

PROGETTO LABIRINTO



DA DOVE NASCE L'IDEA?

L'idea del progetto Labirinti ci è stata suggerita da un seminario intitolato "Matematica e labirinti" che abbiamo seguito con la prof.ssa Monaco al Politecnico di Milano Mercoledì 18 Febbraio 2009.

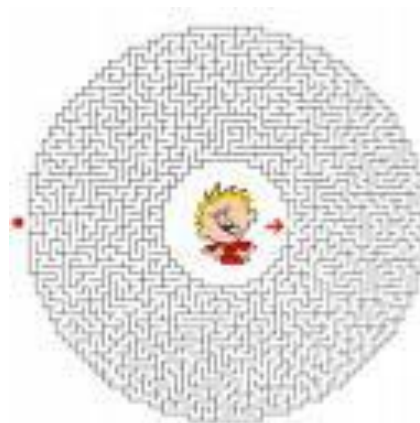


Attraverso questa lezione, abbiamo appreso che la matematica non è fatta soltanto di regole ed esercizi sui libri, ma è una scienza che viene applicata ed utilizzata nella maggior parte delle cose che ci circondano nella quotidianità. La matematica non è soltanto pura teoria con cui ragionare in astratto, ma è uno studio che si concretizza e diventa spesso "toccabile con mano".

*Matematica è anche in un cubetto di ghiaccio,
nella ruota di una bicicletta, nei ponti di una città,
in un fiore, in un labirinto.*

Il labirinto contiene moltissima matematica.

*Esso è, infatti, un problema di **topologia**: quel ramo della matematica che si occupa dello studio dei luoghi.*



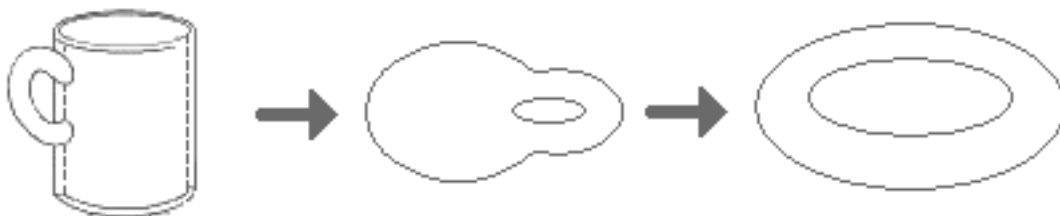
TOPOLOGIA

La topologia (studio dei luoghi) si caratterizza come lo studio delle proprietà delle figure e delle forme, che non cambiano quando viene effettuata una deformazione senza “strappi”, “sovrapposizioni” o “incollature”.

Per esempio: un cubo e una sfera sono **omeomorfi**, quindi topologicamente equivalenti, perché possono essere trasformati senza ricorrere a nessuna incollatura.

Un sfera e un toro, invece, non sono omeomorfi perché topologicamente non sono equivalenti.

Esistono importanti problemi che hanno strette connessioni con la topologia: il problema dei ponti di Königsberg e il nastro di Moebius.



KONIGSBERG

La lettura del testo: “Delitti Pitagorici” di Tefkros Michailidis suggeritoci dalla Prof.ssa Monaco, romanzo nel quale si parla della conferenza di Hilbert sui problemi matematici irrisolti del 1900 ci aveva già fatto conoscere questo problema.

Il problema dei sette ponti di Königsberg è un problema

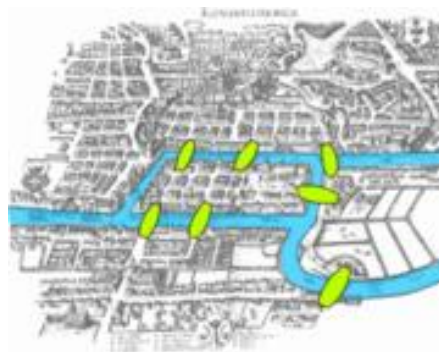
ispirato da una città reale e da una situazione concreta:

la città di Königsberg, nella Prussia Orientale, è percorsa

dal fiume Pregel e da suoi affluenti e presenta due estese

isole che sono connesse tra di loro e con le due aree

principali della città da sette ponti.



