LICEO CLASSICO "MEGARA" - (SEZ. SCIENTIFICA ANNESSA)-AUGUSTA
Prot. 0016724 del 05/11/2022
VII (Uscita)

LICEO CLASSICO "MEGARA"
Classico -Scientifico - Scienze Umane - Linguistico - Artistico
AUGUSTA, VIA STRAZZULLA, 10 - 96011
Tel.. 0931-522024/521834
Codice Fiscale: 81002250892 PEC: srpc070006@pec.istruzione.it e-mail: srpc070006@istruzione.it sito web: www.liceomegara.edu.it

Augusta, 05/11/2022

C. I. n° 118

- **Ai docenti di Fisica**
- **Al prof. Corrado Failla**
- **A tutti gli alunni**
- **Alle famiglie per il tramite degli alunni**
- **Al DSGA**
- **Atti**
- **Albo**
- **Sito web della scuola**

Oggetto: **Partecipazione all'Edizione Speciale della Mostra "Sperimentare giocando, conoscere sperimentando". Concorso associato "Labtop".**

Si comunica alle SS.LL. in indirizzo che la Sezione AIF di Giarre-Riposto e di Catania, lanciano la 3ª edizione del Concorso a premi **"LabTop"** associato all'edizione della Mostra "Sperimentare giocando, conoscere sperimentando".

Estratto del regolamento:

I concorrenti sono studenti singoli o gruppi di 2-5 studenti o classi della scuola secondaria che realizzano il video con il tutorato dell'insegnante di riferimento della classe a cui essi appartengono il quale assume il controllo della correttezza scientifica dell'esperimento e delle spiegazioni che se ne danno.
Il video si può realizzare a scuola o a casa. In questo secondo caso tutte le fasi dell'esperimento vanno eseguite sotto il diretto controllo dei genitori che, sottoscrivendo apposita liberatoria da consegnare unitamente al modulo di partecipazione, assumono il compito di vigilare sull'uso di oggetti o sostanze che possano arrecare danni a persone o cose.
Tutti i video realizzati, a casa o a scuola, saranno pubblicati nel sito della Mostra "Sperimentare giocando, conoscere sperimentando" previo consenso scritto da parte dei soggetti che esercitano la potestà genitoriale. I video realizzati devono avere una durata non superiore a 4 minuti e in formato mp4.
Il tema del Concorso è libero tuttavia per essere ammessi gli esperimenti proposti devono differire, almeno in qualche parte significativa, dagli esperimenti presentati nelle prime due edizioni visionabili nel sito della Mostra on line:

https://sites.google.com/aif-fisica.org/aifsezionedigiarreriposto/home-page

Lo studente o il gruppo di studenti che intende partecipare al concorso deve **entro e non oltre il 18 novembre 2022**:

1) iscriversi al corso Classroom codice: **ooxm65r**
2) comunicare la propria volontà di partecipare al prof. Failla, referente del progetto e proprietario del corso Classroom (anche per il tramite del docente curriculare di Fisica)
3) compilare il modulo di partecipazione e consegnarlo in apposita sezione del corso Classroom.

Il prof. Failla provvederà ad inviare tutto il materiale agli organizzatori entro il 20 novembre.

Si raccomanda di leggere con attenzione il Regolamento allegato per conoscere:

- Dettagli del concorso
- Scadenze
- Valutazione
- Premi

Si invitano i docenti di Fisica ad avvisare i propri alunni e ad incoraggiarli alla partecipazione, a guidarli nella scelta e nell'esecuzione dell'esperimento e nella realizzazione del video e a coordinarsi con il prof. Failla.

IL DIRIGENTE SCOLASTICO
Prof. Renato Santoro
Firma autografa omessa
ai sensi dell'Art. 3 del D.Lgs n. 39/1993

Associazione per l'Insegnamento della Fisica
Sezioni di Giarre-Riposto e di Catania
MOSTRA DI SCIENZE
"Sperimentare giocando, conoscere sperimentando"
VIII EDIZIONE
"La scienza quotidiana"
13-24 MARZO 2023

- Ai Dirigenti Scolastici delle scuole secondarie;
-ai docenti di materie scientifiche.

Oggetto: VIII Edizione della Mostra "Sperimentare giocando, conoscere sperimentando". Concorsi associati.

