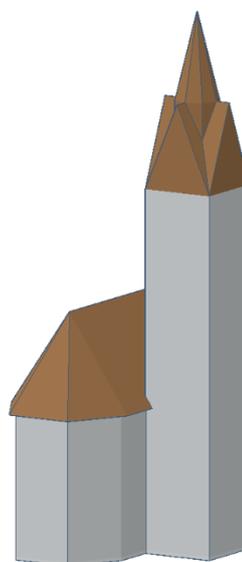


INDICAZIONI PER L'UNITÀ DI APPRENDIMENTO

“LA POSIZIONE DEL GPS: uso sociale dei dati”

Un percorso per la scuola secondaria di primo grado



Sara Campeï
Stefano Toffaletti



INDICE

Sommario

1	Introduzione	2
2	Metodologie didattiche	2
3	Struttura della unità di apprendimento	4
4	Interdisciplinarietà	4
5	Algoritmo di elaborazione dei dati	5
6	Elaborazione dati (TEMI)	7
6.1	Creazione di un questionario di geometria oppure di cultura generale su un soggetto (con Scratch)	7
6.2	Rappresentazione tridimensionale di un oggetto (con TinkerCAD)	10
6.3	Rappresentazione bidimensionale di un soggetto su una immagine satellitare (con Scratch)	12
6.4	Calcolo delle caratteristiche geometriche di un soggetto (con Scratch)	14
6.5	Introduzione “precoce” allo stepwise refinement	15
7	Presentazione dei dati su una pagina HTML linkata da QR code	16
8	BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA	18
9	ALLEGATI	19

1 Introduzione

Lo scopo di questa relazione è quello di dare indicazioni specifiche su come implementare in classe l'unità di apprendimento "La posizione del GPS: uso sociale dei dati". Questo è un percorso per una classe di terza media con particolare attenzione alla materia tecnologia ed informatica. Durante questa UDA i ragazzi impareranno ad acquisire i dati di un soggetto e/o percorso specifico con il GPS. Dopodiché ci sarà una seconda fase in cui andranno ad elaborare i dati e a presentarli in forma grafica attraverso la programmazione. Nella fase finale i ragazzi creeranno una pagina HTML contenente il risultato finale del progetto e raggiungibile tramite un QR-code, il cui sarà applicato sul soggetto in loco. Naturalmente abbiamo anche coinvolto altre materie per arricchire lo sviluppo delle competenze dei ragazzi. Si tratta di un'unità di apprendimento interdisciplinare considerata da svolgersi durante il secondo semestre della terza classe. Anche se il percorso è a lungo termine, ciò non toglie la possibilità di prendere qualche spunto o idea per una unità didattica più ristretta e specifica. In seguito, andremo ad elencare nello specifico le metodologie didattiche, la struttura dell'UDA e presenteremo possibili evoluzioni per ciò che riguarda la fase di elaborazione dati.

2 Metodologie didattiche

Il nostro obiettivo è quello di realizzare un ambiente di apprendimento che fornisca spazio agli interessi degli alunni, che ponga al centro del percorso lo studente e le sue esperienze valorizzando le sue competenze. In questo modo miriamo non alla mera trasmissione di conoscenze, ma soprattutto allo sviluppo di abilità e competenze. Tra queste la più importante è quella di "imparare ad imparare" come espresso da Seymour Papert e come ripreso dalle raccomandazioni del parlamento europeo e del consiglio relative alle competenze chiave per l'apprendimento permanente¹.

Abbiamo previsto una fase iniziale in cui ci avvarremo della metodologia didattica "tradizionale", ovvero l'istruzioneismo, per trasmettere i concetti di base. Nelle fasi successive sarà possibile utilizzare le metodologie didattiche elencate di seguito, osservando che la maggior parte di queste verrà applicata durante la fase di elaborazione dati e presentazione del progetto finale:

- **apprendimento collaborativo:** nella fase di elaborazione dati i ragazzi lavoreranno in piccoli gruppi, nei quali si occuperanno anche di scrivere il codice. Quindi durante questo periodo i ragazzi dovranno attivare in loro il conflitto cognitivo e sviluppare competenze per la ricerca collettiva di risultati alle varie problematiche.
- **pensiero costruttivista di Seymour Papert "Learning by doing":** il costruzionismo di Papert sostiene che gli studenti devono essere impegnati nella costruzione di qualcosa di concreto e di condivisibile per apprendere in modo efficace. Papert parla di artefatti cognitivi, ovvero di dispositivi che facilitino l'apprendimento: i nostri artefatti cognitivi saranno i linguaggi di programmazione Scratch e Tinkercad e i ragazzi saranno impegnati a "costruire conoscenza" relativamente a un oggetto/soggetto che faccia parte del loro quotidiano².
- **apprendistato cognitivo:** è una metodologia didattica sviluppata dai sostenitori del pensiero costruttivista Allan Collins, John Seely Brown e Susan Newman. Questi hanno sviluppato sei metodi da applicare durante le diverse fasi dell'apprendistato cognitivo, per ciascuno dei quali diamo di seguito una breve descrizione (e tra parentesi un possibile momento di applicazione durante il percorso didattico):

¹ Raccomandazione del 18/12/2006, riferimento:

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:IT:PDF>

² Per approfondire questo tema vi invitiamo a leggere l'articolo di Ackermann E. "Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference?", reperibile al seguente link:

<https://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20%20Papert.pdf>

- **Modelling:** l'insegnante come modello che svolge un compito e gli alunni osservano (quando l'insegnante mostra come utilizzare le applicazioni per l'acquisizione dati)
- **Coaching:** l'insegnante osserva mentre i ragazzi eseguono un compito, dando dei suggerimenti quando necessario. (durante la fase di elaborazione dati in Excel)
- **Scaffolding:** vengono strutturate le strategie e i metodi utili agli alunni per migliorare l'apprendimento e l'insegnante funge da appoggio e stimolo quando necessario. (durante la strutturazione dell'algoritmo di elaborazione dati)
- **Articulation:** l'insegnante incoraggia i ragazzi a verbalizzare le loro conoscenze e a pensare ad alta voce. (produzione della pagina HTML in cui descrivere il proprio tema; condivisione con altri gruppi)
- **Reflection:** l'insegnante consente ai ragazzi di confrontare tra di loro i processi, con lo scopo di migliorare la performance. (dopo la programmazione c'è una fase in cui i ragazzi si confrontano l'un l'altro sulle soluzioni scelte e le possibili variazioni)
- **Exploration:** l'insegnante invita gli alunni a risolvere i problemi in autonomia e devono essere in grado di insegnare agli altri le strategie di Problem Solving³ adottate.
- **Problem Solving:** questa metodologia verrà applicata prima di iniziare a programmare. Prima di cominciare i ragazzi dovranno comprendere il problema e l'insegnante dovrà accertarsi che ogni alunno abbia compreso ciascuno al proprio livello; dopodiché gli studenti dovranno escogitare un piano per risolvere il problema scelto; il terzo step sarà infine quello di eseguire il piano. Al termine del percorso i ragazzi dovranno riflettere ed esaminare a posteriori quello che hanno fatto, cercando di capire ciò che ha funzionato o meno. Questo consentirà di prevedere quale strategia utilizzare per risolvere analoghi problemi futuri.⁴
- **Hard Fun:** Seymour Papert descrive nell'articolo "Hard fun" il fatto che i ragazzi apprendono e imparano meglio quando quello che fanno gli piace. Chiarisce che quello che fanno non debba per forza essere facile, anzi sostiene che il divertimento migliore è quello "tosto", quello che ci mette in difficoltà, ci sfida e ci fa impegnare ancora di più. Nella fase di programmazione i ragazzi avranno la possibilità di apprendere divertendosi: saranno loro a scegliere il livello di complessità del codice da programmare, sulla base dell'obiettivo che si sono dati. Più impegnativo e coinvolgente sarà il programma da realizzare, maggiore sarà l'occasione di imparare e di vivere il "divertimento difficile"⁵.
- **Stepwise Refinement:** questa metodologia verrà utilizzata nel caso in cui i ragazzi scelgano di realizzare un programma più complesso. In questo caso il problema principale potrà venire suddiviso in sottoproblemi che possono essere gestiti più facilmente. Quindi andranno a raffinare in modo graduale il codice da scrivere. (a esempio vedasi i temi sulla rappresentazione bidimensionale mediante Scratch di un percorso su una immagine satellitare e il calcolo delle caratteristiche del percorso)
- **Knowledge Sharing:** Dopo la fase di programmazione i ragazzi avranno la possibilità di condividere la conoscenza acquisita con gli altri e la comunità stessa, per rendere il loro apprendimento più prezioso e di valore (con la creazione della pagina HTML).

Le metodologie didattiche scelte sono tante e vogliamo sottolineare che ciascun insegnante deve sentirsi libero di scegliere quali e quante di queste metodologie implementare durante questo percorso. Ci sembrava opportuno elencarle tutte perché contengono degli spunti didattici importanti.

³ Per approfondire questo tema vi invitiamo a leggere l'articolo 4 di "Cognitive Apprenticeship" di Allan Collins, reperibile al seguente link:

<https://drive.google.com/file/d/16e6dtgLn4dZtUahZd96Zo7AAFJoMP2C/view>

⁴ Per un approfondimento su questa metodologia vi consigliamo di leggere il libro "How to solve it" di George Pólya

⁵ Per approfondire questo concetto vi invitiamo a leggere l'articolo "Hard fun" di Seymour Papert, reperibile al seguente link: <http://www.papert.org/articles/HardFun.html>

Specifichiamo infine che abbiamo previsto alcuni esempi di tematiche sviluppate (che presentiamo nel capitolo 6); ma desideriamo non siano vincolanti per gli studenti, che, se sono stimolati da cose viste in classe o anche da proprie conoscenze personali a sviluppare temi differenti, si sentano liberi di farlo purché rispecchino gli intenti dell'unità didattica: ossia quello di proporre usi "sociali" dei dati ricavati dai ricevitori GPS presenti nei nostri smartphone.

3 Struttura della unità di apprendimento

L'UDA "La posizione GPS: uso sociale dei dati" ha l'obiettivo di insegnare ai ragazzi come è fatto e come funziona il GPS, il suo uso corretto e le sue funzioni, come raccogliere le coordinate di un soggetto e infine come usare questi dati in modo appropriato ed efficace. Per rendere l'attività più realistica possibile abbiamo deciso di collocare la nostra UDA in una scuola situata a La Valle in Provincia di Bolzano. La struttura di questa UDA è suddivisa in quattro parti e prevede i seguenti passaggi:

Global Positioning System: durante questa fase i ragazzi andranno a conoscere il GPS e la sua storia, i satelliti e il suo principio di funzionamento. Studieranno il sistema di coordinate geografiche e l'impossibilità di rappresentare una sfera su un piano a due dimensioni. Durante questa fase iniziale ci avvaliamo della metodologia classica dell'istruzione per trasmettere le conoscenze di base.

Sistemi di acquisizione della posizione: durante questo passaggio gli alunni andranno a conoscere diversi dispositivi GPS come le applicazioni per telefoni cellulari (Android e iOS) e i software online (Google Maps, Google Earth, ecc.).

Sessione raccolta dati: in questa fase i ragazzi verranno suddivisi in gruppi e andranno sul campo a raccogliere i dati GPS, con i propri smartphone. L'insegnante proporrà diversi soggetti e/o percorsi da rilevare e di seguito saranno i singoli gruppi a scegliere cosa rilevare. Dato che ci troviamo in un paese di montagna i soggetti proposti saranno i seguenti: Chiesa di Santa Barbara, percorso spirituale "memento vivere", Ranch da Andrè, recinzione cimitero e Segheria Nagà. È positivamente accolto che proposte differenti possano essere fatte dai diversi gruppi di lavoro.

Elaborazione dati e presentazione: questa è la fase nocciolo dell'attività. Dopo aver raccolto i dati di un soggetto specifico i ragazzi avranno la possibilità di scegliere tra diversi temi proposti dall'insegnante, o pensarne altri collegati a essi. Questi temi riguardano la programmazione di diversi programmi e sono i seguenti: creazione di un questionario di geometria su un soggetto, rappresentazione tridimensionale di un soggetto, rappresentazione bidimensionale su una immagine satellitare di un soggetto, calcolo delle caratteristiche geometriche di un soggetto. Nel capitolo 6 andremo a descrivere i quattro temi proposti in modo dettagliato.

4 Interdisciplinarietà

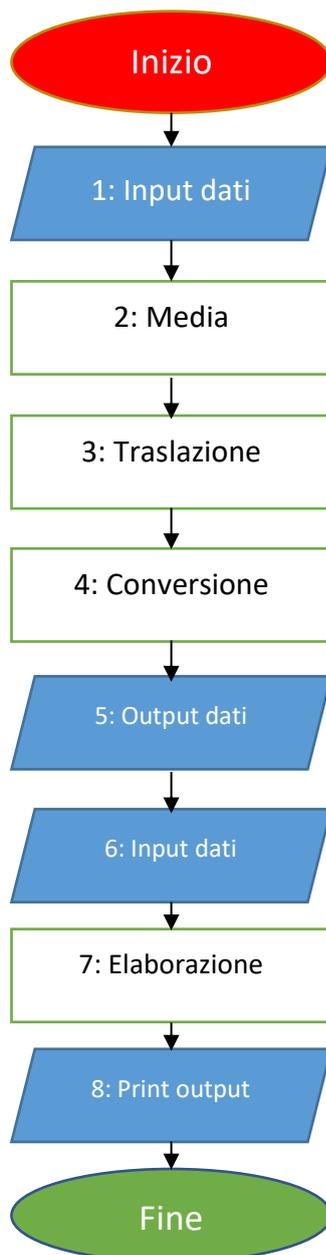
Come descritto finora il nocciolo di questa UDA è la programmazione. La maggior parte delle ore si svolgeranno quindi durante quelle di tecnologia e informatica. Per dare ai ragazzi una conoscenza più ampia abbiamo deciso di introdurre anche nelle altre materie, ovvero Geografia, Scienze e Matematica concetti relativi al tema scelto. In questo modo andremo ad integrare le competenze per affrontare in modo completo ed efficace il problema principale, ovvero quello di programmare usando i dati raccolti. In questa relazione non andremo a specificare i concetti che si potrebbero trattare nelle altre materie. Nella presentazione multimediale (allegata) troverete vari spunti per collegare il tema GPS alle materie sopra elencate.