Ci si pone la questione se sia possibile con una passeggiata seguire un percorso che attraversa ogni ponte una e una volta sola e tornare al punto di partenza.

Nel 1736 Leonhard Eulero lavorò sul problema e dimostrò che la passeggiata ipotizzata non era possibile. Infatti ha il merito di aver formulato il problema in termini di **teoria dei grafi**, astruendo dalla situazione specifica di Königsberg.

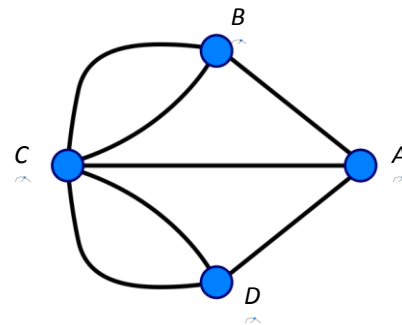
Innanzitutto, Eulero, eliminò tutti gli aspetti contingenti ad esclusione delle aree urbane delimitate dai bracci fluviali e dai ponti che le collegano; in seguito rimpiazzò ogni area urbana con un punto (chiamato vertice o nodo) ed ogni ponte con un segmento di linea (chiamato spigolo, arco o collegamento).

Rappresentò la disposizione dei sette ponti congiungendo con altrettante linee le quattro grandi zone della città, come nell'immagine.

Si noti che dai nodi A, B e D partono (e arrivano) tre ponti;

dal nodo C, invece, cinque ponti. Il numero di linea che arrivano al nodo determinano il suo grado, quindi nel nostro caso abbiamo

rispettivamente, 3, 3, 5, 3



Prima di raggiungere una conclusione, Eulero ipotizzò delle situazioni diverse di zone e ponti (nodi e collegamenti): con quattro nodi e quattro ponti è possibile partire, ad esempio, da A, e tornarci passando per tutti i ponti una e una sola volta. Il grado di ciascun nodo è un numero pari. Se invece si parte da A per arrivare a D, ogni nodo è di grado pari a eccezione di due nodi, di grado dispari (uno).

Sulla base di queste osservazioni, Eulero ha enunciato il seguente teorema:

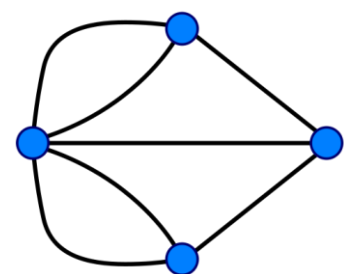
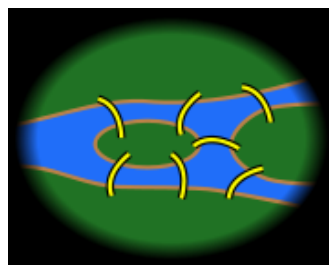
Un qualsiasi grafo è percorribile se e solo se ha tutti i nodi di grado pari, o due di essi sono di grado dispari; per percorrere un grafo "possibile" con due nodi di grado dispari, è necessario partire da uno di essi, e si terminerà sull'altro nodo dispari.

Pertanto è impossibile percorrere Königsberg come richiesto dalla tesi, poiché tutti i nodi sono di grado dispari.

La raffigurazione di un grafo o di una sua variante può essere modificata spostando i vertici e distorcendo le linee che li collegano, pur di mantenere i collegamenti effettivi. Non conta se un collegamento si presenta rettilineo o curvato e neppure se un vertice sta da una parte o dall'altra rispetto a un collegamento di vertici vicini.

Eulero ha dimostrato che, per un grafo qualsiasi, un cammino con le caratteristiche desiderate è possibile se e solo se il grafo non ha vertici (i punti nella raffigurazione del grafo) che sono raggiunti da un numero dispari di spigoli. Tale cammino è chiamato **circuito euleriano**. Dato che il grafo relativo a Königsberg ha quattro di tali vertici, il cammino non esiste.

L'unico modo per poter risolvere il problema dei ponti di Königsberg è costruire un ottavo ponte.



NASTRO DI MOEBIUS

Il nastro di Moebius, dal nome del matematico tedesco August Ferdinand Moebius, è un esempio di superficie non orientabile (non ha né inizio né fine, questa affermazione viene dimostrata percorrendo il nastro con una penna, infatti se tracciamo una linea sul nastro senza mai staccare la penna, questa percorrerà tutta la superficie del nastro, e si potrebbe continuare a tracciare linee all'infinito.) e di superficie

rigata (composta da molte linee, la cui unione forma la superficie stessa).

Il nastro di Moebius ha influenzato vari campi:

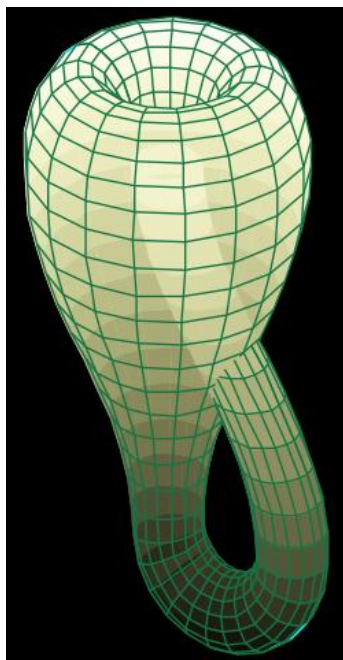
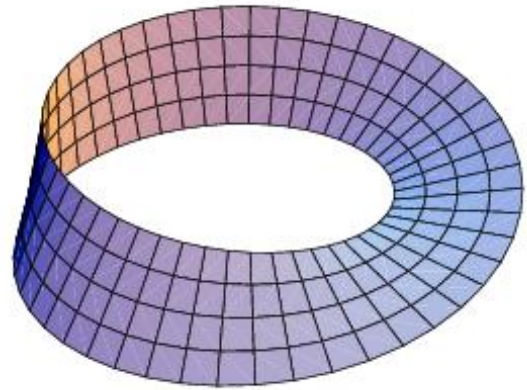
-Arte: Maurits Cornelis Escher nel 1961 e nel 1963 si è ispirato a questo nastro per due sue incisioni su legno: Striscia di Moebius I e Striscia di Moebius II. Questo nastro può essere inoltre considerato simbolo di perfezione ed è utilizzato nell'industria tessile come marchio che contraddistingue la pura lana vergine.

-Letteratura: nel 1950 A.J. Deutsch pubblica il racconto breve "Una metropolitana chiamata Mobius". Esso narra di un treno-metropolitano di Boston, che finisce paradossalmente senza più saperne uscire in una striscia di Moebius formata da binari intricati. Nel 1998 uscì, in Italia, una trasposizione cinematografica di questo racconto da parte del regista argentino G. Mosquera.

-Medicina: la sindrome di Moebius prende il nome da Paul Moebius, nipote del celeberrimo August Moebius. Egli ha scoperto questa strana malattia, che non permette a chi ne è affetto di sorridere.

*Analoga al nastro di Moebius è la **bottiglia di Klein**.*

Essa consiste nell'unione delle estremità di un cilindro attraverso una torsione, costituisce così un oggetto che ha una sola superficie.



Bottiglia di Klein

IL LABIRINTO

Il labirinto (dal greco "labyrinthos") è una struttura, solitamente di vaste dimensioni, costruita in modo tale che risulti difficile per chi vi entra trovare l'uscita.

Nel linguaggio comune è pertanto divenuto sinonimo di "rompicapo".

L'idea e la costruzione del labirinto affondano le loro origini in tempi molto antichi: sin dal Neolitico ci sono pervenute attestazioni di incisioni rupestri raffiguranti labirinti.

Ma il labirinto per eccellenza è il Labirinto di Cnosso nel palazzo del re Minosse a Creta: costruito, secondo la leggenda, dall'architetto Dedalo per custodire il mostruoso Minotauro.

In Francia, è presente una forte tradizione legata ai labirinti, i quali posso essere visitati nelle antiche ville e regge risalenti al XV-XVII secolo.

I labirinti francesi, ad esempio, si contraddistinguono per costruzioni più libere ed artistiche, che li hanno resi forse così più famosi e suggestivi.

Invece, nonostante la cultura italiana sia di origine greco-latina, nel nostro paese sono rari gli esempi di labirinti.

I pochi labirinti italiani presentano la struttura piuttosto rigida e geometrica della simmetria, considerata l'elemento fondamentale per una costruzione armonica ed equilibrata.

La caratteristica creatività che contraddistingue gli italiani sembra non rispecchiarsi proprio nella costruzione dei labirinti.

*In Italia il labirinto più bello, costruito in Bosso (**Boxus Sempervirens**)*

(L'albero che meglio si presta alla costruzione del labirinto,

facile da modellare e dalle foglie piccole, fitte e lucenti),

*è quello di **Villa Pisani a Stra** (in Veneto, lungo il fiume Brenta).*

E' davvero difficile trovare la via d'uscita in questo labirinto e,

spesso, molti visitatori si smarriscono e cercano poi una via di fuga, tra le siepi, rovinandole.

Racconta una leggenda che, in cima alla torretta centrale che sovrasta il labirinto, ci fosse stata una dolce fanciulla che sarebbe andata in premio al primo giovane che fosse riuscito a superare il labirinto



Oggi, sembra che il labirinto stia riacquistando quel ruolo sacro che aveva alle origini: strumento di meditazione ed oggetto di riti sacri o profani.

Hanno ottenuto una notevole diffusione ed un grande successo diversi tipi di labirinto.

Abbiamo i "**labirinti dell'anima**" che sono labirinti utilizzati, appunto, per percorsi di fede e penitenza, finalizzati a riconquistare sè stessi, a concentrarsi sul respiro e sul passo, ad aiutare la propria anima a "trovare un'uscita"...

Esempi importanti sono: il labirinto della Cattedrale di Washington, il labirinto di Kentwood in Louisiana, il labirinto del centro Norbetine di Broadway.

Esistono, anche, labirinti a scopi curativi e terapeutici: utilizzati, ad esempio per ragazzi disabili.

Ci sono, inoltre **labirinti tridimensionali**: veri e propri percorsi, a più piani e con un'entrata ed un'uscita.

Famosissimo è il labirinto tridimensionale nel parco Wild Adventures a Valdosta, in Georgia oppure il Tor Glastonbury, realizzato a terrazzamenti su una collina a Glastonbury, in Inghilterra.

Questa nuova forma espressiva del labirinto è dovuta ad una nuova affermazione del labirinto: per avere la sensazione di "essere in trappola" basta muoversi in una città che non si conosce, camminare in un grandissimo centro commerciale, navigare su Internet alla ricerca di qualcosa...

Una delle più recenti novità sono i **labirinti effimeri**, così chiamati perchè durano il tempo di una stagione e vengono rinnovati ogni anno con tracciati diversi. Ciò avviene perchè molti contadini hanno capito che è molto più redditizio tracciare un labirinto nelle colture di granturco o nell'erba, invece di costruirlo con le coltivazioni di piante tradizionali.



Se ne trovano ormai centinaia in tutto il mondo a conferma che la matematica può anche essere popolare e divertente!

Il labirinto vegetale più grande, ufficialmente riconosciuto dal Guinness dei primati, è il Pineapple Garden Maze nelle isole Hawaii. E' stato realizzato con più di 11 mila piante: in particolare con tutte le varietà dei fiori dell'Ibisco, il fiore ufficiale dello stato.