PREMESSA

La Mostra Interattiva di Scienze *"Sperimentare giocando, conoscere sperimentando"* con la sua cadenza biennale era giunta nel 2019 alla VII Edizione. A causa della pandemia da Covid 19 non è stato possibile realizzare l'VIII edizione negli anni 2021 e 2022. Tenuto conto che ormai le scuole sono ritornate alla normalità per quanto riguarda il distanziamento sociale, la Sezione AIF di Giarre-Riposto, ente promotore delle passate edizioni, ha deciso di realizzare nel 2023 l'VIII Edizione della Mostra in presenza ed entrare in collaborazione con la Sezione AIF di Catania allargando così il territorio a cui essa si rivolge.
Queste sono le principali novità dell'VIII edizione.
1) La Mostra in presenza avrà due tappe, la prima a **Giarre** e sarà aperta **dal 13 al 17 marzo**, la seconda a **Catania** e sarà aperta **dal 20 al 24 marzo**. Ogni scuola può partecipare esponendo gli exhibit in una sola delle due tappe, scelta naturalmente condizionata da questioni logistiche. La prima tappa sarà curata dalla Sezione AIF di Giarre-Riposto mentre la seconda dalla Sezione AIF di Catania.
2) La Mostra avrà per tema **"La scienza quotidiana".** Il tema scelto è volutamente generico e ciò per semplificare la scelta degli exhibit da parte di coloro che parteciperanno al **concorso "Costruiamo un exhibit".**
3) Mentre il citato concorso per motivi logistici è rivolto alle scuole della provincia di Catania e dintorni, i seguenti vengono proposti a **tutte le scuole secondarie italiane**:

- "**Arte e scienza**" concorso grafico sul logo ufficiale dell'VIII edizione della Mostra;
- **"LabTop"** *Esperimenti scientifici in rete* 3° edizione;
- **"In pista"** video di esperimenti di Meccanica con una pista per biglie.

CONCORSO "Costruiamo un exhibit"

1) Oggetto del concorso

L'oggetto del presente concorso è la realizzazione di un **exhibit** da esporre nei giorni di apertura della mostra in presenza e presentarlo ai visitatori che si avvicendano durante l'apertura della mostra. L'exhibit può essere composto da strumentazione di laboratorio, da giocattoli scientifici, da oggetti acquistati per l'occasione o, più semplicemente, costruito con "materiale povero". L'exhibit può essere anche un apparato sperimentale che serve per realizzare un certo fenomeno di breve durata. Se il fenomeno dovesse durare molto, nell'esposizione si possono mostrare più o meno

staticamente le varie fasi del fenomeno fino al risultato finale. La presentazione in ogni caso non deve superare il limite massimo di 3 minuti. Altre indicazioni saranno date nelle linee guida che saranno inviate ai concorrenti e che fanno parte integrante del presente Bando.

2) Sezioni

Il Concorso ha due Sezioni, una per le scuole secondarie di I grado e una per quelle di II grado

3) Modalità di iscrizione

Ogni concorrente (studente singolo, gruppo classe di massimo 5 componenti, classe intera) che intende partecipare al concorso deve compilare il modulo di partecipazione con il titolo dell'exhibit proposto ed una sua breve descrizione e consegnarlo al docente tutor o al docente referente designato dalla scuola per il presente concorso. Questi a sua volta compilerà il modulo di iscrizione scuola e lo invierà unitamente a tutti i moduli di partecipazione all'indirizzo sp.giocando@gmail.com **entro il 20 novembre 2022**

Il modulo di partecipazione e il modulo di iscrizione scuola si possono scaricare al seguente link: https://drive.google.com/drive/folders/113LJkZ2O04W-i9MvOvcHjB7w8RpFTRu-?usp=sharing

4) Selezione

Gli exhibit ammessi al Concorso saranno 40 per ciascuna tappa, 20 per la Sezione Secondaria Superiore e 20 per la Sezione Secondaria Inferiore. I concorrenti potranno scegliere solo una delle due tappe in relazione principalmente alla vicinanza della scuola alle due sedi della Mostra. Se il numero degli exhibit proposti superasse il numero sopra indicato per ciascuna Sezione e ciascuna sede, sarà assegnato ad ogni scuola il numero massimo di quelli ammissibili utilizzando come unico criterio di ammissibilità la numerosità della scuola partecipante (numero totale degli studenti iscritti per l'anno scolastico 2022/23). Nel caso di istituti comprensivi la numerosità va riferita alla scuola secondaria inferiore.

Nel caso di necessaria selezione le scuole interessate saranno avvisate entro il **30 novembre 2022.**

4) Valutazione

I criteri per giudicare gli exhibit messi a concorso sono i seguenti:

a) ripetitività;
b) interattività;
c) bontà e attrattiva dell'esperimento;
d) correttezza scientifica dell'esperimento;
e) qualità della scheda guida per il visitatore.

CONCORSO "Arte e Scienza"

Oggetto del Concorso è la progettazione e la realizzazione di un'immagine espressiva e significativa aderente al tema specifico della Mostra. Il Concorso ha due sezioni, una per le scuole medie inferiori e una per le medie superiori.

Un'apposita commissione stabilirà il logo vincitore del Concorso per ciascuna Sezione. Successivamente tra i due loghi vincitori la commissione sceglierà quello che sarà utilizzato come logo ufficiale della Mostra.

Il termine di presentazione è il **20 novembre 2022**.

Il logo può essere realizzato sia su base cartacea sia su piattaforma informatica.

Nel primo caso la dimensione dell'opera non deve superare quella di un foglio A4. Nel retro deve essere scritto il nome dell'autore, la classe e la scuola di appartenenza. L'opera va consegnata per posta con la modalità di "posta prioritaria" o brevi manu ai seguenti indirizzi:

Pennisi Antonino via Pio La Torre, 19 95018 Riposto

Russo Alfio via Filocomo, 64 Catania

Nel caso di piattaforma informatica l'opera deve essere inviata all'indirizzo di posta elettronica sp.giocando@gmail.com specificando il nome dell'autore, la classe e la scuola di appartenenza.

L'elaborato non deve richiamare loghi esistenti o violare norme di copyright.

CONCORSO "Labtop - Esperimenti scientifici in rete"

1) Oggetto del concorso

L'oggetto del presente concorso è la realizzazione di un **video** su un esperimento da esporre nella **mostra virtuale on line** che si aprirà il **13 Marzo 2023**.

L'esperimento deve avere un carattere scientifico nel senso più ampio possibile (dall'esperimento quantitativo condotto con strumentazione di laboratorio al funzionamento di un giocattolo che può essere oggetto di una spiegazione scientifica). I concorrenti sono studenti singoli o gruppi di 2-5 studenti o classi della scuola secondaria che realizzano il video con il tutorato dell'insegnante di riferimento della classe a cui essi appartengono il quale assume il controllo della correttezza scientifica dell'esperimento e delle spiegazioni che se ne danno.

Il video si può realizzare a scuola o a casa. In questo secondo caso tutte le fasi dell'esperimento vanno eseguite sotto il diretto controllo dei genitori che, sottoscrivendo apposita liberatoria da consegnare unitamente al modulo di partecipazione, assumono il compito di vigilare sull'uso di oggetti o sostanze che possano arrecare danni a persone o cose.

Tutti i video realizzati, a casa o a scuola, saranno pubblicati nel sito della Mostra "Sperimentare giocando, conoscere sperimentando" previo consenso scritto da parte dei soggetti che esercitano la potestà genitoriale.

I video realizzati devono avere una durata non superiore a 4 minuti e in formato mp4.

Il tema del Concorso è libero tuttavia per essere ammessi gli esperimenti proposti devono differire, almeno in qualche parte significativa, dagli esperimenti presentati nelle prime due edizioni visionabili nel sito della Mostra on line:

https://sites.google.com/aif-fisica.org/aifsezionedigiarreriposto/home-page

Alle scuole concorrenti verranno forniti delle linee guida che fanno parte integrante del presente Bando.

