Edificio postale vengono nuovamente riportate le dimensioni di base di  $42 \times 38$  in m (già ricavabili dalla cartina della piazza), mentre non viene esplicitata la sua altezza, che deve essere dunque stimata.

Una semplice misura diretta indica che il primo livello di cemento è alto un metro, da cui si ricava velocemente l'altezza totale.

La struttura a livelli alternati in cemento / vetro a specchio complica la comprensione del numero di piani. Nella realtà, ma anche nella foto fornita, si vede però che l'Edificio postale è alto quan-

to il vicino edificio della Società Elettrica Sopracenerina, in cui è più chiara la struttura a piani, anche se è necessario considerare un'altezza per piano di circa 4 metri (superiore a quella standard di circa 3 metri), trattandosi di un edificio antico.

In alternativa, una buona osservazione consente di comprendere come una sequenza di quattro livelli cemento / vetro a specchio / cemento / vetro a specchio corrisponde ad un piano, per cui i 16 livelli totali corrispondono a 4 piani.

L'errore tipico nel calcolo approssimato del numero di scatole consiste nelle errate trasformazioni tra le unità di misura di volume.

Il ricorso alla notazione scientifica è auspicabile per velocizzare i calcoli approssimati.

---

### Materiali

#### Attrezzature:

- ✓ tavoli: un tavolo per ogni squadra, un tavolo per i materiali, un tavolo per la premiazione;
- ✓ eventualmente uno schermo per proiettare i punteggi delle squadre;
- ✓ scatole del modello "Postpac ecologici 1".

#### Supporti digitali:

File Excel per la raccolta delle stime e dei tempi di ogni squadra (max. 8 squadre), che fornisce il punteggio totale di ogni squadra, per la designazione della squadra vincitrice. Vengono considerate accettabili le stime con un errore inferiore al 20% del valore vero (si potrebbe anche richiedere che l'errore sia inferiore al 10%), e il tempo massimo per un quiz è di 15 minuti. Ogni squadra riceve un punto per ogni quiz affrontato (anche in caso di stime non accettabili). Per ogni quiz, viene assegnato un punto alla squadra che ha

ottenuto la migliore stima accettabile e un punto alla squadra che lo ha affrontato nel minor tempo (entro i 15 minuti).

#### Materiali cartacei:

- tabella per la raccolta delle stime e dei tempi ([Allegato 1](#));
- introduzione ([Allegato 2](#));
- fascicolo con i quiz ([Allegato 3](#) per le classi I-II media, [Allegato 4](#) per le classi III-IV media);
- cartina della piazza ([Allegato 6](#) per le classi I-II media, [Allegato 7](#) per le classi III-IV media);
- foto: foto dei ciottoli della piazza ([Allegato 8](#)), foto della piazza durante il Locarno Festival ([Allegato 9](#)), foto dell'Edificio postale ([Allegato 10](#));
- risultati dei quiz e mappa con perimetro e area della piazza ([Allegato 5](#)).

---

## 3. Spazi necessari

Durante il festival Matematicando 2018, gli allievi e il pubblico partecipanti hanno avuto la possibilità di muoversi liberamente in Piazza Grande per osservare, contare, misurare, trovare dei riferimenti utili.

In alternativa, gli stessi quesiti possono essere proposti in aula, corredati del materiale fotografico relativo alla Piazza Grande ([Allegato 8](#), [Allegato 9](#), [Allegato 10](#)).

---

## Bibliografia e sitografia

Carroll, W. M. (1996). Mental computation of students in a reform-based mathematics curriculum. *School Science and Mathematics*, 96 (6), 305-311.

Dellagana, I., & Losa, F. (2002). DIMAT. *Differenziare in matematica*. Bellinzona: Salvioni.

McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-8.

Pellegrino, C. (1999). Stima e senso del numero. In B. D'Amore & B. Jannamorelli (A cura di), *Atti del IV Seminario internazionale di Didattica della Matematica di Sulmona, "Allievo, insegnante, sapere: dagli studi teorici alla pratica didattica"*, 23-24-25 aprile. Segovia, I., & Castro, E. (2009). Computational and measurement estimation: curriculum foundations and research carried out at the

University of Granada, Mathematics Didactics Department. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7 (1), 499-536.

**Per l'approssimazione nelle misurazioni dirette:**

[http://www.scuolavalore.indire.it/nuove\\_risorse/quante-persone-in-piazza-del-popolo-per-il-concerto-di-capodanno/](http://www.scuolavalore.indire.it/nuove_risorse/quante-persone-in-piazza-del-popolo-per-il-concerto-di-capodanno/)



### **Stime in piazza**

Dipartimento formazione e apprendimento,  
Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI).  
Autori: Diana Cricchio e Deborah Mauri-Poloni

Una pubblicazione del progetto *Communicating Mathematics Education*  
Finanziato dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica.  
Responsabile del progetto: Silvia Sbaragli,  
Centro competenze didattiche della matematica (DdM).

I testi hanno subito una revisione redazionale curata  
dal Centro competenze didattiche della matematica (DdM).

Progetto grafico: Jessica Gallarate  
Impaginazione: Luca Belfiore  
Servizio Risorse didattiche, eventi e comunicazione (REC)  
Dipartimento formazione e apprendimento - SUPSI



### **Stime in piazza**

è distribuito con Licenza Creative Commons  
Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale