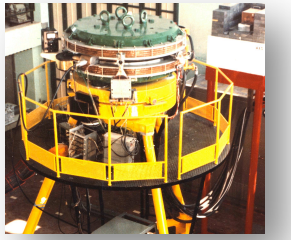
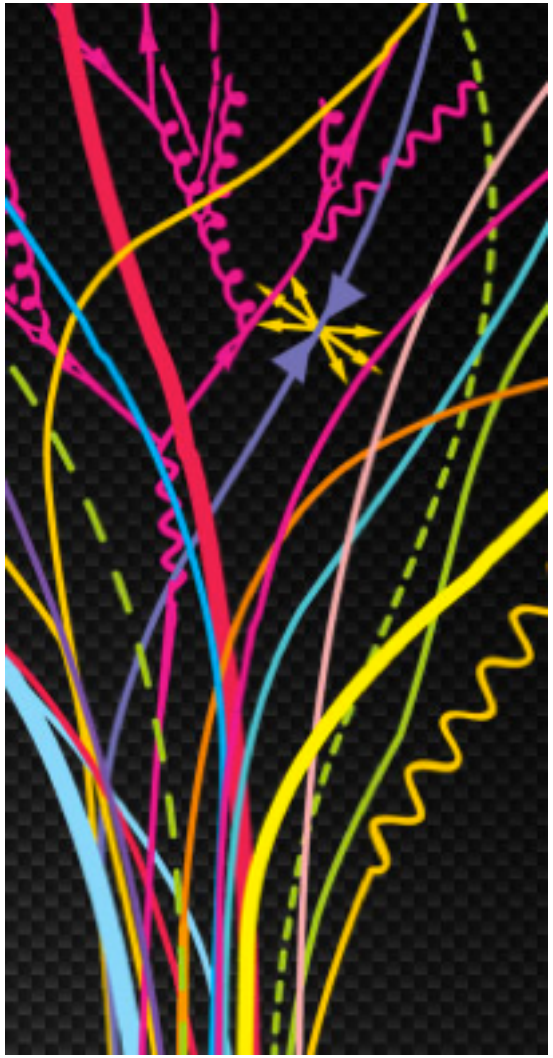


STORIE DEI LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI

- Da Fermi al Sincrotrone : **filmato** [9’:56”] 13:45-13:55
- Bruno Touschek con AdA a Orsay: **film** [41’:30’’] 14:00
- I disegni di Touschek: **presentazione** 14:45-15:15

Roma, 23 maggio 2015



LNF OPEN DAY 2015

I disegni di Touschek

ringraziamenti

- Luisa Bonolis ed io siamo molto grate alla famiglia Touschek, che ci ha dato l'accesso a documenti personali e alle lettere scritte da BT al padre negli anni della guerra

- Queste lettere costituiscono una testimonianza straordinaria e ci hanno permesso di ricostruire molte parti della storia di Touschek durante la guerra, finora rimaste oscure

- I disegni che faro' vedere vengono da queste lettere, altri, come quelli qui in mostra, da amici, altri ancora li trovava la Signora Touschek nelle tasche della giacca di Bruno, li raccoglieva, li stirava per bene e li conservava.

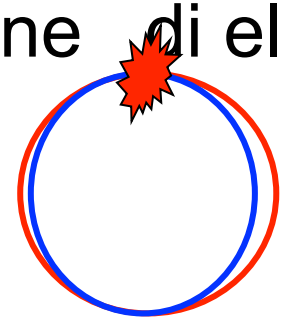
In Italia

- E' a Roma e in particolare a Frascati che nel 1960 Touschek propone e realizza una grande impresa:

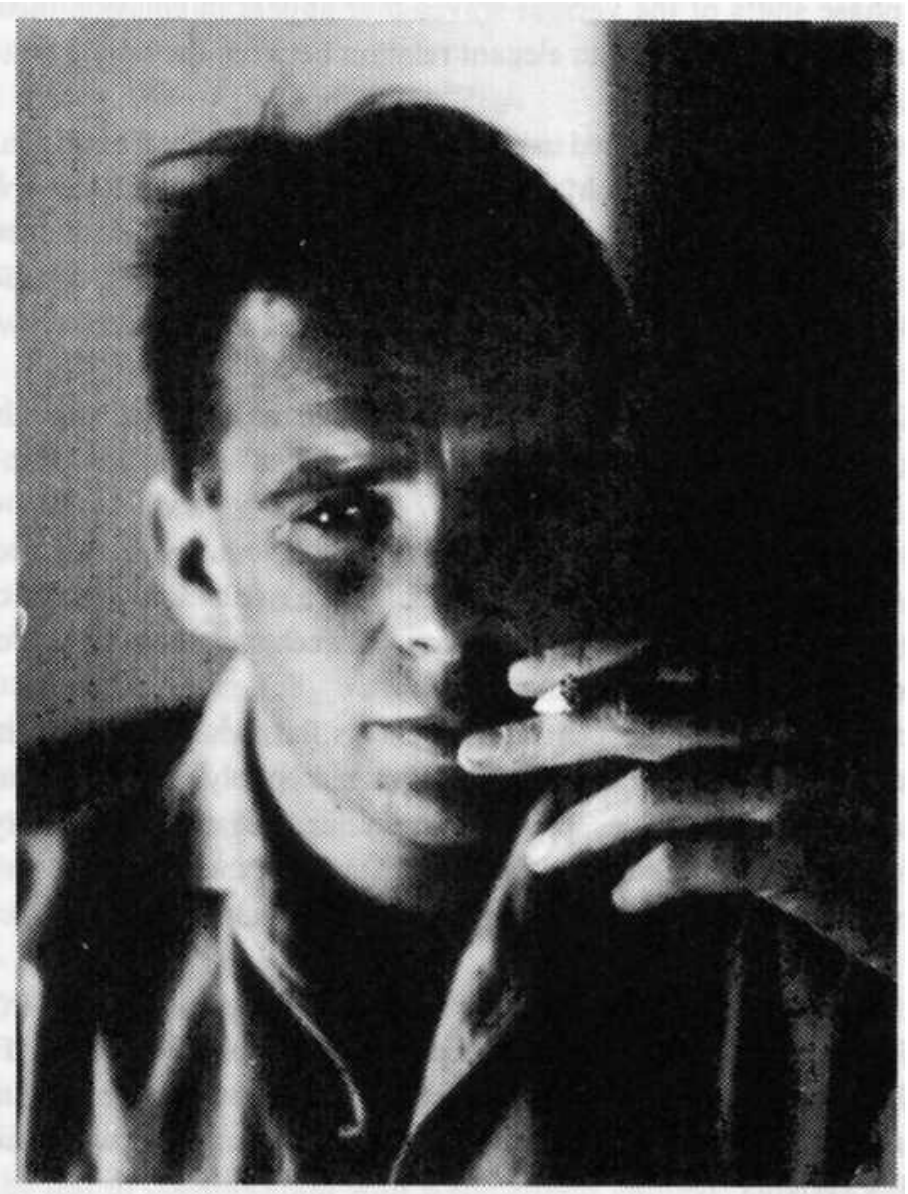
- Immaginare
- proporre
- realizzare

un nuovo tipo di macchina acceleratrice di particelle elementari in cui far incontrare materia e antimateria circolanti in direzioni opposte, e farle annichilare in nuove particelle

AdA : Anello di Accumulazione di elettroni e positroni



Chi era Bruno Touschek?



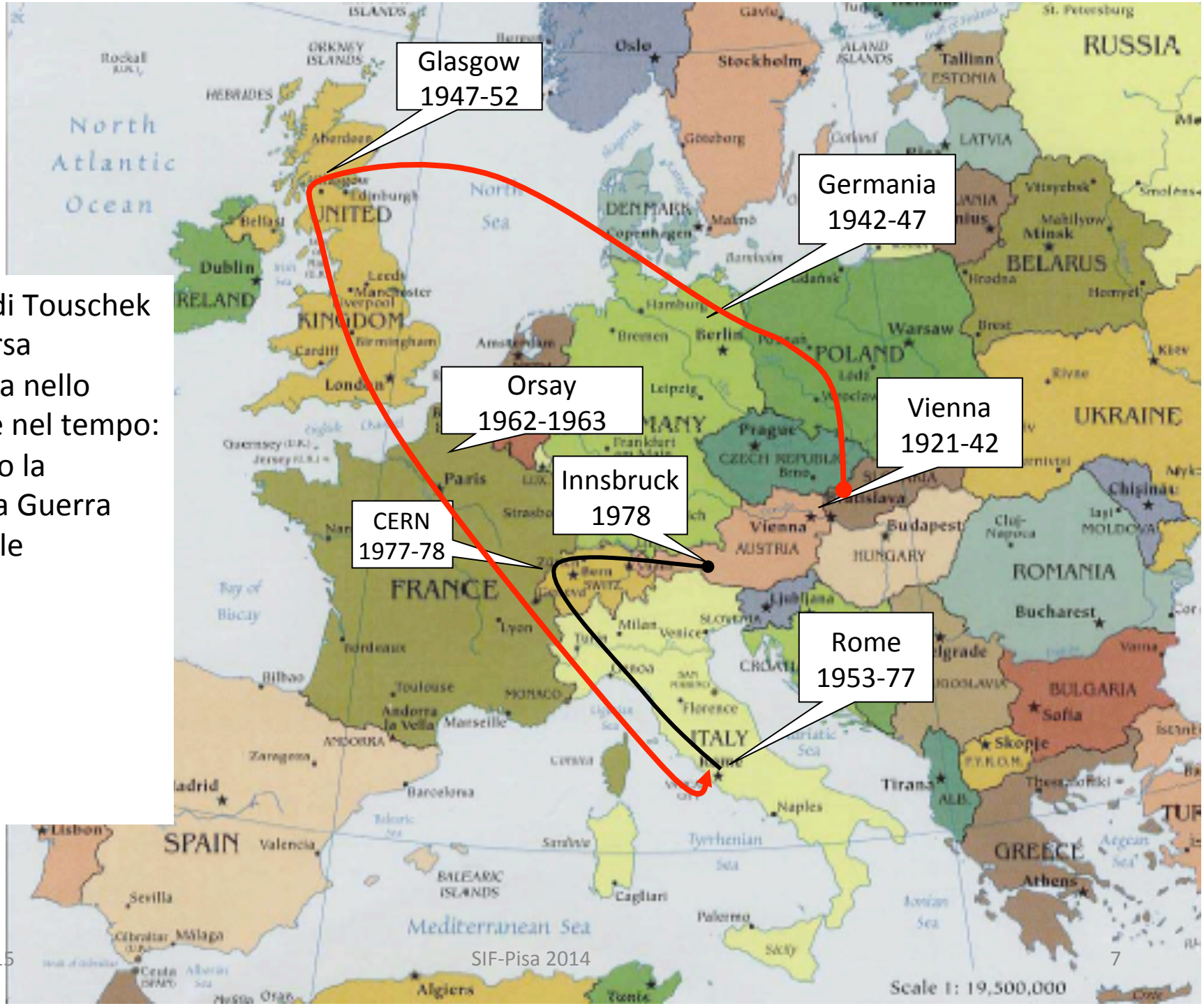
- Raccontero' la sua storia attraverso i suoi disegni:
- da dove veniva
- La vita durante e dopo la guerra
- Gli anni in Italia