2) Sezioni

Il Concorso ha due Sezioni, una per le scuole secondarie di I grado e una per quelle di II grado

3) Modalità di iscrizione

Ogni concorrente (studente singolo, gruppo classe di massimo 5 componenti, classe intera) che intende partecipare al concorso deve compilare il modulo di partecipazione per presentare schematicamente l'esperimento che intende realizzare e consegnarlo al docente tutor o al docente referente designato dalla scuola per il presente concorso. Questi a sua volta compilerà il modulo di iscrizione scuola e lo invierà unitamente a tutti i moduli di partecipazione all'indirizzo molabtop@gmail.com **entro il 20 novembre 2022**

Il modulo di partecipazione e il modulo di iscrizione scuola si possono scaricare al seguente link:
https://drive.google.com/drive/folders/1JQxcKX4q6-KZQXgNZFQvy7tl_-V32zC8?usp=sharing

4) Selezione

I video ammessi al concorso saranno al massimo 100, 50 per la Sezione Secondaria Superiore e 50 per la Sezione Secondaria Inferiore. Se il numero dei video proposti superasse il numero sopra indicato per ciascuna sezione, sarà assegnato ad ogni scuola il numero massimo di quelli ammissibili utilizzando come criterio di ammissibilità la numerosità della scuola partecipante (numero totale degli studenti iscritti per l'anno scolastico 2022/23). Nel caso di esclusioni l'AIF informerà i referenti interessati entro il **5 dicembre 2022**.

I concorrenti i cui progetti sono stati esclusi possono chiedere la pubblicazione dei loro video nel sito della Mostra in una "sala virtuale" a loro dedicata.

5) Trasmissione dei video

Entro il 21 febbraio 2023 a cura del docente tutor o del docente referente della scuola tutti i video in concorso devono pervenire, attraverso *WeTransfer* all'indirizzo molabtop@gmail.com .

Lo stesso indirizzo può essere utilizzato per avere tutte le informazioni in merito al concorso.
I video che risultino avere una durata superiore ai 4 minuti saranno esclusi dal concorso. Saranno altresì esclusi video presentati in ritardo o che, pur consegnati entro i termini stabiliti, non siano accompagnati dalle relative liberatorie.

6) Valutazione
Sarà designata una commissione per la valutazione dei video che si atterrà ai seguenti criteri:
a) correttezza delle procedure eseguite e bontà della riuscita dell'esperimento;
b) chiarezza e correttezza della descrizione dell'esperimento e della sua spiegazione;
c) efficacia comunicativa;
d) originalità e qualità artistica nella realizzazione del video.

7) Apertura della Mostra LABTOP 3° edizione
I video ammessi a concorso saranno visibili nel sito della Mostra in "sale virtuali", una per ogni scuola partecipante, a partire dalle ore **14 del 12 marzo 2023.**

CONCORSO "In pista"

1) Oggetto concorso
L'oggetto del presente concorso è la realizzazione di un **video** che mostri l'esecuzione di un esperimento di Meccanica utilizzando una pista per biglie da esporre nella **mostra virtuale on line** che si aprirà il **13 Marzo 2023**.
Le piste da utilizzare sono quelle comunemente vendute da varie ditte come giocattoli per ragazzi. L'esperimento deve essere di tipo quantitativo secondo i criteri normalmente adottati per le esperienze di laboratorio.
I concorrenti sono studenti singoli o gruppi di 2-5 studenti o classi della scuola secondaria che realizzano il video con il tutorato dell'insegnante di riferimento della classe a cui essi appartengono il quale assume il controllo della correttezza scientifica dell'esperimento e delle spiegazioni che se ne danno.
Il video si può realizzare a scuola o a casa. In questo secondo caso tutte le fasi dell'esperimento vanno eseguite sotto il diretto controllo dei genitori che, sottoscrivendo apposita liberatoria da consegnare unitamente al modulo di partecipazione, assumono il compito di vigilare sull'uso di oggetti o sostanze che possano arrecare danni a persone o cose.
Tutti i video realizzati, a casa o a scuola, saranno pubblicati nel sito della Mostra "Sperimentare giocando, conoscere sperimentando" previo consenso scritto da parte dei soggetti che esercitano la potestà genitoriale.
I video realizzati devono avere una durata non superiore a 4 minuti e in formato mp4.
Alle scuole concorrenti verranno fornite delle linee guida che fanno parte integrante del presente Bando.