5 Algoritmo di elaborazione dei dati

I dati acquisiti durante la sessione di rilievo con il cellulare hanno bisogno di essere “manipolati” con una sequenza di operazioni, prima di diventare utilizzabili in Scratch per i temi scelti dai singoli gruppi.

Questo tipo di “manipolazione” che porta dal file (di tipo .kml o di tipo .gpx) prodotto dalla app android dello smartphone a un insieme di valori (poi eventualmente salvati in un file di testo), rappresenta un vero e proprio algoritmo di cui di seguito descriveremo i passi; anche questa parte quindi è un’ottima occasione per sviluppare il Computational Thinking negli studenti.

Si noti come questa parte, sebbene svolta prevalentemente con Excel, si possa prestare a essere direttamente implementata essa stessa in Scratch da parte di qualche studente (o gruppo di studenti) particolarmente motivato.



L’algoritmo di seguito descritto fa riferimento all’importazione dei dati da file .kml; può semplicemente essere adattato al caso dei file di tipo .gpx.

Fase 1: input dati in Excel

Si importano i dati in Excel (importazione da file di testo/file .csv) per quel che riguarda le colonne longitudine e latitudine (ed eventualmente, se presente e si intende utilizzarla, anche altitudine).

Fase 2: calcolo del valore medio per ogni posizione

Se si intende fare una acquisizione in cui i dati siano più precisi, si consiglia di fare acquisizione multipla di dati per ogni posizione; è necessario quindi fare un calcolo della media di tutti i dati raccolti per ogni posizione, utilizzando lo strumento “MEDIA” di Excel.

Fase 3: (eventuale) traslazione dei punti

Nel caso in cui si intendano rappresentare graficamente i punti sarà opportuno traslare i dati raccolti, in maniera tale che (ad esempio) il primo si trovi nell’origine degli assi cartesiani: per fare ciò si deve sottrarre alle coppie coordinate delle singole posizioni i valori della coppia coordinata del primo punto.

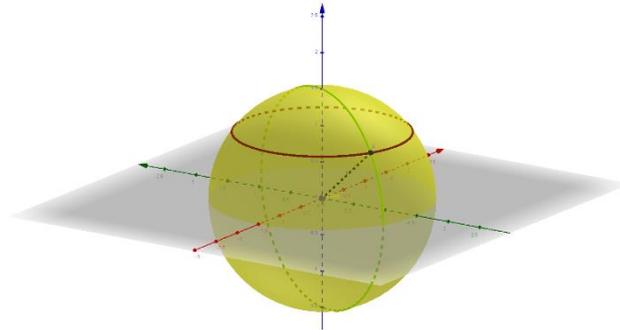
Fase 4: conversione da coordinate geografiche [misurate in gradi e sue porzioni] in coordinate cartesiane [misurate in metri, o altri opportuni multipli]

Per questa fase è necessario un momento istruzionista da parte del docente, venendo utilizzate nozioni di goniometria sicuramente non note agli studenti di terza media. Per semplificare al massimo (non commettendo comunque errori significativi perché “assorbiti” in quelli commessi durante la fase di acquisizione) si considera la terra sferica e si possono fornire agli studenti: il valore della lunghezza della circonferenza terrestre (lunghezza del meridiano di riferimento $2\pi R_{terra}$) e il valore della lunghezza del parallelo di riferimento a quella latitudine ($2\pi R_{terra} \cdot \cos \cos (Lat)$).

Mediante le seguenti proporzioni:

$$\text{coord_geografica_Long [}^\circ\text{]} : 360^\circ = \text{coord_cartesiana_X [m]} : \text{lungh_meridiano [m]}$$

$$\text{coord_geografica_Lat [}^\circ\text{]} : 360^\circ = \text{coord_cartesiana_Y [m]} : \text{lungh_parallelo [m]}$$



gli studenti potranno ricavare le coordinate opportunamente convertite in metri e pronte per essere utilizzate durante i loro temi.

Nota: una eventuale colonna con l'altitudine non necessita di nessun tipo di conversione, essendo già in metri sul livello del medio mare.

Fase 5: output dati in file di testo

I dati così ottenuti devono essere passati a Scratch. Per farlo si seleziona la colonna delle coordinate_X, si copia e si incolla in un file di testo; si fa altrettanto con le coordinate_Y su un altro file di testo. È possibile fare anche un solo file mantenendo le due colonne di coordinate X e Y, poiché con Scratch è possibile selezionare la colonna da importare.

Fase 6: input dati nelle liste di Scratch

Dopo aver creato in Scratch due variabili tipo Lista ("coordinate_X" e "coordinate_Y") è possibile inserirvi i dati precedentemente elaborati con Excel e salvati nei file di testo (tasto destro sulla lista visualizzata -> importa -> selezionare i file precedentemente prodotti).

Nota: l'importazione non considera "," come separatore decimale; o ci si accontenta della precisione al metro (assolutamente in linea con il tipo di acquisizione che si sta facendo), oppure si dovrà pensare un'ulteriore fase in Excel in cui si sostituisce "," con ".".

Fase 7: elaborazione dei dati nelle liste per lo svolgimento del tema scelto

Fase 8: output a video del risultato del tema scelto

6 Elaborazione dati (TEMI)

Di seguito andremo a spiegare in modo dettagliato i quattro temi per la programmazione.

6.1 Creazione di un questionario di geometria oppure di cultura generale su un soggetto (con Scratch)

<u>Prerequisiti</u>	<ul style="list-style-type: none"> - conoscenza dell'ambiente di Scratch - conoscenze geometriche e matematiche - cultura generale riguardo al soggetto scelto
<u>Contenuti</u>	<ul style="list-style-type: none"> - gestire la comunicazione tra sprite con i blocchi situazioni - utilizzo dei blocchi aspetto per modificare l'espressione degli sprite - creazione di variabili globali e locali - utilizzo di blocchi personalizzati per semplificare il codice - utilizzo corretto del blocco "se ____ allora, altrimenti ____" - applicazione di conoscenze generali, matematiche e geometriche
<u>Competenze sviluppate</u>	<p><i>"Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione"</i></p> <p><i>"Conosce le proprietà e le caratteristiche dei diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso efficace e responsabile rispetto alle proprie necessità di studio e socializzazione."⁶</i></p>
<u>Esempio</u>	<p>Quiz su segheria Nagà – La Valle (BZ)</p> <p>Link: https://scratch.mit.edu/projects/401907136/</p>
<u>Metodo raccolta dati</u>	<p>AD ALTA PRECISIONE (se oggetto di piccole dimensioni, dell'ordine della decina di metri): registrazione di punti multipli per ogni posizione; calcolo del valore medio</p>

In questa tema lo studente raccogliere i dati relativi al soggetto scelto ma non li utilizza in maniera diretta (ossia le coordinate delle posizioni) per la creazione del questionario. La creazione del questionario è preceduta da una fase di elaborazione dati in cui lo studente importa quelli raccolti su un file Excel e li elabora nella maniera descritta nel capito Algoritmo di elaborazione dei dati (ad esempio potrebbe rappresentare il soggetto sul piano cartesiano in Excel o calcolarne le caratteristiche geometriche, come perimetro e/o area). Mediante questo passaggio lo studente acquisisce conoscenze geometriche e generali riguardo al soggetto. Il questionario verrà creato con il programma Scratch e sarà lo studente a pensare a possibili domande da porre che potranno essere di tipo matematico oppure anche generale. (si suggerisce che almeno un paio di domande facciano riferimento al soggetto)

L'idea principale di questo tema è quella di inserire il link del questionario nelle schede informative che andranno a creare nella fase finale del progetto (vedi capitolo 7), in modo tale che le persone che si ritrovano a leggerle possano infine divertirsi a rispondere alle domande create dai ragazzi.

⁶ Indicazioni nazionali per la scuola secondaria di primo grado, D.M. 254/2012

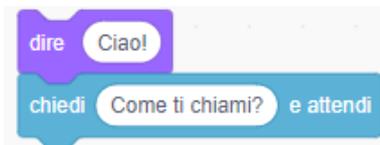
Le difficoltà che ci aspettiamo possano incontrare gli studenti in questo tema potrebbero riguardare:

- **misconception nell'utilizzo del seguente blocco:**



la traduzione di **"set punti to answer"**, che in inglese ha definizione chiara (per lo studente che conosce l'inglese, chiaramente), nella versione italiana può condurre a un utilizzo errato, interpretando il comando all'opposto, ossia come "assegna il valore della variabile punti alla variabile risposta";

- **utilizzo corretto dei blocchi "dire" e "chiedere":**



lo studente deve comprendere quando utilizzare il blocco dire e quando utilizzare il blocco chiedere. Il primo consente ad uno Sprite di parlare (come il nome stesso lascia intuire) e invece il secondo include il fatto di percepire determinati valori dall'esterno (che dovranno successivamente con un ulteriore blocco essere memorizzati in variabili). All'inizio presumiamo che i ragazzi possano scegliere il blocco sbagliato, ma dopo uno o due tentativi errati il problema si risolve.

- **gestire la comunicazione tra gli Sprite:** per realizzare il questionario lo studente avrà bisogno di due sprite: chiamiamo Abby lo sprite che pone le domande e Dee lo sprite che risponde alle domande, ovvero l'utente che interagisce mediante I/O. Abby e Dee comunicano tra di loro attraverso dei messaggi (che si trovano nel blocco situazioni). Quindi Dee attiverà una specifica azione dopo la ricezione di un determinato messaggio da parte di Abby (es. se la risposta data è corretta il messaggio attiverà in Dee una reazione positiva altrimenti sarà il contrario). La difficoltà di gestire la comunicazione tra Abby e Dee sarà superata procedendo per tentativi.

- **gestire il comando "se __allora, altrimenti ____":** alla fine del quiz lo studente dovrà fare apparire il risultato delle risposte corrette date da Dee, ossia date dall'utente. Per fare ciò l'alunno dovrà creare una variabile globale per incrementare man mano il valore delle risposte corrette date dall'utente (es. chiamiamo questa variabile "punti"). Quindi l'alunno dovrà gestire un codice "se__allora__altrimenti" in cui dovrà specificare che se la risposta è corretta allora la variabile "punti" incrementa di un punto, altrimenti rimane invariata. In questo caso lo studente deve studiare consapevolmente come articolare la struttura condizionale che valuta ciascuna risposta, procedendo per tentativi non sarà la strategia migliore.



Per realizzare un codice più carino i ragazzi potranno avvalersi dei blocchi aspetto, in modo da modificare a seconda della situazione in cui gli sprite si trovano, il loro aspetto (es. faccina sorridente se la risposta data è corretta). L'algoritmo per il questionario ha una sequenza ripetitiva; Abby pone una domanda, Dee risponde, se la risposta è corretta allora la variabile "punti" incrementa il suo valore, altrimenti rimane invariata. All'inizio è opportuno che siano i ragazzi a trovare un metodo per scrivere il codice, dopodiché l'insegnante gli farà notare la ripetitività del loro codice (in più punti del progetto si trova la stessa sequenza). A questo punto verrà introdotta un'ulteriore funzionalità di Scratch per migliorare il loro algoritmo, ossia i blocchi personalizzati. Con questi blocchi i ragazzi potranno personalizzare e definire azioni a seconda delle loro necessità, in tal modo lavoreranno in modo più efficace. Adottando questa funzionalità i dati dovranno essere elaborati in maniera differente (creando variabili diverse, come ad esempio la variabile "risposta corretta"), ma saranno i ragazzi a dover scoprire come apportare tali modifiche.

Possibile sviluppo

- Per incrementare la complessità del codice i ragazzi possono scegliere di far vincere all'utente un premio in base al punteggio ottenuto. In questo caso la comunicazione tra gli Sprite si complica. Per ulteriori informazioni al riguardo vedi il seguente codice su Scratch <https://scratch.mit.edu/projects/384515159/>.
- Inoltre, possono anche aggiungere al quiz un codice di controllo in modo tale che l'utente non possa inserire un simbolo diverso per rispondere alla domanda, da quelli specificati da Abby.
- Ulteriori suggerimenti da parte dei ragazzi per rendere il quiz più creativo, divertente e interessante sono benvenuti.

6.2 Rappresentazione tridimensionale di un oggetto (con TinkerCAD)

<u>Prerequisiti</u>	<ul style="list-style-type: none"> - conoscenza dell'ambiente di sviluppo TinkerCAD; - conoscenza delle proporzioni e dei fattori di scala; - conoscenza delle figure geometriche tridimensionali di base (parallelepipedi, prismi e piramidi di varie basi)
<u>Contenuti</u>	<ul style="list-style-type: none"> - estensione della rappresentazione alla terza dimensione (asse z, non presente in Scratch); - scomposizione di una figura geometrica 3D, in figure geometriche note (es. parallelepipedi, prismi e piramidi); - scala di rappresentazione (es. 1m = 1unità di TinkerCAD) e proporzioni (per scalare le figure standard di TinkerCAD in quelle dalle dimensioni del soggetto); - traslazioni e rotazioni in 3D;
<u>Competenze sviluppate</u>	<i>"Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione"</i> ⁷
<u>Esempio</u>	Chiesa di Santa Barbara – La Valle (BZ) https://www.tinkercad.com/codeblocks/lb716vCjiwT
<u>Metodo raccolta dati</u>	AD ALTA PRECISIONE Registrazione di punti multipli per ogni posizione; calcolo del valore medio.

In questo tema gli studenti devono raccogliere le posizioni perimetrali delle figure geometriche che compongono il soggetto. Mediante l'utilizzo del foglio di calcolo Excel devono calcolare le caratteristiche geometriche dei solidi che lo compongono per poi rappresentarlo con il programma TinkerCAD.

Abbiamo ipotizzato che gli studenti possano fermarsi a un livello basilare (che chiameremo "per tentativi") oppure che, se fortemente motivati, possano arrivare a produrre un livello più avanzato (che chiameremo "modello modificabile").