TOUSCHEK VENIVA DA VIENNA

La famiglia materna di Touschek apparteneva a una famglia ebrea attiva nei circoli artistici di Vienna, la Secessione e il Vienna Workshop

Lo zio materno di Touschek Oskar Weltmann, era dottore e Pittore, una zia aveva sposato un collaboratore di Joseph Hoffman

La vita di Touschek attraversa l'Europa nello spazio e nel tempo: in mezzo la Seconda Guerra Mondiale



Riassunto degli eventi da Vienna alla Germania 1939-1942

- Nella primavera del 1939 BT visita Roma (dove viveva la zia materna Adele, detta (forse) Ada
- Frequenta alcuni corsi di ingegneria

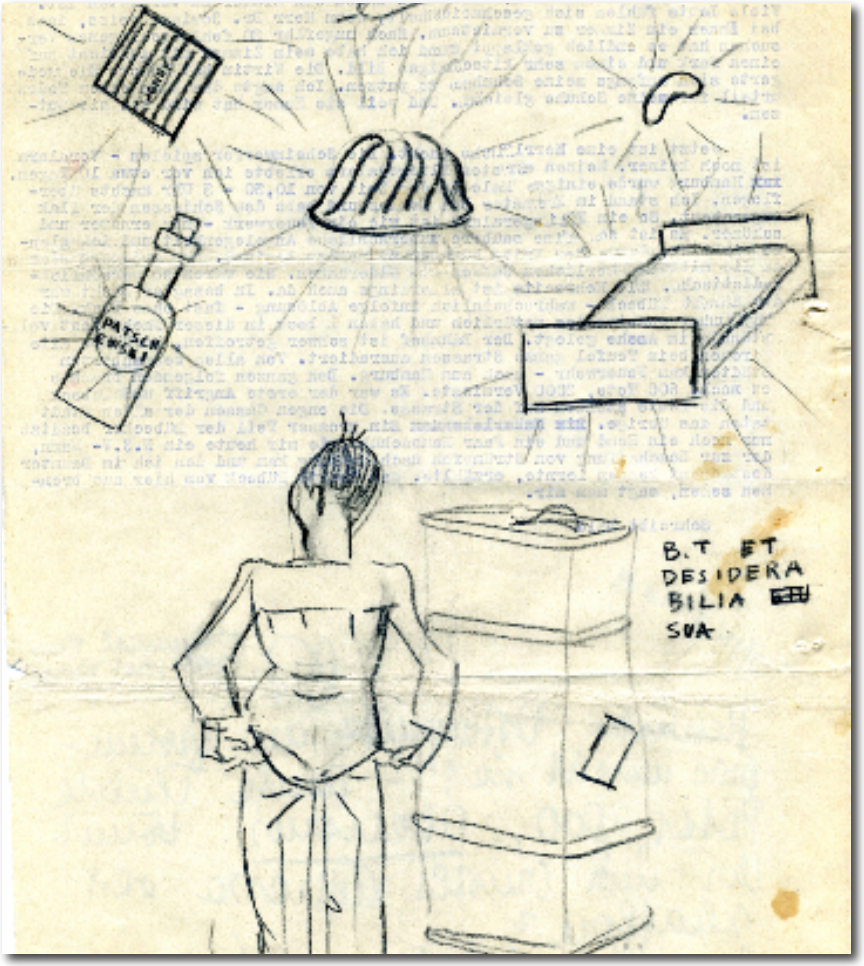
- In estate torna a Vienna

- In Settembre 1939: inizia WWII
- Da autunno 1939 a giugno 1940: BT e' iscritto all' Universita di Vienna, ma

- Alla fine dell' anno e' informato che non potra' piu ' frequentare perche' di madre ebrea

- 1941-42 : Grazie ad Arnold Sommerfeld, per completare gli studi BT si trasferisce in Germania, prima va a Monaco, poi Amburg e Berlino

Disegni di Touschek dalle lettere al padre, da Amburgo e Berlino: 1942-1944



- Amburgo 3 Aprile, 1942

...Bruno e quel che vorrebbe avere ...

Da Amburgo, agosto 1942, lettera ai genitori (21 anni)

Amburgo, 23 agosto 1942

- Sotto le mie finestre marciano i bambini con piccole lanterne di carta e cantano: lanterna, lanterna come sole, luna e stelle. E' bellissimo
- . Anche se in altri momenti fanno un tale chiasso che si e' tentati di lanciargli contro qualcosa di contundente
- Mi rendo anche conto che io stesso, in tutte le situazioni della vita, fischietto, canto, sussurro e penso: lanterna, lanterna…
-

Ho ancora una preghiera per voi: vorrei adornare la mia stanza con dei disegni. Potreste per il mio onomastico? Piu' di tutti vorrei i due Schiele: il torso maschile e il cappello cosacco, un quadro dello zio Oscar, il disegno di papa' con la pipa
Scrivete presto - e raccontatemi in dettaglio della nonna - per la quale e' ugualmente pensata questa lettera
Vostro Burl

Da Berlino, febbraio 1943

Berlino, inizio febbraio

Domenica: un;esperienza divertente [...] con Monika al caffe’ a disegnare la gente (ho fatto qualche progresso nelle caricature. Spesso ne vengon fuori cose un po’ troppo irriverenti). Signore [come da disegno allegato qui dietro] : Ha fatto il mio ritratto? Io: No! Il signore [disegno allegato] mi strappa il blocco di mano: mi dia qua, scopre il disegno: grazie, paga, lascia il locale…

1943

inizio febbraio

Nel 1943 una serie di eventi, iniziati nel 1941 in punti diversi dell'Europa, porto' in contatto Touschek e Widerøe in Germania, fra Amburgo e Berlino

A Berlino, Touschek entro' in contatto casuale con una pubblicazione di Widerøe, un ingegnere norvegese, e fu poi da lui e insieme a lui che apprese la tecnica di costruire acceleratori di particelle .

Durante la guerra c' erano vari progetti per costruire acceleratori, betatroni,da mettere su un aereo per sparare un fascio di raggi X sugli aerei nemici e cosi' distruggerne i motori, cosiddetto *raggio della morte*

Per costruire un betatrone abbastanza potente, nel 1943 Il ministero dell' Aviazione Tedesca chiamo' un ingegnere norvegese Rolf Widerøe, che nel 1928 aveva scritto un articolo **(sua tesi di dottorato) dove per la prima volta era stata scritta l' equazione del betatrone**

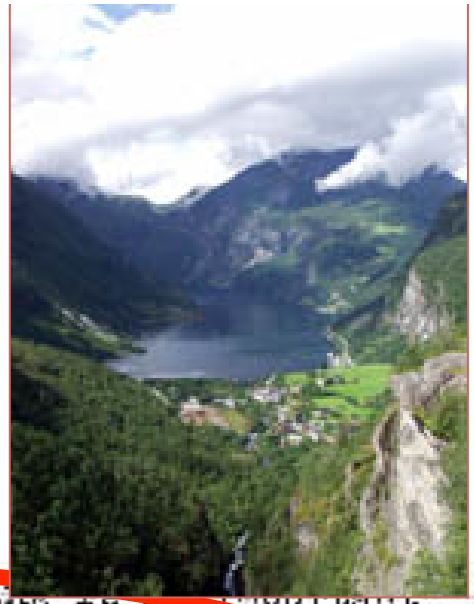
Rolf Widerøe a 18 anni

Berlino : Giugno 1943

Il progetto di Widerøe per un betatrone e' approvato dal Ministero dell'aviazione.

Touschek ha un incontro a Berlino con Rolf Widerøe e inizia a collaborare con lui alla costruzione di un betatrone

Durante una vacanza nella tarda estate del 1943
Vedendo delle nuvole scontrarsi, Widerøe pensa a
particelle in collisione fra di loro:
Tornato ad Amburgo ne parla con Touschek



Note di Touschek sulla nascita di AdA e Adone

Let me first explain why a storage ring is an important instrument, particularly when fed with electrons and positrons. The first suggestions to use crossed beams I have heard during the war from Widerøe, the obvious reason for thinking about them being, that one ~~wasted~~ throws away a considerable amount of energy by using 'sitting' targets – most of the energy being wasted to pay for the motion of the centre of mass. If one wants to study electrodynamics one should try to use particles, which interact weakly except electromagnetically. This automatically cuts one down to electrons (and positrons) since μ-mesons are hard to come by in large numbers. To use a crossed beam consisting of electrons and positrons has the further advantage that in all interesting processes the particles of the initial state (i.e. the electrons and the positrons) disappear: Experiments made in this way can only depend on two parameters (the energy and the angle, the first being given by the machine). This means that much more information can be gained by much fewer events.

Bombardamenti a Berlino, Novembre 1943, disegno di BT da una lettera al padre

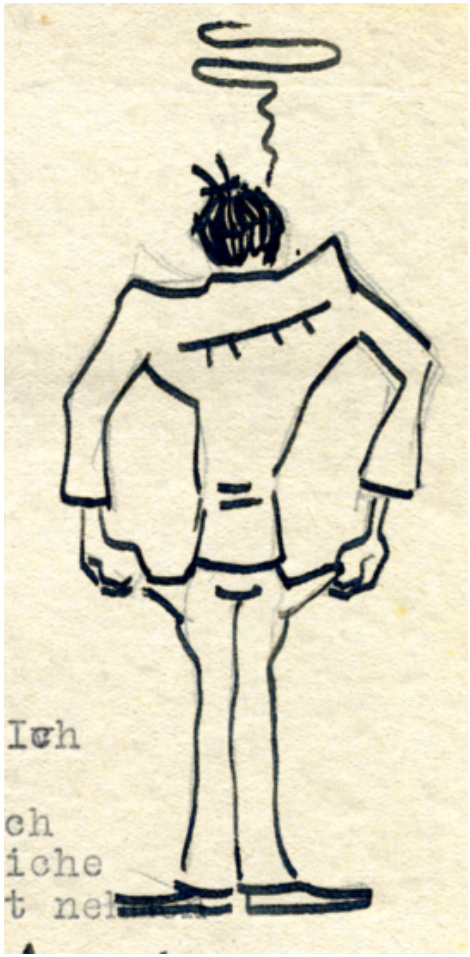
Fine 1943

Berlino, 27 novembre 1943:
"... il 22 e 23 mi sono trovato al centro dell'attacco. La Eislebenerstrasse, che ha circa 20 case, e' polverizzata al 60% ...Il 23 di nuovo allarme. Durante il bombardamento andai alla torre antiaerea. Quando tornai indietro la Eislebenerstrasse era di nuovo in fiamme... Fino a circa le 4 ho strisciato in giro su vari tetti a rischio. Questi due allarmi sono stati i peggiori che Berlino abbia mai avuto.."

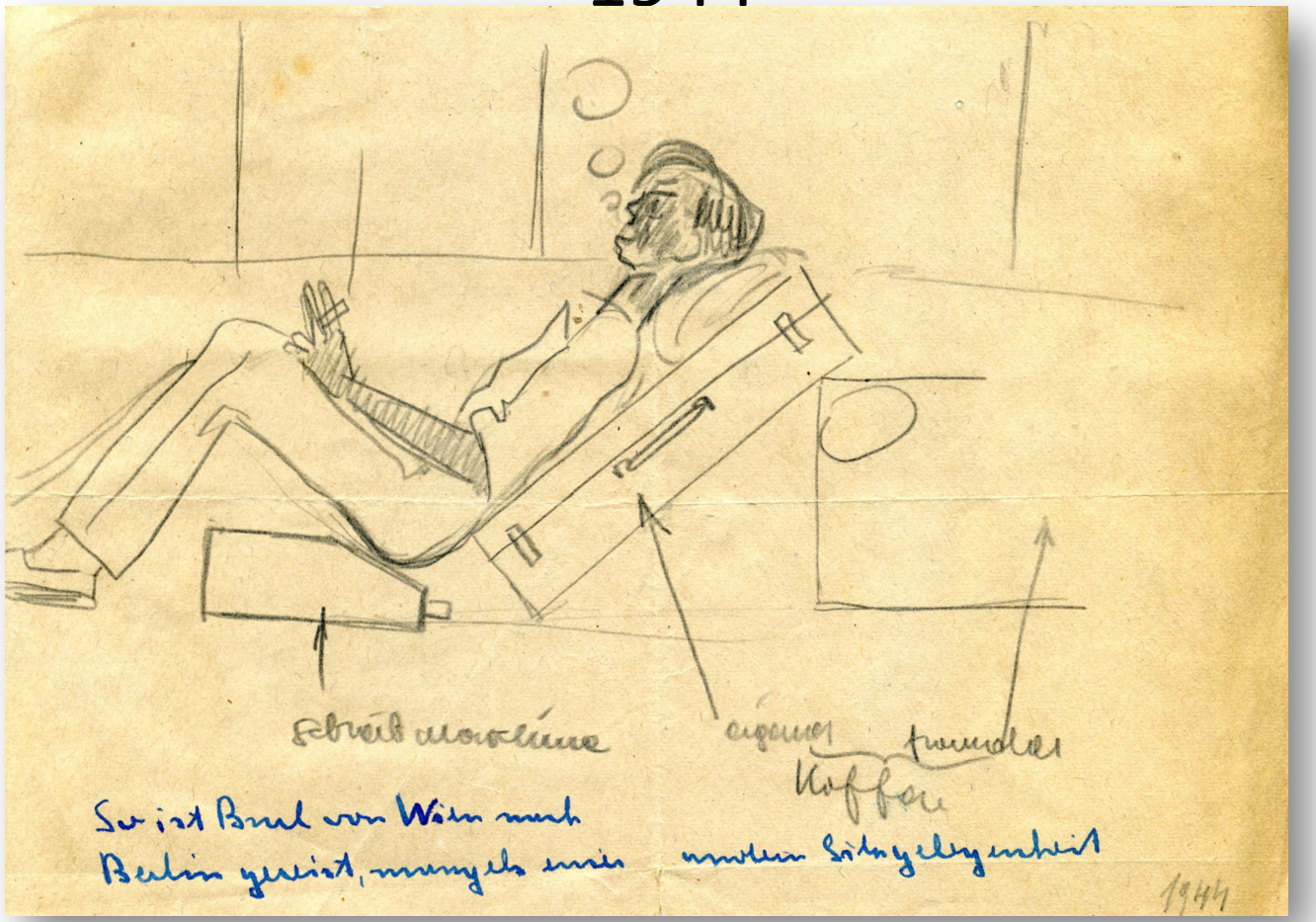
Berlino, 16 dicembre 1943
"Felicemente sopravvissuto all'allarme pesante di oggi, 5 bombe incendiarie sulla casa, tutte spente."

18 gennaio 1944 : Touschek invia al padre “un regalo virtuale” per il suo compeanno:

Una botte di vino, salsiccie, un porcellino… ma ha le tasche vuote



In viaggio fra Vienna e Berlino: 11 settembre 1944



Non vi ho scritto da Berlino perche' - come e' noto - tutte le cassette postali sono sovraccariche... Il viaggio non e' stato tanto male, perche' con le valigie e la macchina da scrivere mi sono costruito un posto a sedere sdraiato (vedi dis.) che non avrei scambiato con il famoso quarto posto della seconda classe. Verso Amburgo ho viaggiato molto comodamente. …

13 marzo 1945: ultima letttera prima della fine della guerra

Il 13 marzo 1945, ritornato ad Amburgo, mentre l'esercito alleato si stava avvicinando ad Amburgo, Touschek e Widerøe ricevono l'ordine di mettere in salvo il betatrone e lo portano a Kellinghuse, 30 km da Amburgo in una fattoria abbandonata. **Touschek scrive: E' mercoledi', e sono esausto**"

Nulla piu' arriva ai genitori fino all'ottobre 1945, in cui racconta cosa avvenne :

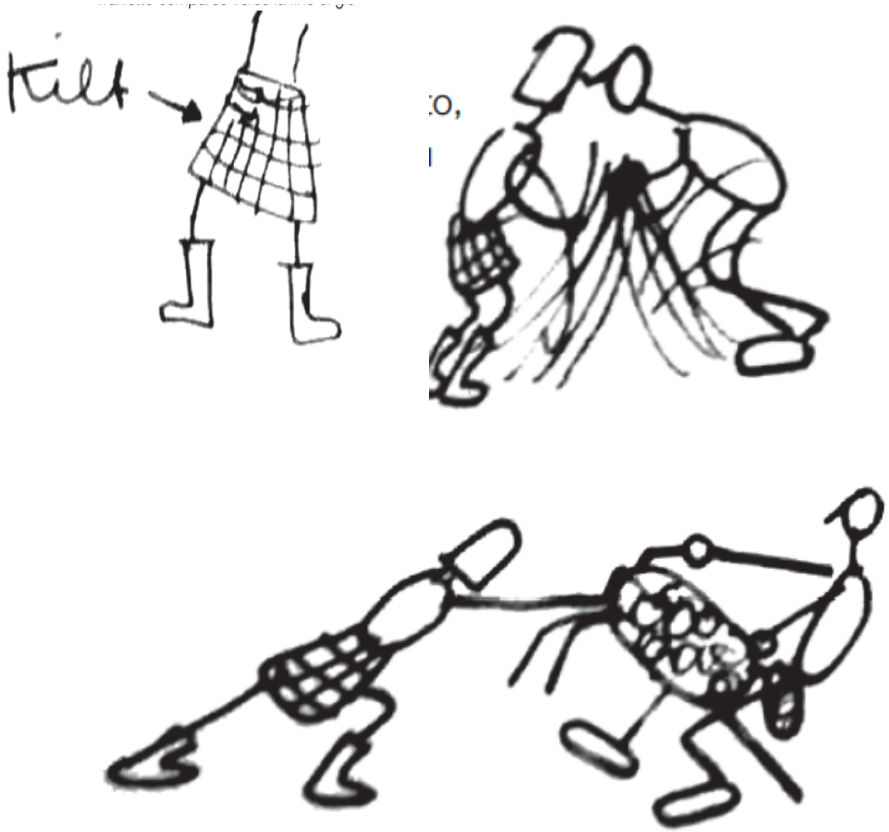
La sera del 14 marzo torna ad Amburgo, e la mattina del 15 marzo e' arrestato dalla Gestapo e portato in prigione e da li', tre settimane dopo, portato verso un campo di concentramento, mentre gli alleati entravano ad Amburgo.

Durante la marcia, cade, e' ammalato, con la febbre, gli sparano. Ma non e' ferito grave e si salva. Lo riportano in prigione, dei contadini volonterosi. Ma ormai la guerra sta finendo.

Gli alleati lo liberano e nel 1946 va a prendere il suo diploma in fisica a Göttingen. E poi va a Glasgow dove otterra' il dottorato

Dopo la fine della guerra, Touschek ando' Göttingen e poi a Glasgow dove ottenne il PhD
e imparo' altre cose sugli ACCELERATORi

Partecipando al raccolto in Scozia



Al lavoro su un progetto per un sincrotrone

The Home Of The Synchrotron

NO DANGER TO CITY FROM A-PLANT

"THERE will not be the slightest danger to anybody in the neighbourhood of this machine. I want to make that clear because I know there are a lot of stories going around."

Thus Professor Philip Dee, leader of the research team which will probe atom secrets at Glasgow University, yesterday scotched alarmist rumours which have sprung up following the announcement that a giant 300-million volt synchrotron producing 30 million volt X-rays is to be installed there.

The tall, dark, sparely-built Professor added: "Long before anybody outside would be affected in the slightest degree, those inside would be dying like rats. So people outside are certainly very safe—we are not going to kill ourselves, and we are going to be up against the thing."

The Professor was showing reporters a model of the new building which will house Britain's biggest synchrotron.

The machine will be sunk in a basement 20ft. below ground level, with 5ft. concrete slabs separating it from a main hall and research rooms above.

More important to the physicists than the synchrotron itself will be the beam produced, which will travel through a tube to a beam room into which targets will be shot through slits to test matter's reaction to 30-million volt X-rays.

BENEFITS

What are likely to be the benefits to society and medical science? His answer:

"It would be a very bold person who said what would be the consequences of understanding the structure of the nucleus.

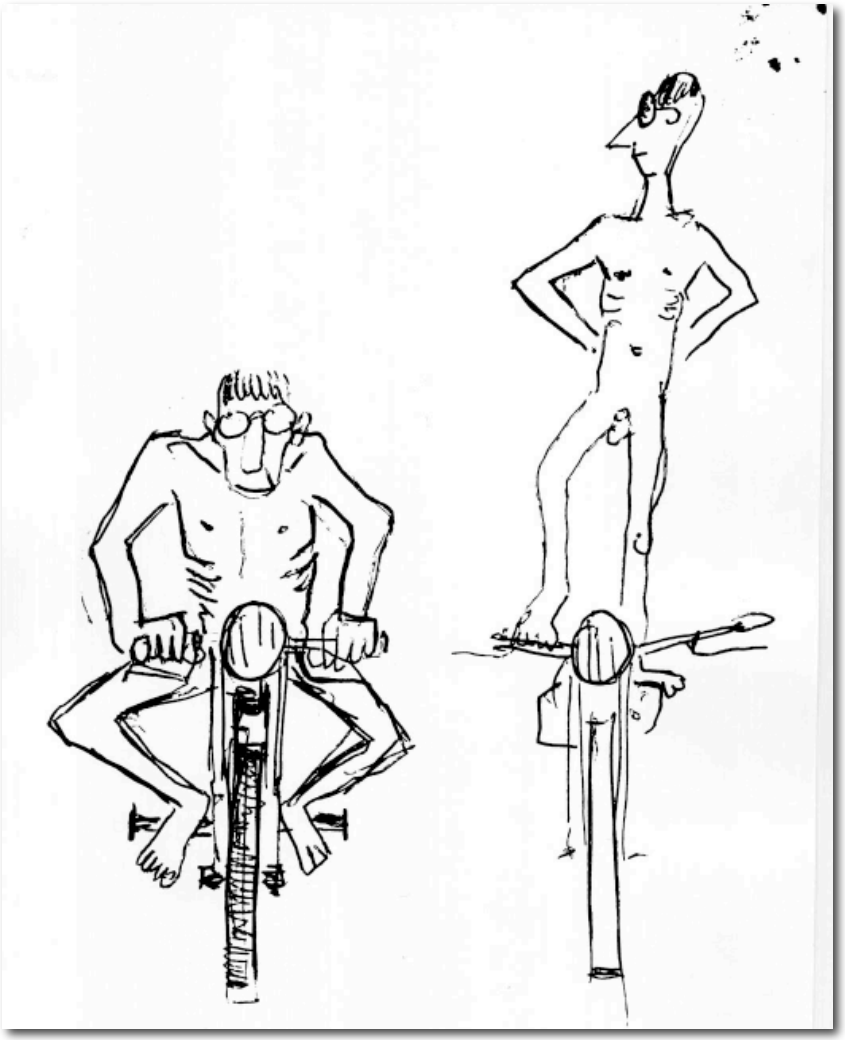
"We physicists are not indifferent to what comes out of it. But it is best that things should be allowed to grow out of it naturally, rather than that we direct our efforts to a specific end."