2)) Sezioni
Il Concorso ha due Sezioni, una per le scuole secondarie di I grado e una per quelle di II grado

3) Modalità di iscrizione
Ogni concorrente (studente singolo, gruppo classe di massimo 5 componenti, classe intera) che intende partecipare al concorso deve compilare il modulo di partecipazione per presentare schematicamente l'esperimento che intende realizzare e consegnarlo al docente tutor o al docente referente designato dalla scuola per il presente concorso. Questi a sua volta compilerà il modulo di iscrizione scuola e lo invierà unitamente a tutti i moduli di partecipazione all'indirizzo sp.giocando@gmail.com **entro il 20 novembre 2022**
Il modulo di partecipazione e il modulo di iscrizione scuola si possono scaricare al seguente link:
https://drive.google.com/drive/folders/1UVquZOpx5iGBTOXBUh2IAWqxFOxULKaY?usp=sharing

4) Selezione

I video ammessi al concorso saranno al massimo 50, 25 per la Sezione Secondaria Superiore e 25 per la Sezione Secondaria Inferiore. Se il numero dei video proposti superasse il numero sopra indicato per ciascuna sezione, sarà assegnato ad ogni scuola il numero massimo di quelli ammissibili utilizzando come unico criterio di ammissibilità la numerosità della scuola partecipante (numero totale degli studenti iscritti per l'anno scolastico 2022/23). Nel caso di esclusioni l'AIF informerà i referenti interessati entro il **5 dicembre2022**.

I concorrenti i cui progetti sono stati esclusi possono sviluppare i progetti e chiedere la pubblicazione dei video realizzati nel sito della Mostra in una "sala virtuale" a loro dedicata.

5) Trasmissione dei video

Entro il 21 febbraio 2023 a cura del docente tutor o del docente referente della scuola tutti i video in concorso devono pervenire, attraverso *WeTransfer* all'indirizzo sp.giocando@gmail.com .

Lo stesso indirizzo può essere utilizzato per avere tutte le informazioni in merito al concorso. I video che risultino avere una durata superiore ai 4 minuti saranno esclusi dal concorso. Saranno altresì esclusi video presentati in ritardo o che, pur consegnati entro i termini stabiliti, non siano accompagnati dalle relative liberatorie.

6) Valutazione

Sarà designata una commissione per la valutazione dei video che si atterrà ai seguenti criteri:

a) correttezza delle procedure eseguite e bontà della riuscita dell'esperimento;
b) qualità dell'elaborazione dei dati e delle conclusioni;
c) efficacia comunicativa;
d) originalità e qualità artistica nella realizzazione del video.

7) Apertura della Mostra "In pista"

I video ammessi a concorso saranno visibili nel sito della Mostra in "sale virtuali", una per ogni scuola partecipante, a partire dalle ore **14 del 12 marzo 2023.**

DISPOSIZIONI COMUNI

1) Proclamazione dei vincitori e premiazioni

Per il Concorso "Costruiamo un exhibit" saranno premiati i primi tre classificati per ciascuna Sezione e per ciascuna sede. Per i Concorsi "Labtop" e "In pista", oltre ad essere premiati i primi 3 classificati per ogni Sezione, sarà premiato anche il video più votato dal pubblico, uno per ogni Sezione, mediante il conteggio dei "mi piace" espressi sulla piattaforma "You Tube". Nel Concorso "Arte e scienza" saranno premiati i primi classificati per ciascuna Sezione.

Sono previsti anche dei premi nei vari concorsi per i concorrenti che riceveranno una menzione di merito.

La cerimonia di proclamazione dei vincitori si svolgerà il **3 aprile** on line. Per i premi social il numero dei "mi piace" per ciascun video sarà raccolto entro l'**1 aprile.** I premi saranno consegnati con modalità che saranno comunicate in seguito. Essi consisteranno in targhe, medaglie (per partecipanti singoli o a gruppi di massimo 5 componenti), giocattoli o apparecchi scientifici e libri di divulgazione scientifica.

2) Utilizzo degli elaborati

Pur nel rispetto della proprietà intellettuale degli autori, l'utilizzo esclusivo degli elaborati è riservato all'AIF che potrà usarli, integralmente e/o in forma parziale, citando l'autore, per attività di informazione e di comunicazione (non a scopo di lucro) nell'ambito dell'attività istituzionale.

I concorrenti sollevano i promotori da ogni responsabilità nei confronti di terzi, in merito alla violazione di ogni diritto di copyright e alla violazione della proprietà intellettuale in relazione all'elaborato. I promotori non saranno ritenuti responsabili di eventuali ricorsi o reclami a tale proposito.

3) Disposizioni finali

La partecipazione ai concorsi implica l'accettazione integrale del presente bando.