In entrambi i casi verrà fornita agli studenti una guida (reperibile nella presentazione allegata) contenente le misure standard dei pezzi disponibili nel programma, che dovranno essere opportunamente scalate (mediante l'uso delle proporzioni), ruotate e traslate per ottenere la parte di edificio desiderata.

Costruzione per tentativi

Per produrre le forme desiderate gli studenti potranno effettuare le seguenti operazioni sui pezzi standard:

- applicazione di un fattore di scala (che può anche essere differente per le direzioni x, y e z);
- applicazione di una rotazione;
- applicazione di una traslazione.

Le difficoltà che ci aspettiamo possano incontrare gli studenti riguardano:

- comprendere e calcolare il fattore di scala;
- valutare le rotazioni e le traslazioni da applicare;

⁷ Indicazioni nazionali per la scuola secondaria di primo grado, D.M. 254/2012

- dato che le operazioni succitate si applicano solo sull'ultimo pezzo attivo sarà necessario posizionare le parti che compongono l'oggetto già nella corretta posizione finale; oppure, utilizzando il comando unione (che unisce tutti i pezzi presenti a schermo in uno unico), procedendo ad assemblare sotto-sezioni del tutto.

Le difficoltà saranno probabilmente superate procedendo per tentativi e raggiungendo l'obiettivo desiderato per approssimazioni successive in fase di debugging.

Possibile sviluppo: Costruzione di un modello modificabile

In questo caso il prodotto deve essere un modello che si adatti in maniera automatica e programmata alle dimensioni raccolte nella sessione di acquisizione dati e che vengano inserite come variabili di input al programma. (Le variabili si inputano direttamente nel codice, perché TinkerCAD non presenta una interfaccia di I/O con l'utente).

Le operazioni sui pezzi standard e le difficoltà iniziali sono le medesime; si aggiungono però le seguenti:

```

Crea variabile Lunghezza ▾ 9
Crea variabile Larghezza ▾ 6.5
Crea variabile Altezza ▾ 8
Crea variabile Lato_camp ▾ 4
Crea variabile Altezza_camp ▾ 20
Crea variabile Dist_camp_dal_frente ▾ 2.5
Crea variabile Sporto_tetto ▾ 0.4
// Il tetto è un prisma a base triangolare B=20, H=10, L=input
Crea variabile SC_X_Tetto ▾ Larghezza + 2 * Sporto_tetto / ▾ ST_BASE_PRISM_TR
Crea variabile SC_Y_Tetto ▾ 10
Crea variabile SC_Z_Tetto ▾ 9 / 11 * ▾ Larghezza / ST_H_PRISM_TR
// L'abside è un prisma a base esagonale L=10, H=20
Crea variabile SC_X_Abside ▾ Larghezza / ST_L_PRISM_EXA
Crea variabile SC_Y_Abside ▾ Larghezza / ST_L_PRISM_EXA
Crea variabile SC_Z_Abside ▾ Altezza / ST_H_PRISM_EXA

```

- necessità di dichiarare variabili iniziali per i fattori di scala, le dimensioni standard dei pezzi e le dimensioni geometriche di input del soggetto;
- introduzione nel programma del calcolo automatica dei fattori di scala in funzione dei dati reali dell'oggetto.
- le dimensioni dei pezzi standard vengono regolate con dei parametri, che però sono limitati in estensione; potrebbe essere necessario aggirare il vincolo utilizzando il comando scala se si desidera produrre dei pezzi più grandi di tale limite;
- capire che effettuare l'operazione di scala prima o dopo l'operazione di traslazione/rotazione ha effetti differenti sulla posizione finale del pezzo.

In questo caso il debugging "per tentativi" si rivelerà meno efficace e prestazione; lo studente si renderà presto conto che gli converrà studiare a tavolino le mosse che intende fare, mettendo in gioco e sviluppando le sue capacità di Computational Thinking e di Problem Solving.

6.3 Rappresentazione bidimensionale di un soggetto su una immagine satellitare (con Scratch)

Prerequisiti	- conoscenza dell'ambiente di sviluppo Scratch (stage, sprite, codice); - conoscenza delle proporzioni e dei fattori di scala; - conoscenza della dichiarazione di variabili. (" porta var a valore ").
Contenuti	- ciclo " ripeti n volte "; - comando " vai a x: y: "; - aggiunta dell'estensione " penna " all'ambiente di lavoro; - scala di rappresentazione (es. 1m = 1unità di Scratch); - variabili di tipo " lista "; - gestione dati in input su variabile " lista " da file di testo; - creazione di uno " sfondo " nella scala e nella posizione desiderata.
Competenze sviluppate	<i>"Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione"</i>
Esempio	Percorso spirituale "Memento Vivere" – La Valle (BZ) https://scratch.mit.edu/projects/401054257
Metodo raccolta dati	AD ALTA PRECISIONE (se oggetto di piccole dimensioni, dell'ordine della decina di metri): registrazione di punti multipli per ogni posizione; calcolo del valore medio A BASSA PRECISIONE (se oggetto di grandi dimensioni, dell'ordine del centinaio di metri): registrazione di una traccia (ogni posizione è un singolo punto)

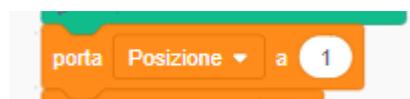
In questo tema gli studenti devono effettuare un rilievo del soggetto che intendono rappresentare: a seconda dello sviluppo in pianta di quello che hanno scelto dovranno decidere se effettuare una sessione ad alta precisione o se sarà sufficiente farne una a bassa precisione (quindi mediante la classica registrazione di una traccia lungo un percorso).

Nel caso proposto come esempio si è proceduto con modalità a bassa precisione, trattandosi di un percorso della lunghezza di circa 700 m.

Nella fase preliminare alla programmazione con Scratch, si dovrà applicare l'algoritmo per l'elaborazione dei dati presentato nel capitolo precedente, per poterli importare nelle liste in modo da utilizzarli come input per il programma Scratch.

Le difficoltà che ci aspettiamo possano incontrare gli studenti in questo tema potrebbero riguardare:

- **misconception nell'utilizzo del comando "porta X a Y"**: la traduzione dal comando "**set X to Y**", che in inglese ha definizione chiara (per lo studente che conosce l'inglese, chiaramente), nella versione italiana può condurre a un utilizzo errato, interpretando il comando all'opposto, ossia come "assegna il valore X alla variabile Y";
- **manca di contatore nel ciclo "ripeti n volte"**: lo studente dovrà prevederne la dichiarazione, il settaggio al valore iniziale e l'incremento nel punto



alla variabile Y";



corretto del ciclo (con il rischio, in caso di errata implementazione, di perdere il primo o l'ultimo valore della lista);

- penna su/giù: la libreria "penna" prevede, esattamente come per una penna reale, che nel programma vada dichiarato quando "posarla sul foglio" e quando "sollevarla". Spostare la penna da un punto A a un punto B (di coordinate assegnate) quando è posata sul foglio produrrà un segmento; lo studente dovrà quindi ricordare di sollevarla quando non intende lasciare la traccia (ad esempio per portarsi nelle coordinate della prima posizione, oppure nel caso in cui il soggetto sia rappresentato da due o più poligoni separate).
- uscita dello sprite dallo stage: lo stage in Scratch ha le dimensioni di 480 pixel in orizzontale per 360 pixel in verticale; gli studenti dovranno pertanto considerare una opportuna scala di rappresentazione in maniera tale che il soggetto sia interamente contenuto nello stage. Il suggerimento sarà di partire dalla corrispondenza 1 pixel = 1 m, per poi modificare questa scala qualora (come nel caso in esempio) il soggetto ecceda i bordi dello stage. Un'altra azione che gli studenti potrebbero dover intraprendere sarà quella di traslare tutti i segmenti della stessa quantità in modo che il soggetto finale risulti centrato nello stage.

Anche in questo caso, come nel tema precedente, la maggioranza delle difficoltà potrebbero essere risolte "per tentativi" in fase di debugging. Tuttavia, in questo caso sarà opportuno suggerire agli studenti di pensare attentamente all'algoritmo prima di scriverlo in modo da rafforzare il proprio modello mentale operativo (notional machine) relativo al ciclo.

Possibile sviluppo

In questo caso, visto che Scratch prevede la possibilità di inclusione di uno sfondo personalizzato nello stage, può essere indubbiamente interessante e stimolante inserirvi l'immagine satellitare del luogo del rilievo.

Per questa operazione si richiede un minimo di competenza di fotoritocco (ridimensionamento immagine, creazione di livelli, centratura di ritaglio su un determinato pixel) che sicuramente esula dagli obiettivi che ci poniamo in questa unità didattica. Non si esclude che qualche studente particolarmente dotato e interessato possa riuscire in autonomia; altrimenti si suggerisce di supportarli attivamente in questa parte perché l'effetto finale che si ottiene è di sicuro effetto di rinforzo positivo, "ricalcando" il funzionamento di noti programmi di tracciatura GPS.

6.4 Calcolo delle caratteristiche geometriche di un soggetto (con Scratch)

Prerequisiti	- conoscenza dell'ambiente di sviluppo Scratch (stage, sprite, codice); - conoscenza delle proporzioni e dei fattori di scala; - conoscenza del teorema di Pitagora; - conoscenza della dichiarazione di variabili. (" porta var a valore ").
Contenuti	- ciclo " ripeti n volte "; - variabili di tipo " lista "; - gestione dati in input su variabile " lista " da file di testo.
Competenze sviluppate	<i>"Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione"</i>
Esempio	Percorso spirituale "Memento Vivere" – La Valle (BZ) https://scratch.mit.edu/projects/399325864
Metodo raccolta dati	AD ALTA PRECISIONE (se oggetto di piccole dimensioni, dell'ordine della decina di metri): registrazione di punti multipli per ogni posizione; calcolo del valore medio A BASSA PRECISIONE (se oggetto di grandi dimensioni, dell'ordine del centinaio di metri): registrazione di una traccia (ogni posizione è un singolo punto)

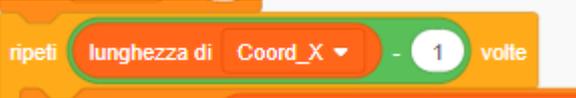
Le difficoltà che ci aspettiamo possano incontrare gli studenti in questo tema, oltre a quelle già descritte nel precedente tema, potrebbero riguardare:

- variabile temporanea da incrementare: per tenere traccia dei calcoli effettuati nelle esecuzioni precedenti del ciclo si dovrà creare una variabile "lunghezza" che ogni ciclo deve essere aggiornata con il valore precedente a cui si deve sommare la lunghezza dell'i-esimo segmento;



- uso, all'interno dell'i-esimo ciclo, di valori nella posizione i ed (i+1) della lista: il teorema di Pitagora necessita di due punti (consecutivi) della lista, che rappresentano gli estremi dell'i-esimo segmento; perciò lo studente dovrà prevedere di poter richiamare le coordinate di entrambi dalle liste;

- n punti nella lista, ma (n-1) cicli: dovrà essere chiaro allo studente che costruendo una polilinea con n punti si otterranno (n-1) segmenti; di conseguenza si dovrà eseguire (n-1) volte il teorema di Pitagora, ossia (n-1) volte il ciclo.

**Possibile sviluppo**

Nel caso di percorsi con dislivello, elaborando e importando anche i dati sull'altitudine delle posizioni, si potrebbe prevedere anche di:

- richiedere di calcolare il dislivello e ritornare anche questa informazione in output;
- eseguire un calcolo più "raffinato" della lunghezza del percorso adottando il teorema di Archimede in tre dimensioni (fornendo la formula agli studenti, in un approccio istruzionista; oppure suggerendo di reperire informazioni al riguardo su qualche testo o su internet).

6.5 Introduzione “precoce” allo stepwise refinement

Esempio	Percorso spirituale “Memento Vivere” – La Valle (BZ) - https://scratch.mit.edu/projects/401054674
Metodo raccolta dati	AD ALTA PRECISIONE (se oggetto di piccole dimensioni, dell’ordine della decina di metri): registrazione di punti multipli per ogni posizione; calcolo del valore medio A BASSA PRECISIONE (se oggetto di grandi dimensioni, dell’ordine del centinaio di metri): registrazione di una traccia (ogni posizione è un singolo punto)

Se vediamo i due precedenti temi (rappresentazione bidimensionale di un soggetto e il calcolo delle sue caratteristiche geometriche) viene certamente naturale pensare di poterli unire in un unico programma, più elaborato, ma che contenga sia il codice sviluppato per il primo che per il secondo.

Non si tratta qui di introdurre l’approccio allo pseudo-codice tipico dello stepwise refinement, ma solamente far riflettere gli studenti sul fatto che un problema di “grosse” dimensioni (e che magari li potrebbe far sentire intimoriti di fronte al “foglio bianco”) possa invece essere scomposto in problemi più basilci e semplici, le cui soluzioni, magari poste in adeguata sequenza, possano fornire proprio quella del problema iniziale “complesso”.

Per questo motivo si potrebbe anche pensare di assegnare a due gruppi separati i due temi, facendoli però collaborare in maniera tale che il risultato di uno possa essere usato dall’altro (e viceversa) per ottenere la soluzione finale del problema complesso. Per agevolare l’introduzione di questo processo cognitivo si potrebbe anche richiedere al gruppo che calcola le caratteristiche geometriche di creare un “blocco” dal proprio codice, che poi venga incorporato nel programma del gruppo che si occupa della rappresentazione.

7 Presentazione dei dati su una pagina HTML linkata da QR code

La fase finale del progetto prevede la presentazione dei dati raccolti riguardo al soggetto scelto, su una pagina html linkata da un QR-code che verrà applicato in loco. I ragazzi creeranno una semplice pagina html contenente il risultato della fase di elaborazione dati, ovvero il link del programma creato con Scratch e/o Tinkercad, e inoltre avranno la possibilità di inserire informazioni storiche, geografiche o generali riguardanti il soggetto scelto. Per creare il codice della pagina web i ragazzi avranno bisogno di un browser (Google Chrome, Firefox, Internet Explorer, ecc.) e di un programma editor di file di testo (Blocco Note, WordPad, TextEdit, ecc.).

Preferiamo far vedere agli studenti la creazione di una pagina in maniera manuale e partendo da zero (a bassissimo livello), piuttosto che fagli usare dei modelli preconfezionati presenti su internet (o su Word), che si collocano già ad alto livello e trasmettono poche conoscenze sul codice HTML in sé. Di conseguenza di seguito spieghiamo i passaggi base per creare una pagina.

Primo Passaggio: creare un documento HTML

Aprire l'editor "Blocco Note" e salvare il documento aggiungendo l'estensione ".html". In questo modo il file di testo diventerà un file HTML.

Secondo Passaggio: impostare la struttura di base della pagina HTML

Aggiungere il codice `<!DOCTYPE html>` seguito da `<html>` per indicare al browser l'utilizzo del linguaggio HTML per la creazione della pagina web. Si definisce poi la sezione titolo del documento con il codice `<head></head>`, si inserisce all'interno di tale sezione il codice `<title></title>` e infine all'interno di questo ultimo il titolo che si assegna alla pagina web (che comparirà nella barra superiore della pagina del navigatore). Dopodiché si crea il codice per inserire i contenuti della pagina web: aggiungere il codice `<body></body>`; infine, inserire il codice di chiusura `</html>`. In questo modo il browser saprà che la pagina web è completa. Di conseguenza il codice sarà il seguente:

```
<!DOCTYPE html>
<html>

<head>
<title>Chiesa di Santa Barbara</title>
</head>

<body>

</body>

</html>
```

Terzo Passaggio: aggiungere contenuti alla pagina Web

Tutti i contenuti si inseriscono dopo il codice `<body>` e prima del codice di chiusura `</body>`. Il titolo principale si indica con il codice `<h1></h1>`. Per la creazione di altri titoli più piccoli rispetto a quello principale si utilizza i codici `<h2></h2>` fino a `<h6></h6>`. Invece per aggiungere un paragrafo si utilizza il codice `<p></p>`. Inoltre, per inserire una riga vuota tra un paragrafo e l'altro si utilizza il codice `
`. Per formattare il testo si usano i seguenti codici:

```
<b>Testo in grassetto</b>
<i>Testo in corsivo</i>
<u>Testo sottolineato</u>
<sup>Testo formattato come apice</sup>
<sub>Testo formattato come pedice</sub>
```

In alternativa, avendo il tempo, si può parlare anche dei codici <css> (Cascading Style Sheets).

Quarto passaggio: visualizzare la pagina web creata.

Salvare le modifiche apportate al documento HTML. Dopodiché selezionare l'icona del documento HTML, tasto destro - > Apri con... e scegliere il browser con il quale si vuole aprire la pagina web creata. In questo modo si può controllare che l'aspetto della pagina web sia quello desiderato; in caso contrario si dovranno apportare delle modifiche al file di testo.

Di seguito riportiamo un possibile semplice esempio del codice all'interno dell'editor "Blocco Note" per realizzare la pagina web.

```
<!DOCTYPE html>
<html>

<head>
<title>Chiesa di Santa Barbara</title>
</head>

<body>
<h1><b>Progetto alla Chiesa di Santa Barbara</b></h1>
<p>Abbiamo rilevato le coordinate GPS della Chiesa di Santa Barbara con uno smartphone per poi
importare i dati e realizzare la Chiesa in 3D con il programma Tinkercad</p> <br>
<p><i>Per visualizzare il nostro progetto cliccare sul seguente link: https://www.tinkercad.com/codeblocks/lb716vCjiwT </i></p><br>
<p>Per ulteriori informazioni relative alla Chiesa di Santa Barbara consultare il seguente sito:
https://www.altabadia.org/it/info/chiesa-di-santa-barbara.html</p>
</body>

</html>
```

Quinto passaggio: creazione del QR-Code con il link alla pagina.

Una volta preparata la pagina (che, ad esempio, potrebbe essere ospitata sul sito della scuola) gli studenti dovranno creare il QR-Code con il link ad essa utilizzando uno dei tool gratuiti presenti su internet.

Consigliamo, ad esempio, il sito QR Code Generator: <https://it.qr-code-generator.com/> che è di immediato utilizzo.

8 BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

Per la stesura della relazione abbiamo fatto riferimento ai seguenti articoli/libri:

- Edith Ackermann, *"Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?"*, (2001), reperibile al seguente link:
[https://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20 %20Papert.pdf](https://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20%20Papert.pdf)
- Allan Collins, *"Cognitive Apprenticeship (Chapter 4)"*, (2005), reperibile al seguente link:
<https://drive.google.com/file/d/16e6dtgLwN4dZtUahZd96Zo7AAFJoMP2C/view>
- Seymour Papert, *"Hard fun"*, (2002), reperibile al seguente link:
<http://www.papert.org/articles/HardFun.html>
- George Pólya, *"How to solve it"*, (Princeton University Press, 1945)

E ai seguenti link:

- Scratch: <https://scratch.mit.edu/>
- TinkerCAD: <https://www.tinkercad.com/>
- QR Code Generator: <https://it.qr-code-generator.com/>
- Paint.NET: <https://www.getpaint.net/>
- Google Maps: <https://www.google.it/maps>
- GPSBabel: <https://www.gpsbabel.org/>

9 ALLEGATI

Alla presente relazione alleghiamo la presentazione PowerPoint dell'intera Unità Didattica di Apprendimento, da cui si potranno prendere spunti operativi per il suo svolgimento in classe.

La posizione GPS: uso sociale dei dati

UN PERCORSO PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO E DI SECONDO
GRADO



Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 3.0 Italia. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/it/> o spedisci una lettera a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Struttura UDA

Secondaria di SECONDO grado

MATERIE COINVOLTE nelle FASI:

1. **Fisica**: relatività ristretta, red-shift gravitazionale, il sistema GPS: storia, satelliti, principio di funzionamento, biases orologi.

2. **Informatica**: LocusMap

3. **Storia dell'arte**: gita a Parigi; raccolta dati

4. **Matematica**: l'area di un sottografico; cambio di sistema di coordinate (da sferiche a cartesiane)

4. **Storia dell'arte**: argomenti legati alla città visitata

4. **Storia**: argomenti legati alla città visitata

4. **Informatica**: matrici; DataFrame; analisi dati tramite Python

4. **Informatica**: sviluppo app tramite MIT App Inventor

1
Global
Positioning
System

2
Sistemi di acquisizione
della posizione

3
Sessione raccolta dati

4
Elaborazione dati e
presentazione

Secondaria di PRIMO grado

MATERIE COINVOLTE nelle FASI:

1. **Scienze/Geografia**: la proiezione di una sfera su un cilindro; il sistema di coordinate

1. **Tecnologia e Informatica (T&I)**: il sistema GPS: storia, satelliti, principio di funzionamento

2. **T&I**: ricevitori GPS; applicazioni per telefoni cellulari; riduzione degli errori mediante raccolta ripetuta

3. **Matematica/Geografia/T&I**: figure e territorio; divisione in gruppi e raccolta dati sul campo

4. **T&I**: analisi dei dati (Excel?) e loro rielaborazione per presentazione grafica (Scratch?)

4. **Matematica/T&I**: calcolo del perimetro teorico vs acquisito

4. **Geografia/T&I**: preparazione schede informative (HTML+QR Code)

Metodologie didattiche

0

“The one really competitive skill is the skill of being able to learn” cit. Papert

FASE 1

- ➔ Istruzionismo sui concetti di base

FASE 2

- ➔ Attuazione della metodologia “apprendistato cognitivo” di Allan Collins

FASE 3

- ➔ Pensiero costruttivista di Seymour Papert: “Learning by doing”

Metodologie didattiche

0

FASE 4 riguardo ai temi che i ragazzi possono scegliere

- ➔ Applicazione del pensiero costruttivista di Seymour Papert (l'introduzione di artefatti cognitivi per facilitare l'apprendimento)
- ➔ Attuazione della metodologia "apprendistato cognitivo" di Allan Collins
- ➔ Sono richieste competenze di problem solving and finding
- ➔ Ispirazione presa dall'articolo "Hard fun" di Papert

FASE 4 riguardo la preparazione di schede informative

- ➔ Papert e l'importanza dello "knowledge sharing": l'apprendimento avviene in modo efficace quando lo studente è impegnato nella costruzione di qualcosa di esterno o almeno condivisibile.

Indicazioni nazionali Tecnologia e Informatica

- **TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE:** (DM 254/2012)
 - Utilizza adeguate risorse materiali, informative e organizzative per la progettazione e la realizzazione di semplici prodotti, anche di tipo digitale.
 - Conosce le proprietà e le caratteristiche dei diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso efficace e responsabile rispetto alle proprie necessità di studio e socializzazione.
 - Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione.

Indicazioni nazionali Tecnologia e Informatica

- **OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO:** (DM 254/2012)
 - Accostarsi a nuove applicazioni informatiche esplorandone le funzioni e potenzialità.
 - Effettuare stime di grandezze fisiche riferite a materiali e oggetti dell'ambiente scolastico.
 - Rilevare e disegnare la propria abitazione o altri luoghi anche avvalendosi di software specifici.
 - Programmare ambienti informatici ed elaborare semplici istruzioni per controllare il comportamento di un robot.

Global Positioning System Tecnologia

➔ PREREQUISITI:

- Sistemi di comunicazione
- Coordinate geografiche

➔ CONTENUTI:

- Storia e precisione del GPS
- Il segmento spaziale, di controllo e utente
- GPS sul cellulare (segmento utente)

➔ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Conoscenza delle proprietà e delle caratteristiche della comunicazione GPS
- Rilevare luoghi avvalendosi di software specifici

Global Positioning System Tecnologia

- La storia del GPS: (riferimento alla **precisione** del sistema)
 - 1973: nascita del progetto a cura del Dipartimento della Difesa Statunitense;
 - 1991: apertura all'uso civile ma con precisione limitata (1 km) (S.P.S. Standard Positioning System)
 - 2000: abolizione delle limitazioni (precisione 10 m) (P.P.S. Precision Positioning System)

- I 3 SEGMENTI: Spaziale, di Controllo, Utente.

Global Positioning System Tecnologia

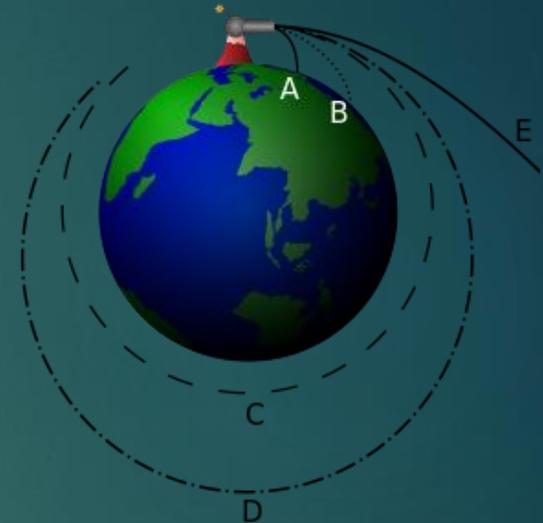
1

→ SEGMENTO SPAZIALE:

→ Orbita

→ Costellazione:

- 31 satelliti in orbita terrestre «media»
- 24 in funzione
- 7 di riserva, in caso di malfunzionamenti

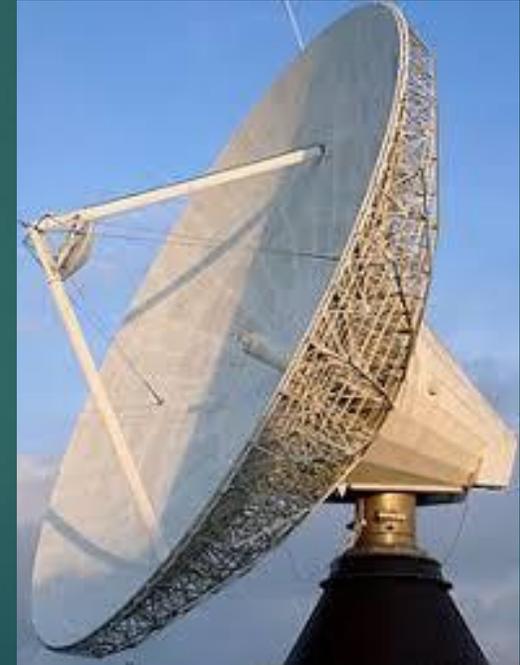


Global Positioning System Tecnologia

1

→ SEGMENTO DI CONTROLLO:

- 8 stazioni di controllo dei satelliti (7 operative, 1 di riserva)
- 4 antenne terrestri per la comunicazione con i satelliti



Global Positioning System Tecnologia

1

- SEGMENTO UTENTE:
 - **MILIARDI** di ricevitori GPS, professionali e non.

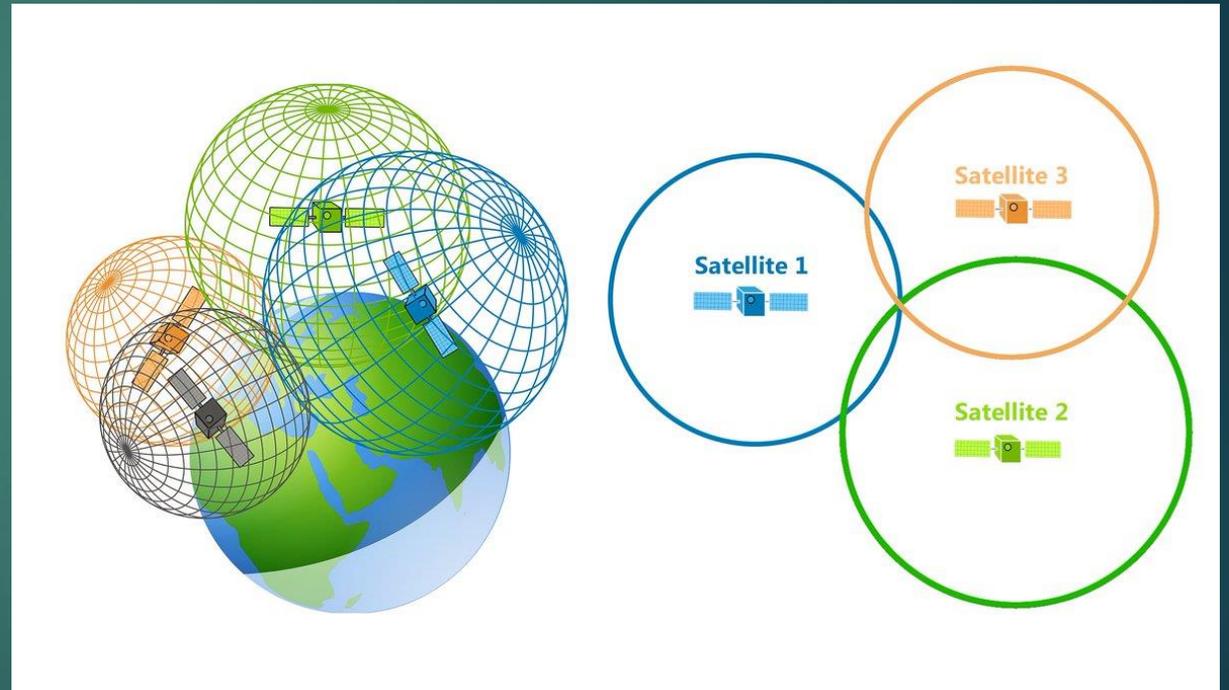


Global Positioning System Tecnologia

1

→ TRILATERAZIONE:

- 3 satelliti per la posizione
- 1 satellite per il tempo esatto
- Almeno 1 satellite di riserva/ridondanza



Sistemi di acquisizione della posizione

Tecnologia e Informatica

2

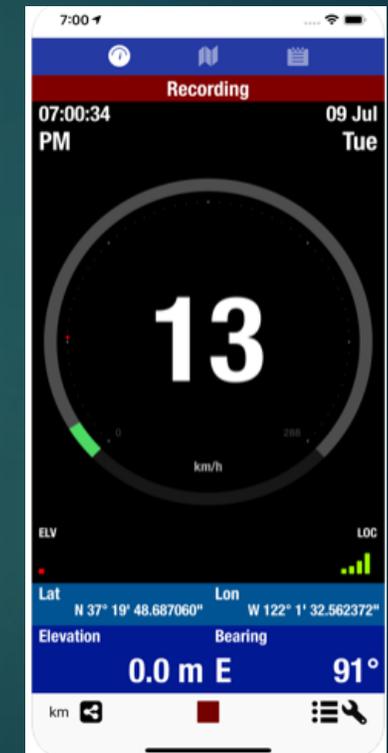
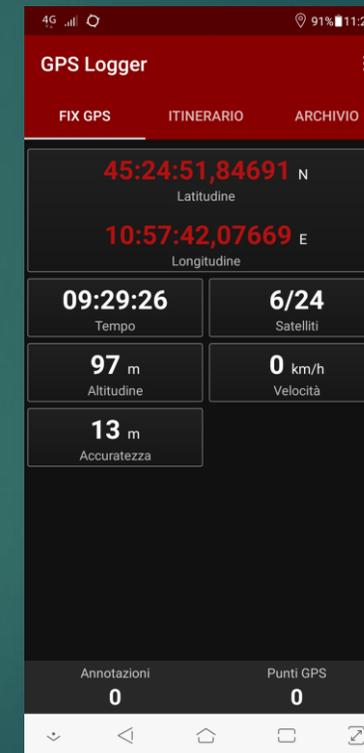
→ APP gratuite liberamente scaricabili:

→ **ANDROID:**

- GPS Status & Toolbox
- GPS Logger

• **iOS:**

- GeoLogger



Global Positioning System Informatica

→ PREREQUISITI:

- Excel: inserimento dati, inserimento formule, creazione di un grafico
- Apertura, modifica e salvataggio di un file di testo
- Competenze di matematica relative alle proporzioni

→ CONTENUTI (IMPORTAZIONE):

- Importazione dati da file di testo (kml, gpx, etc)
- Elaborazione dati in caso di raccolta multipla (calcolo del valore medio per riduzione errore di acquisizione)
- Conversione coordinate geografiche/sistema cartesiano nel S.I.

Global Positioning System Informatica

→ CONTENUTI (ESPORTAZIONE):

- Preparazione dei dati nel formato richiesto
- Esportazione dati su file di testo (nei formati utili all'utilizzo su Scratch)

→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Manipolazione file di dati prodotti/utilizzati da software terzi
- Utilizzare correttamente il fattore di scala

Geografia

1-3-4

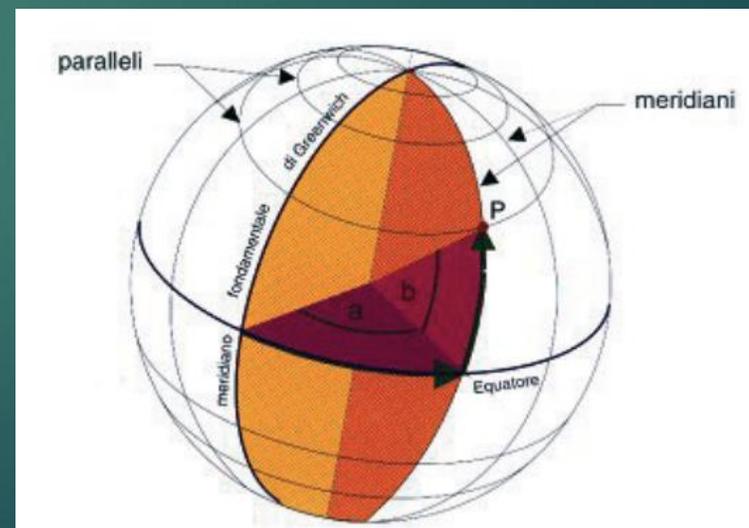
PREREQUISITI:

- Orientamento sull'atlante e sulle carte geografiche del mondo
- I punti cardinali
- La mia posizione sul planisfero

→ CONTENUTI:

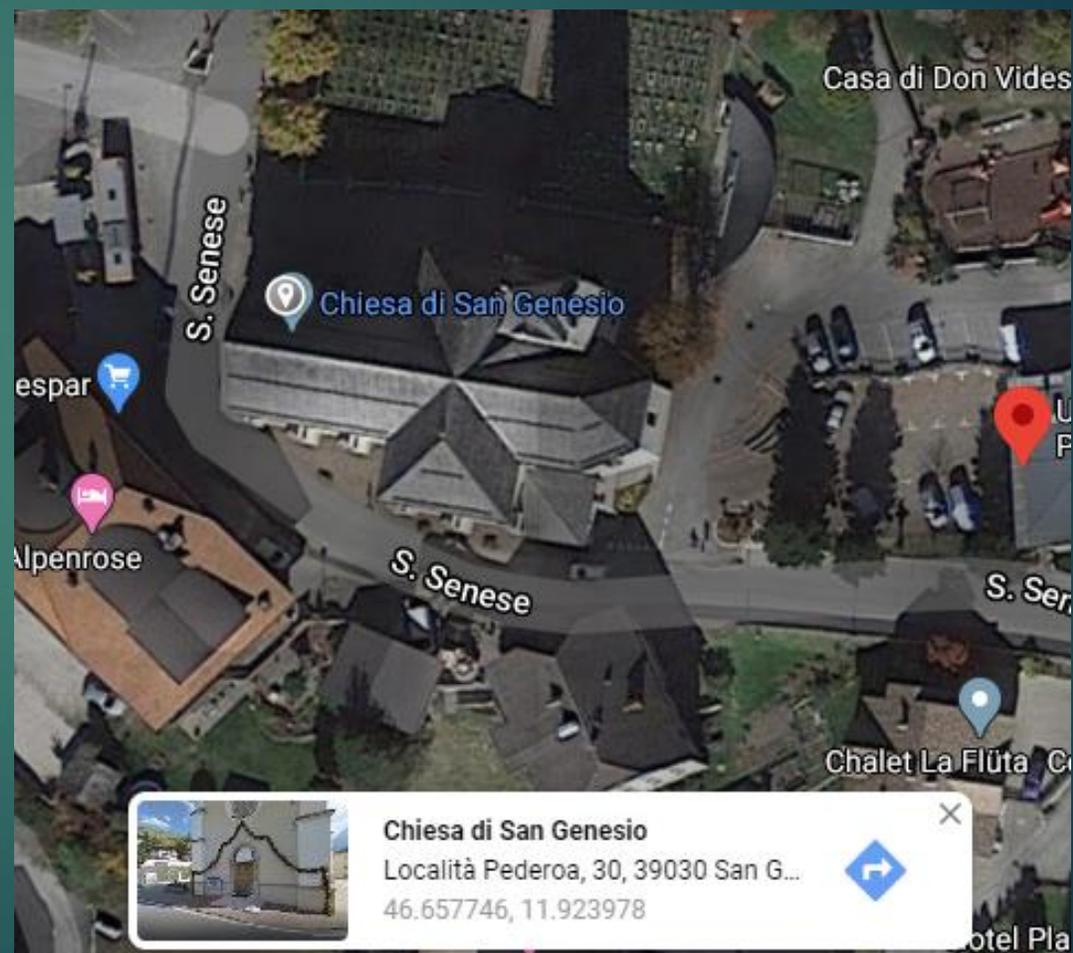
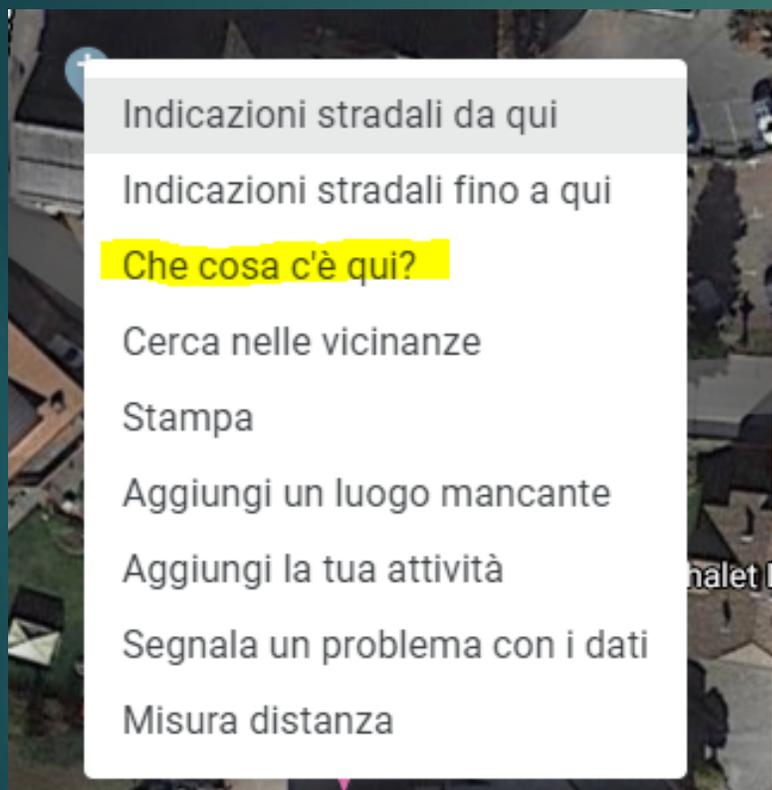
1. Introduzione delle coordinate geografiche:

- L'Equatore come circonferenza massima che divide la terra in due emisferi di uguali dimensioni ed è suddiviso in 360 archi uguali
- Paralleli: circonferenze parallele all'Equatore
- Meridiani: semicirconferenze massime che congiungono i poli e numerati di grado in grado
- Latitudine e longitudine di un punto P:
 - a = angolo di longitudine per il punto P
 - b = angolo di latitudine per il punto P



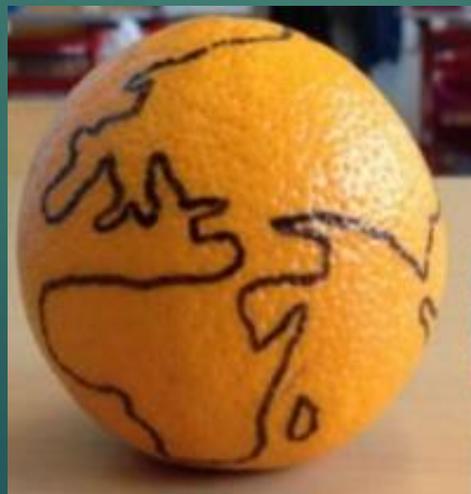
2. Inserire le coordinate in Google Maps