In Italia ne è presente solo uno ad Arlesega, in Veneto, all'interno dell'agriturismo Gallo Nero.

Abbiamo parlato di diversi tipi di labirinti, ma una domanda sporge spontanea, come si può trovare la via d'uscita?

Esistono alcuni espedienti per trovare la giusta via d'uscita.

Sulla mappa di un labirinto bidimensionale è sufficiente annerire tutte le vie chiuse, fino a che non rimanga il percorso diretto dall'ingresso all'uscita.

Nel caso di un labirinto tridimensionale, è consigliabile tenere sempre la stessa mano appoggiata al muro per non rischiare di passare per parti già percorse.

LABIRINTO DI CNOSSO

Abbiamo esaminato moltissimi tipi di labirinti, ma noi abbiamo deciso di prendere come esempio per progettare il nostro lavoro quello di Cnosso.

Il Labirinto di Cnosso è un leggendario labirinto che, secondo la mitologia greca, fu fatto costruire dal Re Minosse nell'isola di Creta (Grecia) sul modello del tempio funerario di Hawara (Egitto).



I resti del palazzo di Cnosso mostrano una pianta estremamente complessa: un'area di 16.000 mq, più altri 4.000 mq di cortili.



Questa enorme superficie era formata da un groviglio inestricabile di circa 1.300 stanze.

Su questo misterioso Labirinto si crearono molte leggende interessanti e affascinanti, la più conosciuta è quella del Minotauro.

Il re Minosse ordinò a Dedalo di costruire questo labirinto per rinchiodervi il mostruoso Minotauro, nato dall'unione della moglie del re con un toro che gli era stato mandato da Poseidone, come simbolo dell'apprezzamento degli dei verso di lui in qualità di sovrano.

Quando in seguito la divinità gli chiese di sacrificare il toro a lui stesso. Minosse si rifiutò e decise di tenerlo per se. Poseidone, per punirlo, fece innamorare perdutamente Pasifae, moglie di Minosse, del toro stesso. Dall'unione della moglie col toro quindi nacque il Minotauro, termine che unisce, appunto, il prefisso "minos" (che presso i cretesi significava re) con il suffisso "tauro" (che significa toro).

Il Minotauro divorava ogni anno sette fanciulli e sette fanciulle di Atene, finché Teseo, aiutato da Arianna, non l'uccise.

Teseo riuscì ad uscire dal labirinto solo grazie al filo che Arianna gli aveva dato e che aveva lasciato scorrere lungo il percorso.

Una volta ucciso il Minotauro, Teseo seguì la strada indicata dal filo.

Subito dopo essere uscito dal labirinto, Teseo rubò una nave cretese, e vi salì, assieme ad Arianna, imbarcandosi nel viaggio di ritorno verso Atene.

Durante il viaggio, la nave con le vele nere fece rotta verso l'isola di Nasso, dove si fermò per una sosta. Arianna scese, e s'assopì, per volere di Teseo, sulla spiaggia dell'isola, e questi l'abbandonò. Arianna, al risveglio, vide la nave di Teseo allontanarsi, ormai al largo, e pianse, e pregò gli dei di vendicarsi di Teseo.

Da qui, nacque l'espressione "piantare in nasso", la "n" iniziale di "nasso", col tempo, fu omessa, e si creò l'odierna espressione "piantare in asso".