Con l'inoltro del modulo di iscrizione scuola e dei moduli di partecipazione , dirigenti scolastici, docenti e studenti autorizzano, ai sensi del D.L.vo 196/30giu2003 e dell'art. 13 GDPR (Regolamento UE 2016/679), il trattamento dei dati per le finalità previste dal presente concorso e autorizzano altresì la pubblicazione di foto e/o video dei partecipanti alla cerimonia di premiazione sui siti web dell'AIF o su altri mezzi di comunicazione (radio, tv, quotidiani, …)

L'AIF Sezione di Giarre-Riposto, in quanto responsabile del trattamento, informa che i dati trattati verranno conservati in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia e che non saranno ceduti a terzi.

DIFFUSIONE del BANDO

Il presente bando è disponibile anche:
sul sito della Mostra https://sites.google.com/aif-fisica.org/aifsezionedigiarreriposto/home-page,
sul sito della Sezione AIF CT http://aifct.altervista.org/,
sulla pagina facebook https://www.facebook.com/aifgiarreriposto/
e su ogni altro sito web che ne possa valorizzare la diffusione, oltre che attraverso i mezzi di comunicazione di massa ed eventuali altri canali di comunicazione

Addì 18/10/2022

Il Segretario della Sezione di Catania
prof. Alfio Carlo Russo

Alfio Carlo Russo

Il Segretario della Sezione di Giarre-Riposto
prof. Antonino Pennisi

Antonino Pennisi

Sezioni AIF di Giarre-Riposto e di Catania
Contatti
sp.giocando@gmail.com cell.3388503967
aif.giarre@aif-fisica.org cell. 3388503967
aif.catania@aif-fisica.org cell.3404813379

Associazione per l'Insegnamento della Fisica
Sezione di Giarre – Riposto e Sezione di Catania

MOSTRA INTERATTIVA DI SCIENZE

"Sperimentare giocando, conoscere sperimentando"

VIII EDIZIONE

CONCORSO "*Labtop*" "Esperimenti scientifici in rete"

RICHIESTA DI PARTECIPAZIONE

SCUOLA	
Numerosità Scuola*	
CLASSE	
DOCENTE TUTOR**	
Indirizzo mail	
Num. cellulare	
Partecipante/i *** (Cognome/i e Nome/i)	
Titolo dell'exhibit	
Descrizione sommaria dell'apparato	(vedi esempi guida a pag. 2)

Data..... Firma del docente tutor

*numerosità scuola: numero totale approssimativo di alunni frequentanti la scuola nel corrente anno scolastico

**docente tutor: docente a cui spetta il controllo della funzionalità e della validità dell'exhibit presentato.

*** se il concorrente è una classe intera non occorre compilare questa riga

Esempi di compilazione della scheda di adesione

Titolo dell'exhibit	Il vaso di Pitagora
Descrizione sommaria dell'apparato	Costruito con materiali di recupero, questo vaso viene riempito d'acqua; misteriosamente, quando l'acqua raggiunge un certo livello, comincia a svuotarsi. C'è un meccanismo nascosto che verrà svelato e spiegato con un altro vaso simile ma trasparente.
Titolo dell'exhibit	Versare l'invisibile
Descrizione sommaria dell'apparato	Con una reazione chimica si produce anidride carbonica dentro un recipiente di plastica trasparente. Si immerge una candela nel recipiente osservando che essa si spegne. Si immerge successivamente la candela in un secondo recipiente identico al primo ma contenente aria e si vede che la candela non si spegne. Si versa l'anidride carbonica dal primo al secondo recipiente e la candela si spegne. Si spiega al visitatore cos'è successo.
Titolo dell'exhibit	"EPPUR……SI MUOVE!!!"
Descrizione sommaria dell'apparato	Viene simulato un fenomeno sismico rilevato da un sismografo a pendolo realizzato dagli studenti. Si mostra in diretta la registrazione del sisma.
Titolo dell'exhibit	Il DNA del kiwi
Descrizione sommaria dell'apparato	A partire da un kiwi intero si mostrano staticamente le varie fasi del procedimento biochimico che porta alla formazione di una massa biancastra visibile e formata sostanzialmente da molecole di DNA. Nell'exhibit vengono illustrate le varie fasi e il materiale utilizzato fino alla osservazione diretta della massa biologica di DNA.