3. Individuare la nostra posizione

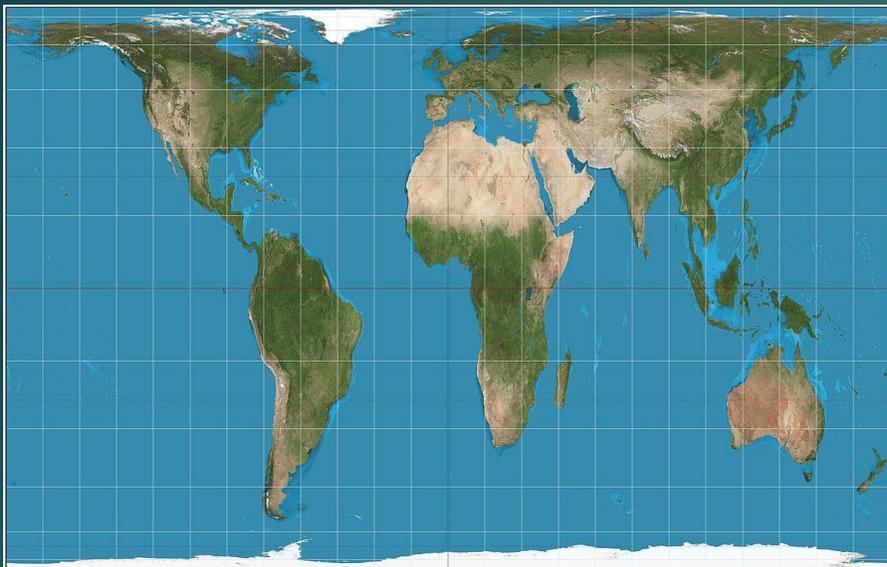


4. Le proiezioni cartografiche

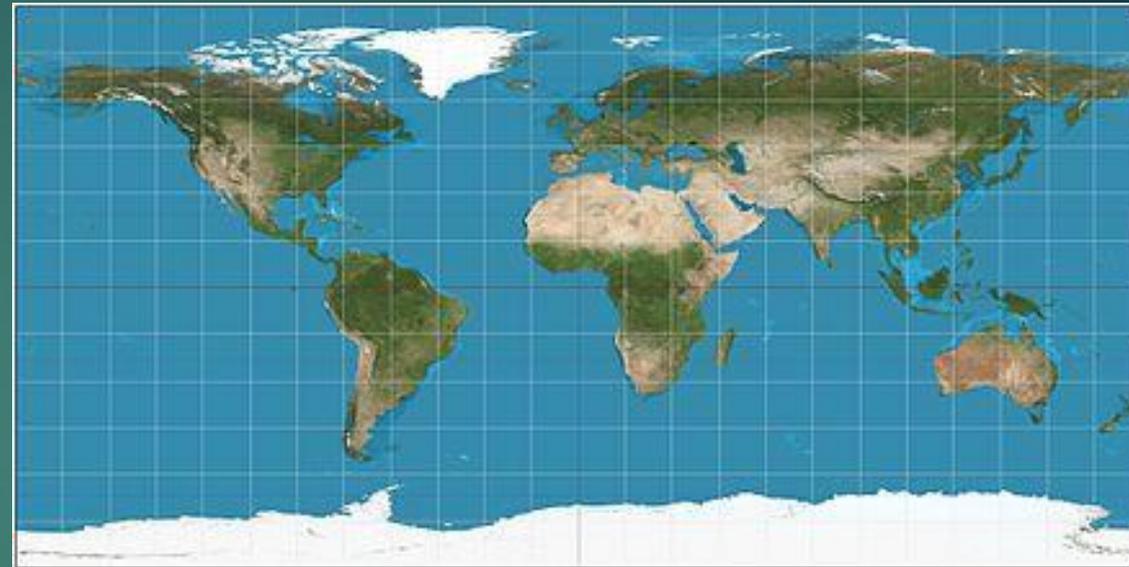
- Ellissoide: forma geometrica della Terra (schiacciata ai poli)
- Rappresentazione su una superficie piana attraverso operazioni di proiezioni
- Durante questo processo vengono introdotti errori o distorsioni di almeno una delle caratteristiche geografiche: forma, area, angoli, direzione o di distanza.
- Riprodurre solamente singole porzioni di territorio per ridurre l'errore
- Importante: fra ciò che si vuole conservare corretto e ciò che si può accettare di deformare



→ Esempi di carte geografiche:



Equivalente: superfici sono proporzionale a quelle corrispondenti sulla sfera terrestre



Equidistante: distanze della carta sono proporzionale a quelle corrispondenti sulla sfera terrestre

→ Esercizi sul sito World Mapper

**WORLD
MAPPER**

→ COMPETENZE SVILUPPATE:

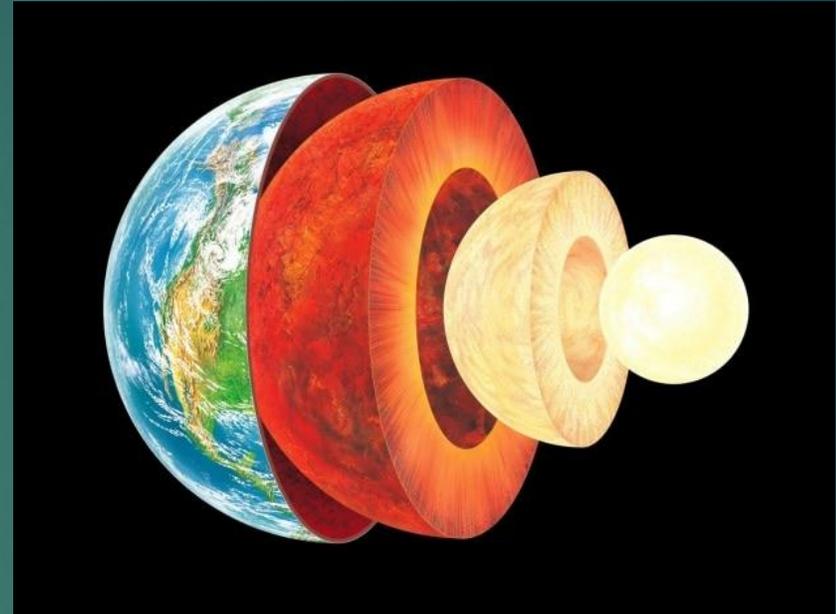
- Orientamento con le coordinate geografiche
- Localizzazione di territori sul atlante usando le coordinate geografiche
- Riuscire a rappresentare la sfera terrestre secondo dei criteri prestabiliti

SCIENZE

1

→ PREREQUISITI:

- La storia della Terra
- La struttura della Terra
- Riuscire a calcolare proporzioni



→ CONTENUTI

1. La forza di gravità, la massa e il peso
2. Calcolare il peso specifico di un oggetto che si trova in posti differenti



→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Riuscire a distinguere i tre concetti: gravità, massa e peso.
- Riuscire a calcolare il peso specifico di un oggetto che si trova sulla terra oppure su un altro pianeta

MATEMATICA

3-4

→ PREREQUISITI:

GEOMETRIA

- Conoscere le figure geometriche piane e solide
- Saper calcolare l'area e il perimetro di figure geometriche piane
- conoscere il sistema cartesiano semplice

ALGEBRA

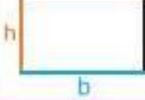
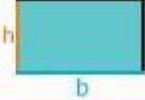
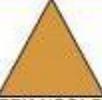
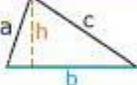
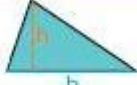
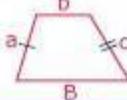
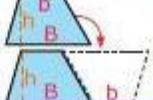
- Conoscere i numeri razionali e riuscire a rappresentarli su una linea numerica
- Riuscire a svolgere le quattro operazioni con i numeri razionali
- Uso delle proporzioni semplici
- Conoscenza solida delle unità di misura

→ CONTENUTI:

3-4

1. LE FIGURE GEOMETRICHE:

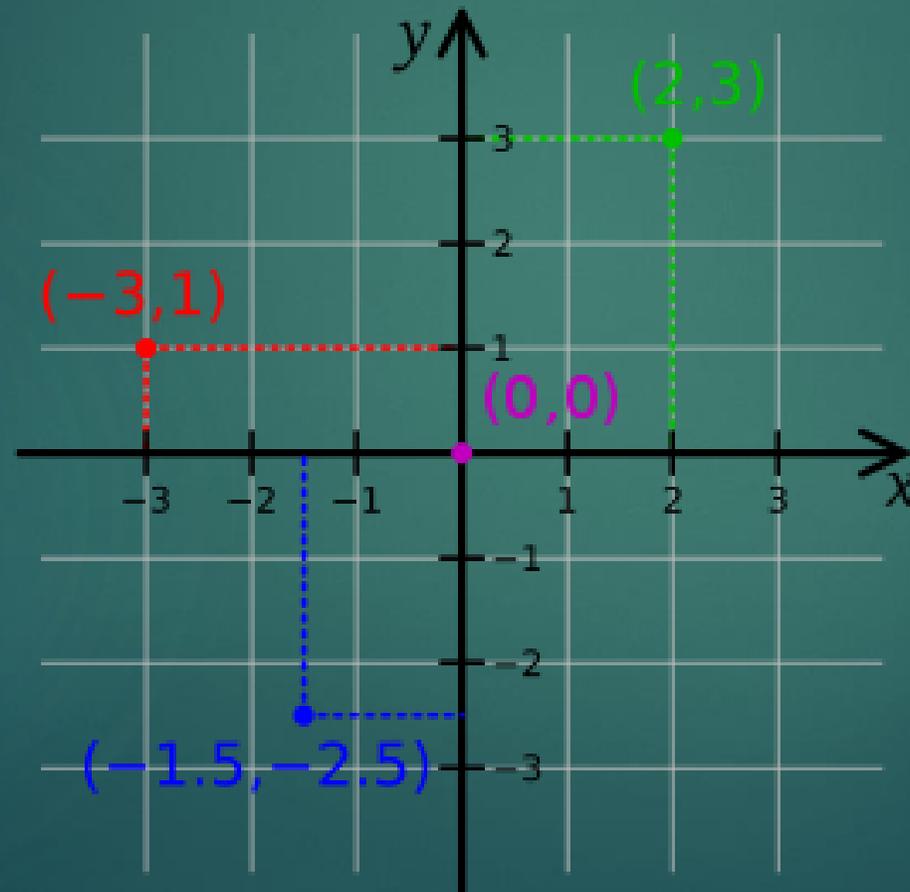
- Proprietà e caratteristiche delle figure geometriche piane
- Area e perimetro di figure piane semplici e composte
- Volume di figure geometriche solide
- Applicazione del teorema di Pitagora alla geometria piana e a quella spaziale

Figura	PERIMETRO	Formula perimetro	AREA	Formula area	Formula inversa area
 QUADRATO		$2p = 4 \times l$		$A = l \times l$ oppure $A = l^2$	$l = \sqrt{A}$
 RETTANGOLO		$2p = 2 \times (h + b)$		$A = b \times h$	$h = \frac{A}{b}$ $b = \frac{A}{h}$
 TRIANGOLO		$2p = a + b + c$		$A = \frac{(b \times h)}{2}$	$h = \frac{2 \times A}{b}$ $b = \frac{2 \times A}{h}$
 ROMBO		$2p = 4 \times l$		$A = \frac{(D \times d)}{2}$	$D = \frac{2 \times A}{d}$ $d = \frac{2 \times A}{D}$
 PARALLELOGRAMMA		$2p = 2 \times (a + b)$		$A = b \times h$	$h = \frac{A}{b}$ $b = \frac{A}{h}$
 TRAPEZIO SCALENO		$2p = b + B + a + c$		$A = \frac{(B + b) \times h}{2}$	$B + b = \frac{2 \times A}{h}$ $h = \frac{2 \times A}{B + b}$

Legenda: l = lato; 2p = perimetro; A = area; b = base (nel trapezio: b = base minore, B = base maggiore); D = diagonale maggiore, d = diagonale minore; h = altezza.

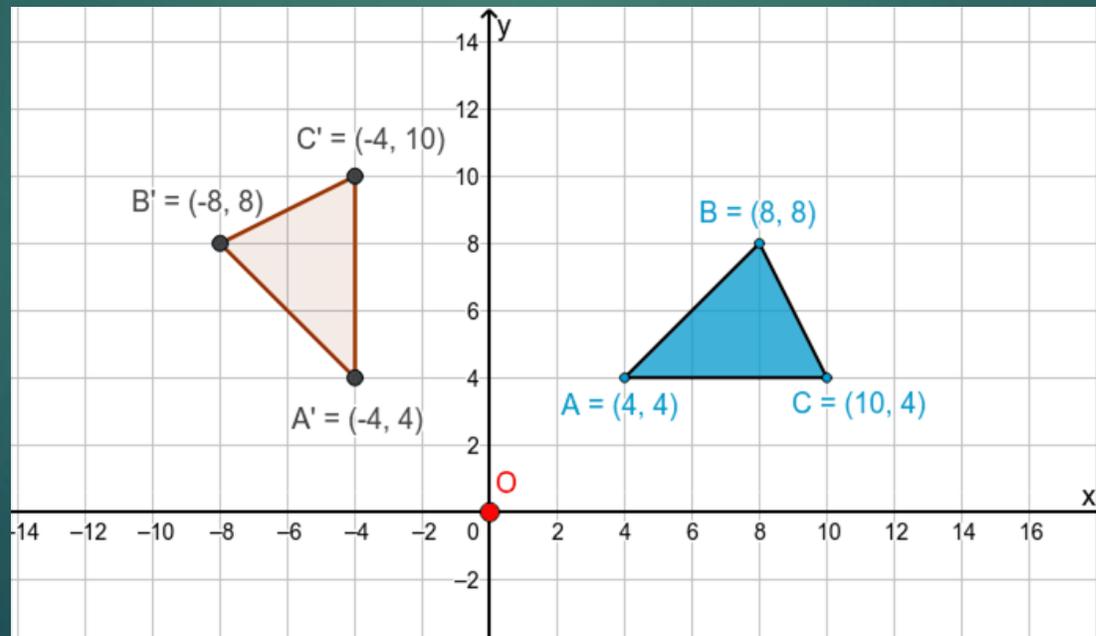
2. IL PIANO CARTESIANO:

- Estensione della linea numerica dei numeri razionali al sistema cartesiano
- Rappresentazione di punti e segmenti nel piano cartesiano



3. APPLICAZIONE DELLA GEOMETRIA PIANA SUL PIANO CARTESIANO:

- Trasferimento di figure geometriche semplici oppure composte sul piano cartesiano esteso
- Calcolo del perimetro e dell'area
- Rotazione e riflessione delle figure geometriche



→ COMPETENZE SVILUPPATE:

OBIETTIVI PRINCIPALI:

- La conoscenza approfondita delle figure geometriche piane e solide:
 1. le caratteristiche delle figure geometriche piane e solide
 2. consolidare il calcolo dell'area e del perimetro di figure semplici o composte
 3. riuscire a individuare le relazioni tra gli elementi, le superfici
 4. rappresentare le figure sul piano cartesiano esteso
- Utilizzo corretto del lessico e della simbologia matematica

OBIETTIVI SECONDARI:

- Riuscire a individuare relazione tra gli elementi, le superfici e i volumi di figure geometriche solide.