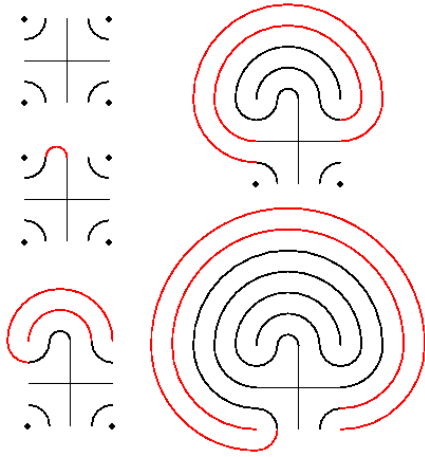
Per volere degli Dei, richiamati dal pianto e dalle preghiere cariche di vendetta di Arianna, Teseo si dimenticò del volere del padre, ossia di issare le vele bianche, in caso di vittoria. Il Re Egeo, che dal giorno della partenza del figlio scrutava incessantemente l'orizzonte del mare, al vedere la nave con le vele nere avvicinarsi, fu preso dalla disperazione, e si gettò nelle acque del mare che da quel momento prese il nome di Mar Egeo.

A Dedalo ed a suo figlio, avendo costruito il labirinto e quindi conoscendone la struttura, fu preclusa ogni via di fuga da Creta da parte di Minosse, poiché egli temeva che ne fossero svelati i segreti. Per scappare, Dedalo costruì delle ali con delle penne e le attaccò ai loro corpi con la cera. Malgrado gli avvertimenti del padre di non volare troppo alto, Icaro si fece prendere dall'ebbrezza del volo e si avvicinò troppo al sole (nella mitologia Febo). Il calore fuse la cera, facendolo cadere nel mare dove morì. Il padre arrivò sano e salvo in Sicilia dove costruì un tempio dedicato ad Apollo, in memoria del figlio Icaro. La tradizione lo porta come esempio di chi tenta di compiere azioni fuori dalla propria portata e senza averne i mezzi sufficienti e tradisce i genitori.



L'ANALISI DEL NOSTRO LABIRINTO

Il lavoro realizzato dal gruppo è stato quello di riprodurre graficamente la pianta del labirinto di Cnosso nelle varie fasi e di elaborare un prototipo del labirinto che (speriamo!) realizzeremo tutti insieme.



Fasi di costruzione del labirinto

E' stato interessante scoprire le tecniche e la genialità di Dedalo nel progettare e costruire uno degli esempi delle rappresentazioni architettoniche più celebri presenti nella civiltà greca antica.

Per svolgere queste ricerche abbiamo utilizzato internet, appunti e letture sul libro di storia dell'arte per la breve ricerche; e per la rappresentazione grafica matite, chine, pastelli e pennarelli.

PERCHÉ COSTRUIRE UN LABIRINTO?

Ci piacerebbe costruire un labirinto nella nostra scuola perché pensiamo che sia un simbolo di sfida con noi stessi, in quanto chi entra in un labirinto sa già che non sarà facile uscirne e di sfida con gli altri, in quanto può nascere una competizioni tra vari studenti. Inoltre è uno strumento di crescita intellettuale, come dovrebbe essere l'ambiente scolastico stesso, proprio perché pone l'individuo che vuole affrontare il labirinto in una situazione in cui l'unico modo di risolvere il gioco è ragionare e non gli permette di abbandonarlo senza averlo risolto.

PERCHÉ SAREBBE POSITIVO PER LA SCUOLA?

Il labirinto che vogliamo realizzare sarà un'opera costruita interamente da noi studenti. Inoltre potrebbe essere per la scuola l'inizio di un processo d'integrazione tra tutti gli studenti ed un forte messaggio di voglia di fare perchè, lasciando alla scuola testimonianze dei nostri lavori, del nostro impegno e della nostra fatica, diventiamo noi studenti ancora di più i veri protagonisti della scuola.



PROGETTO

Vorremmo costruire un labirinto sul modello di quello cretese di Cnosso (nella foto). La costruzione consiste semplicemente nel disporre lungo il perimetro stabilito dal nostro progetto dei materiali da noi scelti oppure nel piantare una siepe in collaborazione con l'agrario di Limbiate.

Ci potrebbero essere anche molte altre diverse alternative nella scelta dei materiali, del progetto ma ciò dipende dai costi.