Prof. Philip Dee (extreme right) pointing out to fellow research workers features on a model of the new synchrotron block to be built at Glasgow University. Others are (left to right) Mr. A. C. Robb, Dr. S. C. Curran and Mr. B. Touschek.

Il viaggio verso il Sud

- Nel 1952 Edoardo Amaldi gli offre un posto di ricercatore presso l'Istituto di Fisica dell'Universita' di Roma Guglielmo Marconi
- Si compera una motocicletta
- In dicembre scrive ai suoi, a Vienna, pieno di entusiasmo per l'Istituto, i colleghi, il clima, il cibo e il vino

.



1952-1960 In questi anni, a Roma, Touschek fa essenzialmente lavori di fisica teorica, approfondisce la conoscenza dei grandi teorici stranieri, molti dei quali incontrati a Göttingen, segue gli ultimi sviluppi di fisica, quali la violazione della conservazione della PARITA', scoperta da T.Lee e C.N Yang nel 1956

Touschek con T.D. Lee
SIF- Catania 1957

T.D.Lee

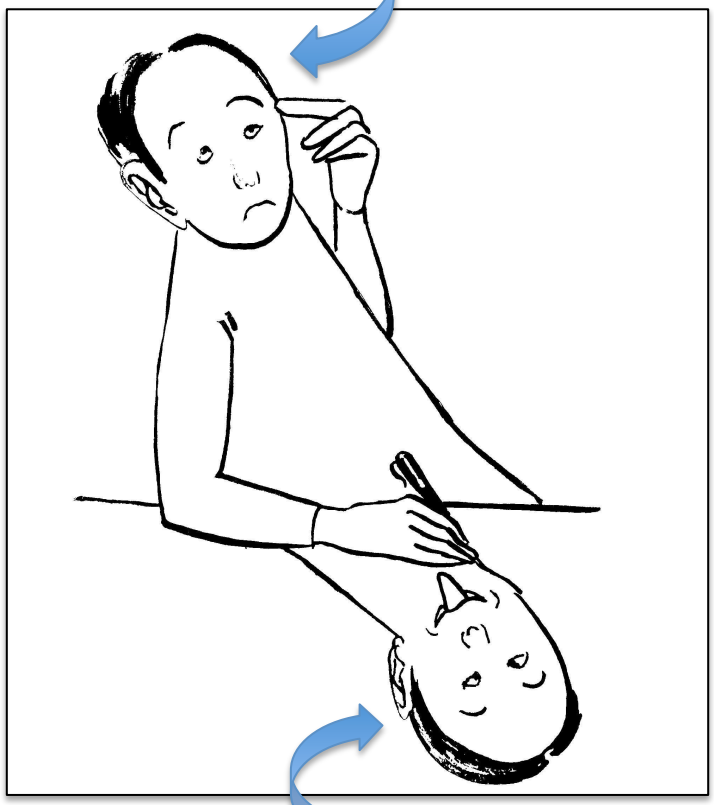


Immagine speculare… non proprio uguale…

L'eredita' scientifica di Bruno Touschek

- In Italia

  - 1968-1993: l'acceleratore ADONE a Frascati proposto da Touschek nel novembre 1960, prima ancora che AdA effettivamente entrasse in funzione, ha prodotto risultati di fisica fondamentali

  - 1957-> formazione di fisici teorici delle particelle elementari a Frascati e all'Universita' di Roma:

    Nicola Cabibbo e Francesco Calogero furono i primi laureandi seguiti da molti altri

  - 1990-> l'acceleratore DAFNE a Frascati e' un acceleratore che segue il principio proposto da Touschek: far scontrare e annichilare materia e antimatria

L'eredita' scientifica di Bruno Touschek All'estero

- Francia con l'acceleratore ACO (Anneau des Collisions d'Orsay) inizia la costruzione di collisionatori di particelle in Francia

- SPEAR negli USA : avendo visto che AdA funzionava, rapidamente si orientarono verso quel tipo di collisionatori, con grande, indimuinito successo

- VEPP2 in Russia: gli scienziati russi capirono subito che l'idea funzionava e cercarono gia' nel 1962 , pero' con limitato successo, di costruire un collisionatore