Sessione raccolta dati Tecnologia e Informatica

→ 4 **TEMI** e 5 (o più) **SOGGETTI**:

→ TEMI:

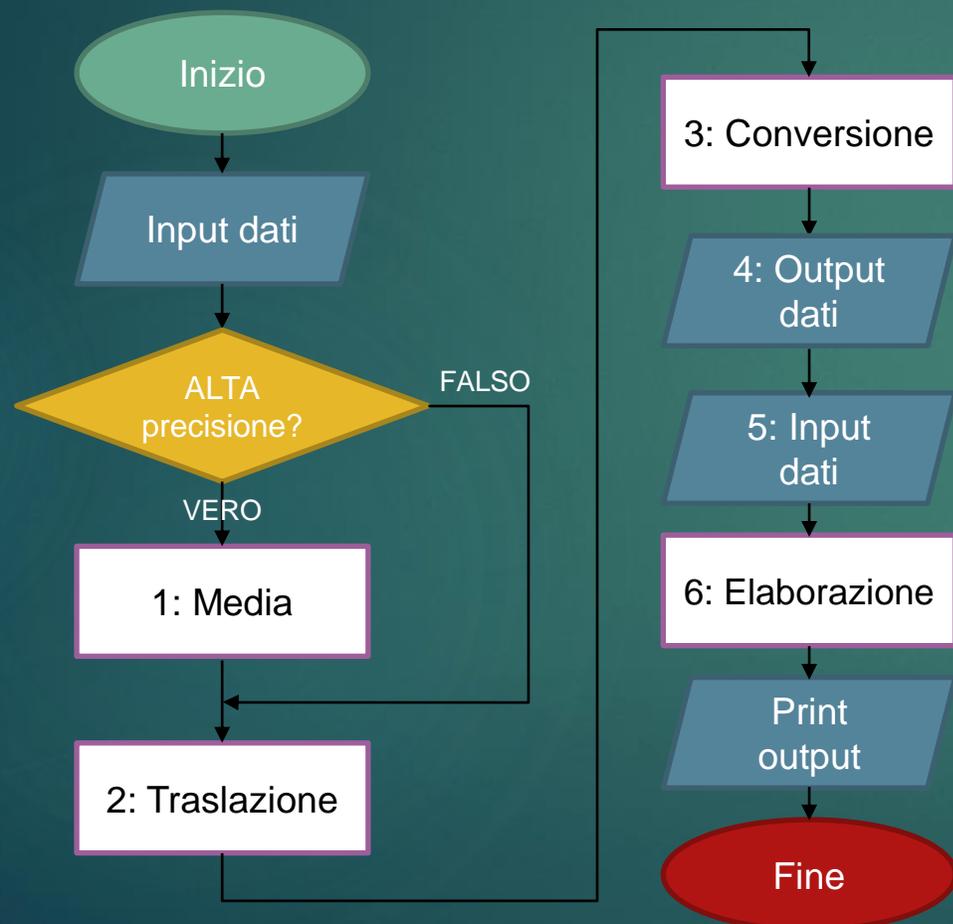
- Creazione di un questionario di geometria su un soggetto;
- Rappresentazione tridimensionale di un soggetto;
- Rappresentazione bidimensionale su una immagine satellitare di un soggetto;
- Calcolo delle caratteristiche geometriche di un soggetto.

→ SOGGETTI:

- Chiesa di Santa Barbara;
- Percorso spirituale «memento vivere»;
- Ranch da Andrè;
- Recinzione cimitero;
- Segheria Nagà;
- ... e altro a scelta...

Elaborazione dati e presentazione

Tecnologia e Informatica



PASSI ALGORITMO di elaborazione dati:

1. media (solo se necessaria alta precisione di posizionamento);
2. traslazione;
3. conversione;
4. esportazione;
5. importazione;
6. elaborazione;

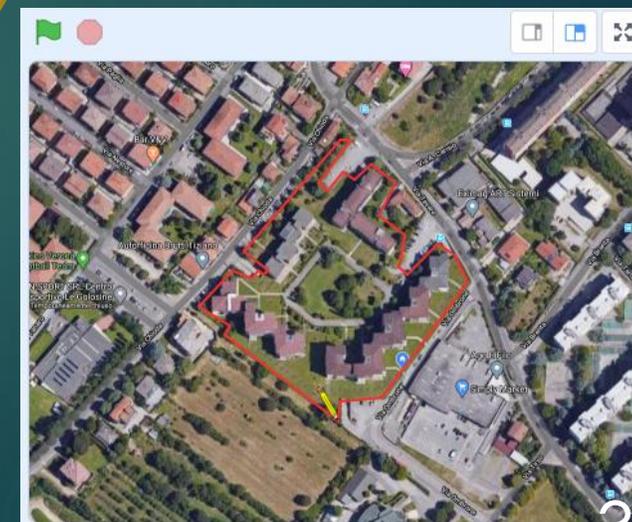
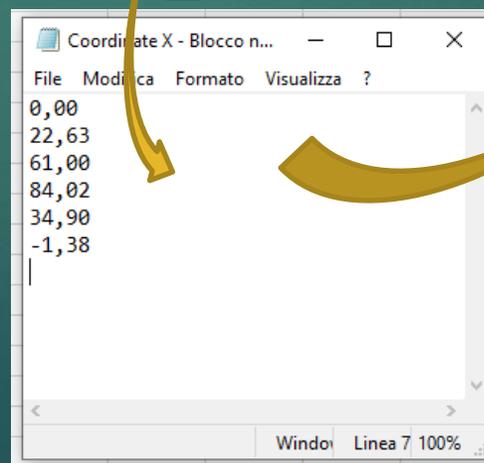
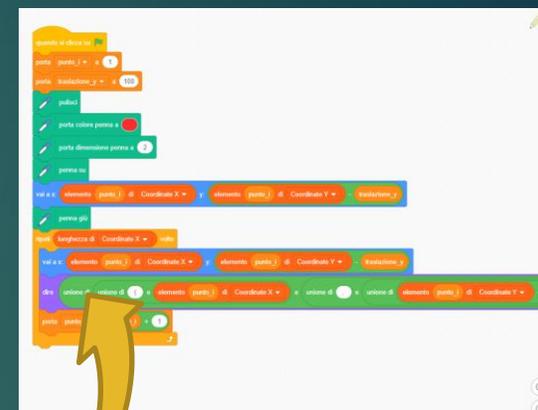
Elaborazione dati e presentazione

Tecnologia e Informatica

#	Long [E]	Lat [N]	Elev [m]
1	10,9616289	45,41478844	66,955
2	10,96162893	45,41478845	66,943
3	10,96162894	45,41478844	66,94
4	10,96162894	45,41478841	66,93
5	10,96162896	45,4147884	66,946
6	10,96162892	45,41478834	66,918
7	10,96162889	45,41478831	66,914
8	10,96162886	45,41478828	66,904
9	10,96162882	45,41478826	66,901
10	10,96162884	45,41478824	66,92
11	10,96162889	45,41478822	66,923
12	10,96162891	45,41478821	66,916
13	10,96162895	45,41478818	66,921
14	10,961629	45,41478818	66,939
15	10,96162902	45,41478817	66,939
16	10,9616291	45,4147882	66,948
17	10,96162923	45,41478827	66,948
18	10,96162937	45,41478831	66,969
19	10,9616295	45,41478833	66,981
20	10,96162956	45,41478834	66,974
21	10,96162966	45,41478841	66,97
22	10,96162972	45,41478845	66,964
23	10,96162978	45,41478848	66,977
24	10,96162983	45,41478849	66,969
25	10,96162986	45,41478848	66,969
26	10,96162987	45,41478847	66,966
27	10,96162985	45,41478847	66,957
28	10,96162988	45,41478847	66,972
29	10,96162987	45,41478847	66,968
30	10,96162986	45,41478845	66,961

Punto	Long [E]	Lat [N]	X [gradi]	Y [gradi]	X [m]	Y [m]
A	10,96163	45,41479	0,000000	0,000000	0,00	0,00
B	10,96192	45,41458	0,000290	-0,000212	22,63	-23,61
C	10,96241	45,41462	0,000781	-0,000172	61,00	-19,18
D	10,96271	45,41486	0,001076	0,000067	84,02	7,45
E	10,96208	45,41518	0,000447	0,000391	34,90	43,68
A	10,96161	45,41476	-0,000018	-0,000027	-1,38	-3,02

1. media
2. traslazione
3. conversione
4. esportazione
5. importazione
6. elaborazione



Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4a

Tema: Creazione di un questionario di geometria oppure di cultura generale su un soggetto.

→ CONTENUTI:

- Gestire la comunicazione tra sprite con i blocchi situazioni
- Utilizzo dei blocchi aspetto per modificare l'aspetto degli sprite
- Creazione di variabili globali (es. «punti» che verrà incrementata per ogni risposta corretta)
- Utilizzo di blocchi personali per semplificare il codice
- ← Utilizzo dell'istruzione condizionale per verificare determinate condizioni
- ← Applicazione di conoscenze generali e geometriche

→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Conosce le proprietà e le caratteristiche dei diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso efficace e responsabile rispetto alle proprie necessità di studio e socializzazione.
- Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione.

Elaborazione dati e presentazione

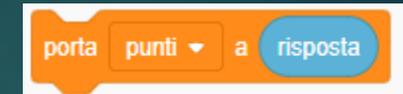
Tecnologia e Informatica

4a

Tema: Creazione di un questionario di geometria oppure di cultura generale su un soggetto.

→ Misconception e difficoltà:

- Gestione dei messaggi tra sprite (broadcasting)
- Gestione delle variabili globali/locali
- Uso corretto di «chiedere» e «dire»
- Difficoltà a comprendere il blocco «porta variabile a valore»
- Uso dei blocchi personali: capire quali sono le azioni comuni a ogni ripetizione (che possono fare parte del blocco) e quali sono quelle tipiche di alcune situazioni (inizio o fine)
- gestire il comando «se...allora...altrimenti»



Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4b

Tema: Rappresentazione tridimensionale di un soggetto. (con TinkerCAD)

→ CONTENUTI:

- Estensione della rappresentazione alla terza dimensione (asse z, non presente in Scratch);
- Scomposizione di una figura geometrica 3D, in figure geometriche note (es. parallelepipedi, prismi e piramidi);
- Scala di rappresentazione (es. 1m = 1 unità di TinkerCAD) e proporzioni (per scalare le figure standard di TinkerCAD in quelle dalle dimensioni del soggetto);
- Traslazioni e rotazioni in 3D;

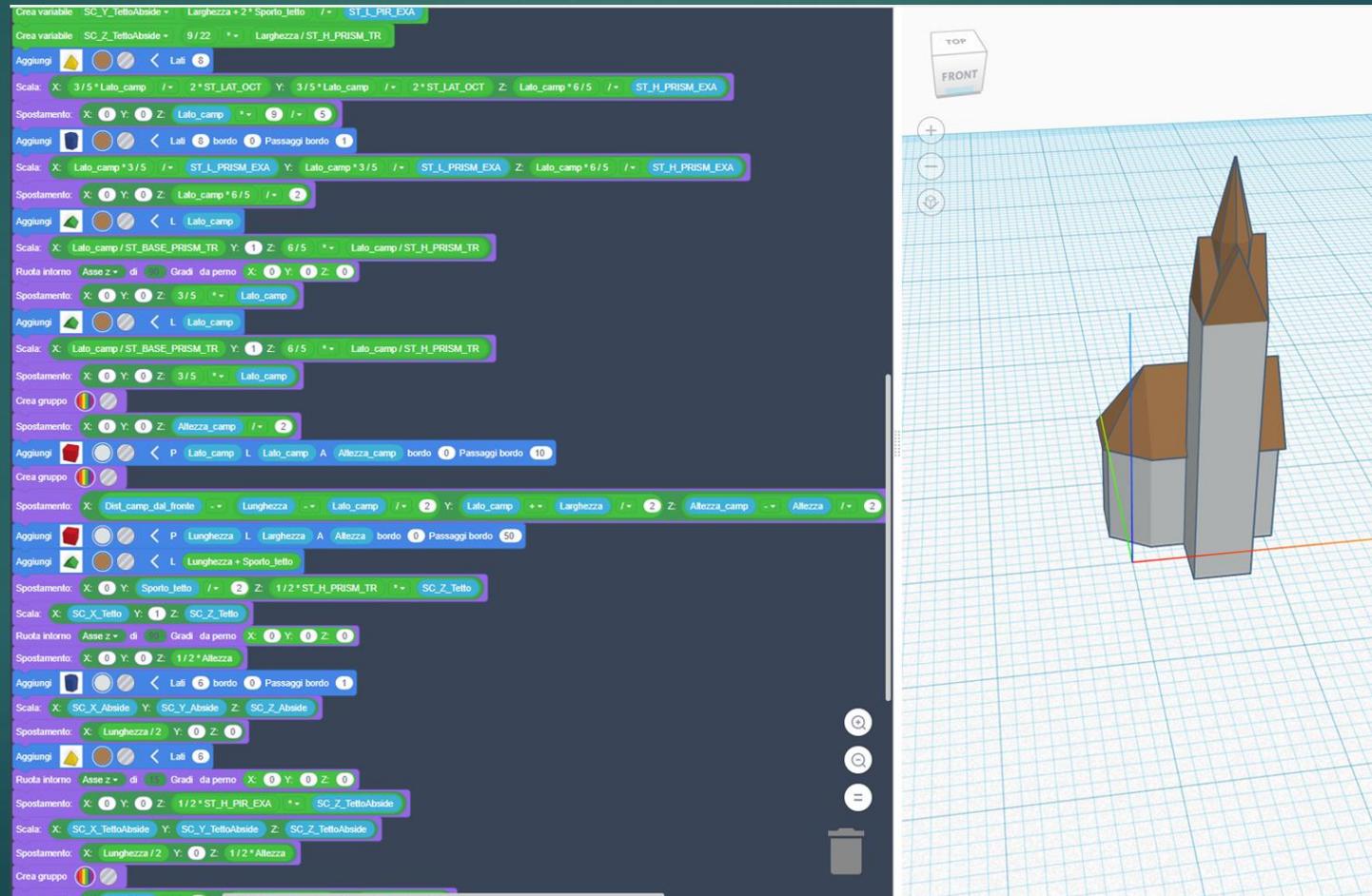
→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione

Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4b

Tema: Rappresentazione tridimensionale di un soggetto. (con TinkerCAD)



Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4b

Tema: Rappresentazione tridimensionale di un soggetto. (con TinkerCAD)

→ Misconceptions e difficoltà sulla notional machine:

Costruzione «per tentativi»:

- ▶ Comprendere le dimensioni dei «mattoncini standard» e scalarli.
- ▶ Individuare il centro del mattoncino, per capire di quanto spostarlo.
- ▶ Lo spostamento si applica solo all'ultimo oggetto creato e non a tutti (se li voglio spostare tutti li devo unire).