FASI DEL LAVORO

1 studio della topologia, studio del labirinto (concluso)

2° progetto cartaceo(concluso)

3°progetto sul campo e calcolo di misure e del materiale da impiegare, infine scelta della soluzione appropriata.

4°realizzazione.

RICHIESTE

1)Un luogo della scuola in cui realizzare l'opera

2) Contributo in denaro per comprare eventuale materiale

Aceti Pietro

SCHEDA DI RIVELAZIONE DEI LAVORI ESEGUITI

Ha partecipato tutta la 2bs tranne: Citterio Andrea, Mariani Elena, Rebosio Ilaria, Spotti Alessandro.

La classe ha partecipato appassionandosi ai vari argomenti assegnati con molta voglia di realizzare l'opera.

COGNOME	NOME	15-mag		22-mag		COMPITO	PUNTUALITÀ LAVORO	NOTE
		ENTRATA	USCITA	ENTRATA	USCITA			
ACETI	PIETRO	13.15	15.30	13.30	15.30	STUDIO DI FATTIBILITÀ	OK	
ANDREELLO	FEDERICO	13.30	15.30	13.40	15.30	MOBIUS1	OK	*
BALZAROTTI	SIMONE	13.15	15.30	ASSENTE		PROGETTO	OK	
BELLOTTI	CHIARA	13.15	15.30	13.40	15.30	KNOSSO	IN RITARDO 05/06	*+RITARDO PER PAUSE TROPPO LUNGHE
BOGANI	MIRKO	13.30	15.30	13.40	14.40	LABIRINTI IN GENERALE	IN RITARDO 28/05	*+RITARDO PER PAUSE TROPPO LUNGHE
CANCELLIERE	NICOLÒ	13.30	15.30	13.40	14.40	KNOSSO	IN RITARDO 08/06	*+RITARDO PER PAUSE TROPPO LUNGHE
CARRIERO	VALENTINA	13.15	15.30	13.30	15.30	MOBIUS2	OK	
CITTERIO	ANDREA	ASSENTE		ASSENTE				
CHILÀ	GIADA	13.15	14.50	13.30	14.40	TOPOLOGIA	OK	
DALLA LONGA	GRETA	13.15	15.30	13.30	15.00	LABIRINTI IN GENERALE	OK	
DEPONTI	JACOPO	13.15	15.30	13.30	15.30	STUDIO DI FATTIBILITÀ	OK	
FERRARIO	FEDERICA	13.15	15.30	13.30		MOBIUS2	OK	
GURRADO	MARIA GRAZIA	13.15	15.30	ASSENTE		MOBIUS1	OK	
LOIACONO	ILARIA	13.25	15.30	13.30	14.30	TOPOLOGIA	OK	
MANNINO	MARIAELISA	13.15	15.30	ASSENTE		MOBIUS1	OK	

MOSCON	MARTINA	13.20	14.50	ASSENTE		MOBIUS2/3	OK	
PESENTI	LORENZO	13.15	15.30	13.30	15.30	KONISBERG	OK	
PETRAGLIA	FABIANO	13.15	15.30	13.30	15.00	STUDIO DI FATTIBILITÀ	OK	
PRANDONI	FEDERICO	13.15	15.30	13.30	15.30	KONISBERG	OK	
REBOSIO	ILARIA	ASSENTE		ASSENTE				
SPOTTI	ALESSANDRO	ASSENTE		ASSENTE				
TALARICO	VERONICA	13.15	15.30	13.30	15.30	KNOSSO	IN RITARDO 05/06	LAVORA CON MOLTO IMPEGNO
TOMÈ	STELLA	13.25	15.30	13.40	14.30	TOPOLOGIA	OK	*
VERTUA	VERONICA	13.25	15.30	13.40	15.00	LABIRINTI IN GENERALE	OK	*
ZANETTI	ALESSANDRO	13.15	15.30	13.30	15.00	KONISBERG	OK	

***LAVORANO PARZIALMENTE**