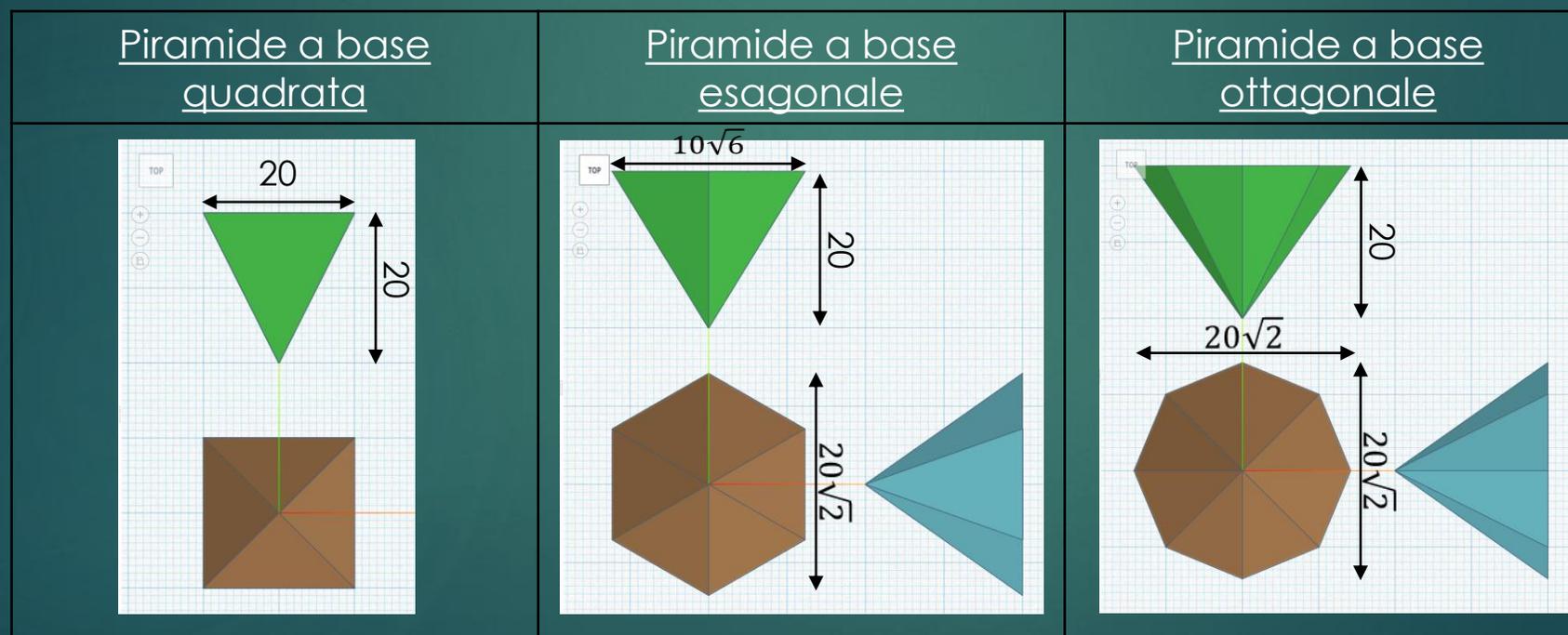
Creazione di un modello con dati in input:

- ▶ Dichiarazione di variabili iniziali (fattori di scala, dimensioni in input).
- ▶ Comprendere le dimensioni dei «mattoncini standard» e scalarli.
- ▶ Comprendere i limiti di sviluppo dei «mattoncini standard».
- ▶ Individuare il centro del mattoncino, per capire di quanto spostarlo.
- ▶ Scalare il mattoncino prima/dopo la traslazione.
- ▶ Lo spostamento si applica solo all'ultimo oggetto creato e non a tutti (se li voglio spostare tutti li devo unire).

Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

Tema: Rappresentazione tridimensionale di un soggetto. (con TinkerCAD)

→ TAVOLA MATTONCINI STANDARD

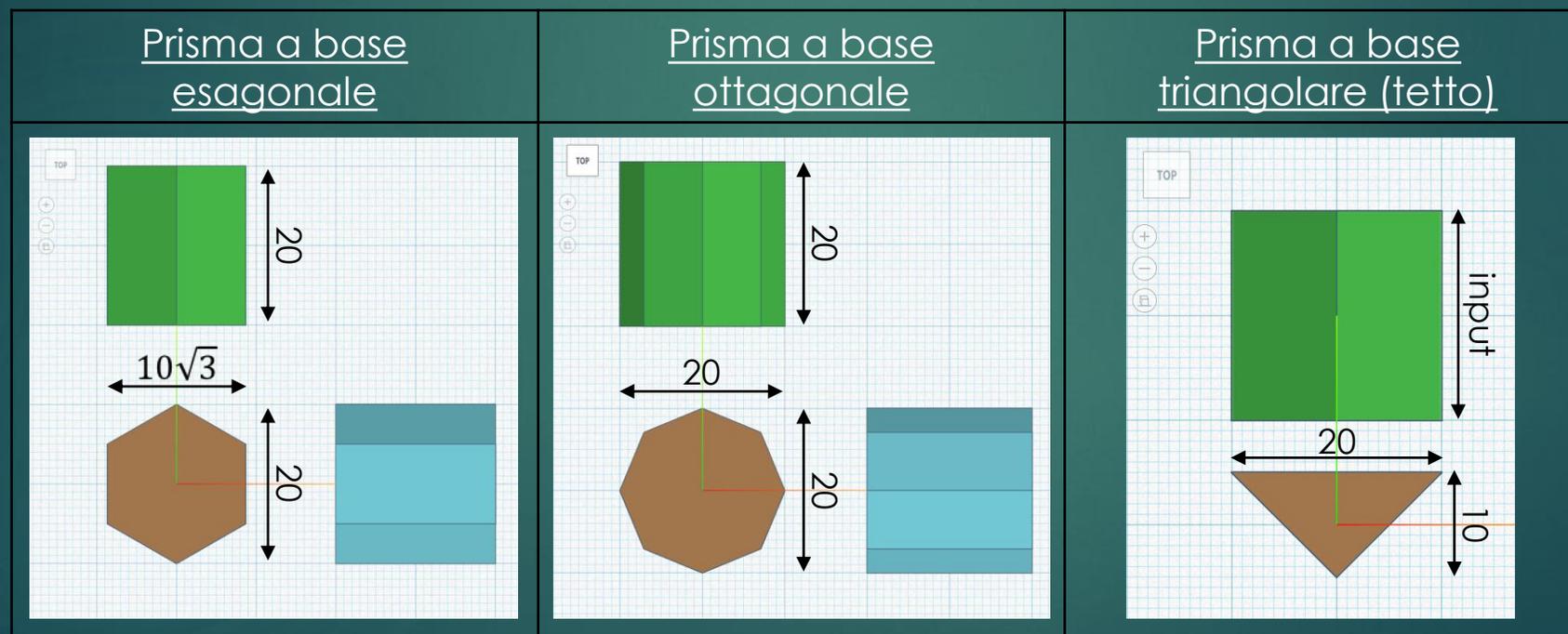


Elaborazione dati e presentazione

Tecnologia e Informatica

Tema: Rappresentazione tridimensionale di un soggetto. (con TinkerCAD)

→ TAVOLA MATTONCINI STANDARD



Elaborazione dati e presentazione

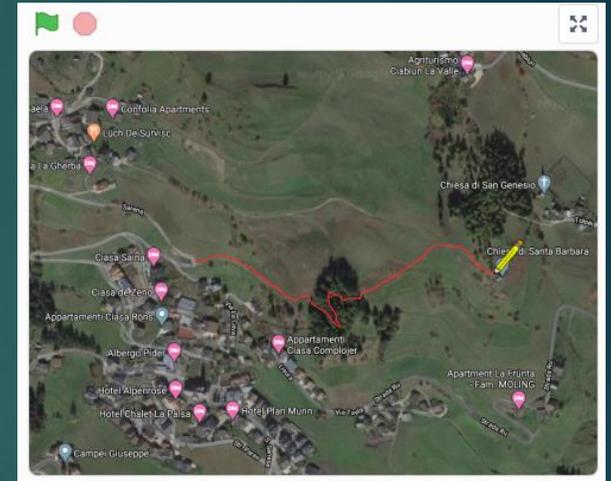
Tecnologia e Informatica

4c

Tema: Rappresentazione bidimensionale su una immagine satellitare di un soggetto.

→ CONTENUTI:

- ciclo **“ripeti n volte”**;
- comando **“vai a x: y:”**;
- aggiunta dell'estensione **“penna”** all'ambiente di lavoro;
- scala di rappresentazione (es. 1m = 1 unità di Scratch);
- variabili di tipo **“lista”**;
- gestione dati in input su variabile **“lista”** da file di testo;
- creazione di uno **“sfondo”** nella scala e nella posizione desiderata.



→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione

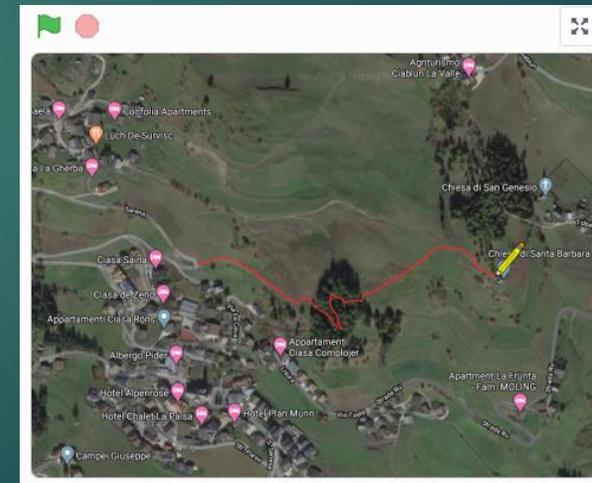
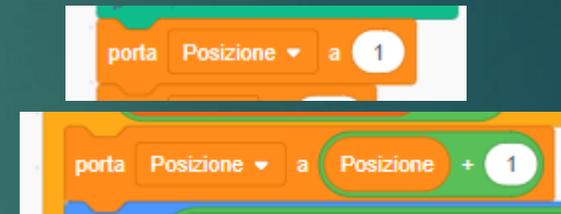
Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4c

Tema: Rappresentazione bidimensionale su una immagine satellitare di un soggetto.

→ POSSIBILI DIFFICOLTA':

- misconception nell'utilizzo del comando «porta X a Y»;
- mancanza di contatore nel ciclo «ripeti n volte»;
- penna su/giù;
- uscita dello sprite dallo stage;



Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4d

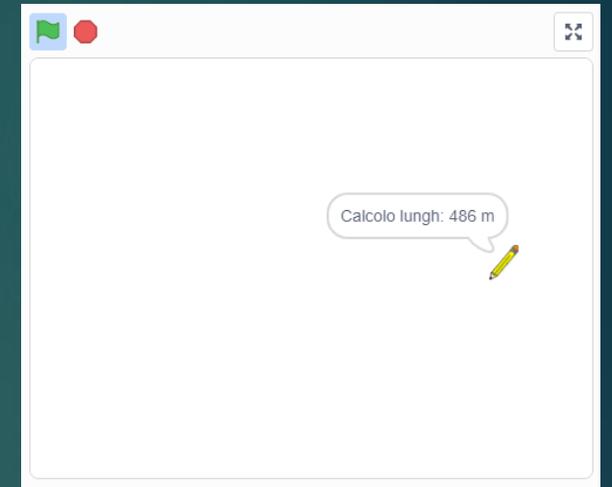
Tema: Calcolo delle caratteristiche geometriche di un soggetto (con Scratch).

→ CONTENUTI:

- Estensione «penna»
- Scala di rappresentazione (es. 1 m = 1 unità di Scratch)
- Gestione dati in input su lista da file di testo
- Creazione di uno «sfondo» nella scala e nella posizione desiderata

→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione

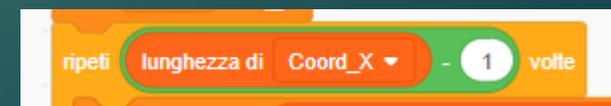
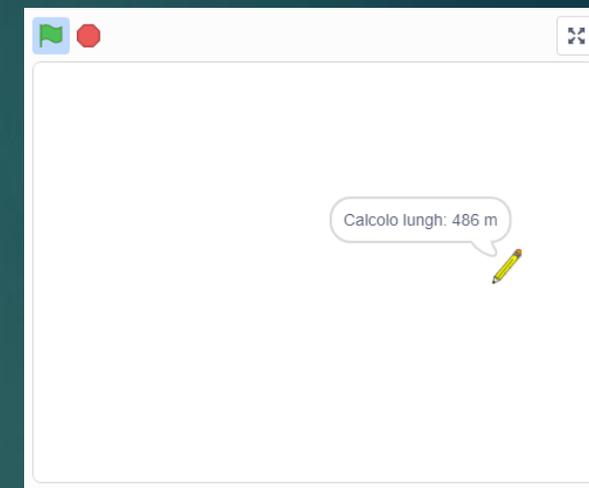


Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

Tema: Calcolo delle caratteristiche geometriche di un soggetto (con Scratch).

→ POSSIBILI DIFFICOLTA':

- variabile temporanea da incrementare a ogni ciclo;
- uso, all'interno di ogni i-esimo ciclo, di valori nella posizione i ed (i+1) della lista;
- la lista contiene n punti, ma si devono eseguire (n-1) cicli.



Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

4e

Tema (OPZIONALE): Rappresentazione tridimensionale di un soggetto. (con SCRATCH)

→ CONTENUTI:

- Estensione «penna»;
- Utilizzo di assonometria (o prospettiva) per simulare la terza dimensione;
- Scala di rappresentazione (es. 1 m = 1 unità di Scratch);
- Gestione dati in input;

→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione

Elaborazione dati e presentazione Tecnologia e Informatica

Presentazione dei dati su una pagina HTML linkata da QR code

→ CONTENUTI:

- Scrittura di una semplice pagina HTML;
- Creazione di un link mediante QR-Code che verrà posizionato in loco.

→ COMPETENZE SVILUPPATE:

- Progetta e realizza rappresentazioni grafiche o infografiche, relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, utilizzando elementi del disegno tecnico o altri linguaggi multimediali e di programmazione
- Conosce le proprietà e le caratteristiche dei diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso efficace e responsabile rispetto alle proprie necessità di studio e socializzazione.