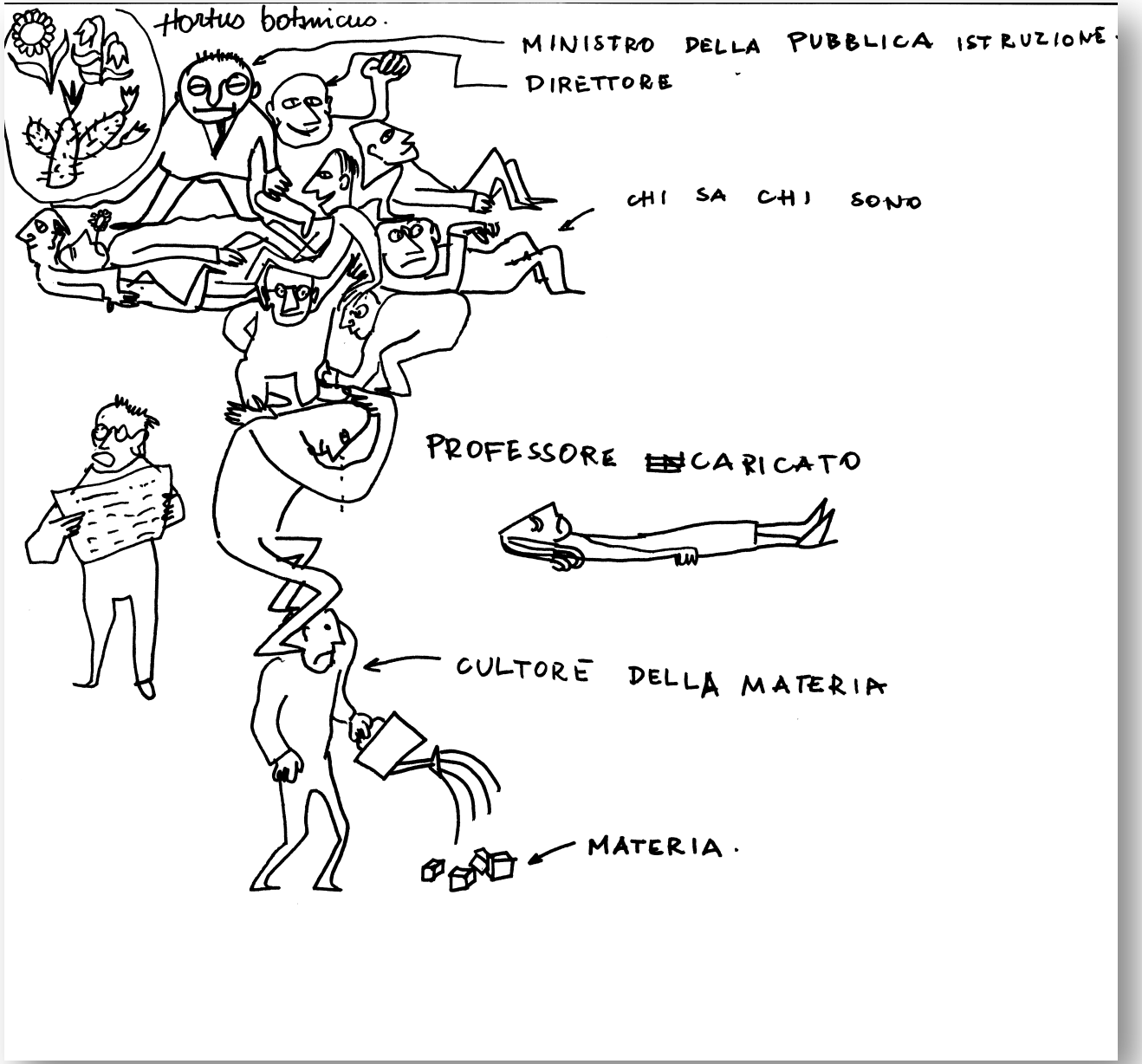
- E poi via via negli anni '70, '80,'90…

L'Effetto Touschek, scoperto in AdA nel 1963, e' tuttora importante nella progettazione delle nuove grandi macchine acceleratrici, quali LHC

Disegni 1952-1978

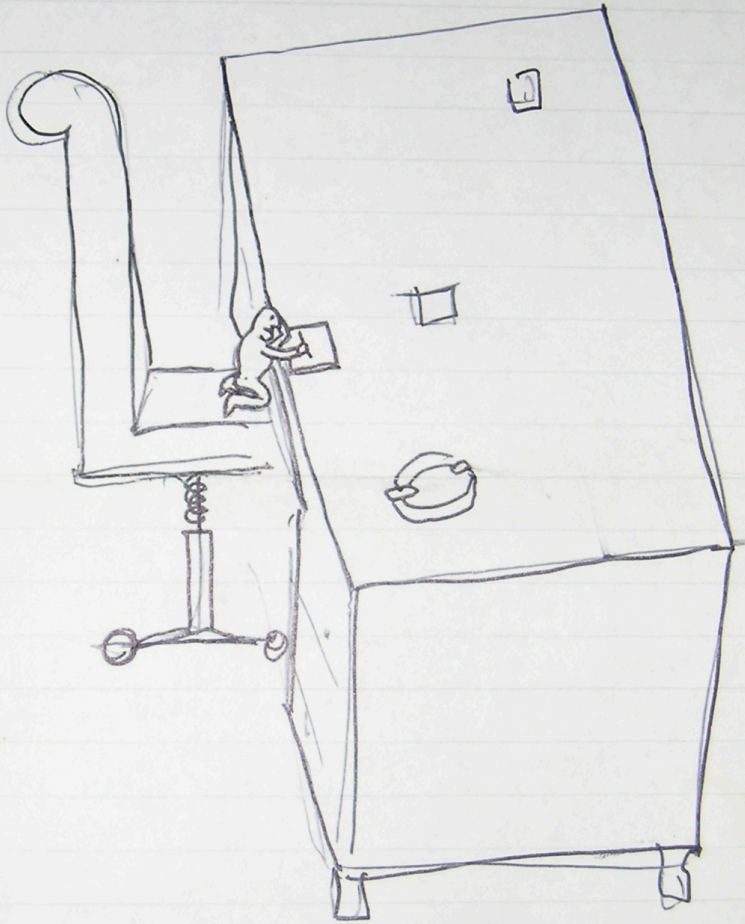
- Ironici
- Con animali
- Gli sports, nuoto , tennis
- Dissacratori
- Commenti alla vita di facolta'
- Sul 1968 e la contestazione

La carriera accademica

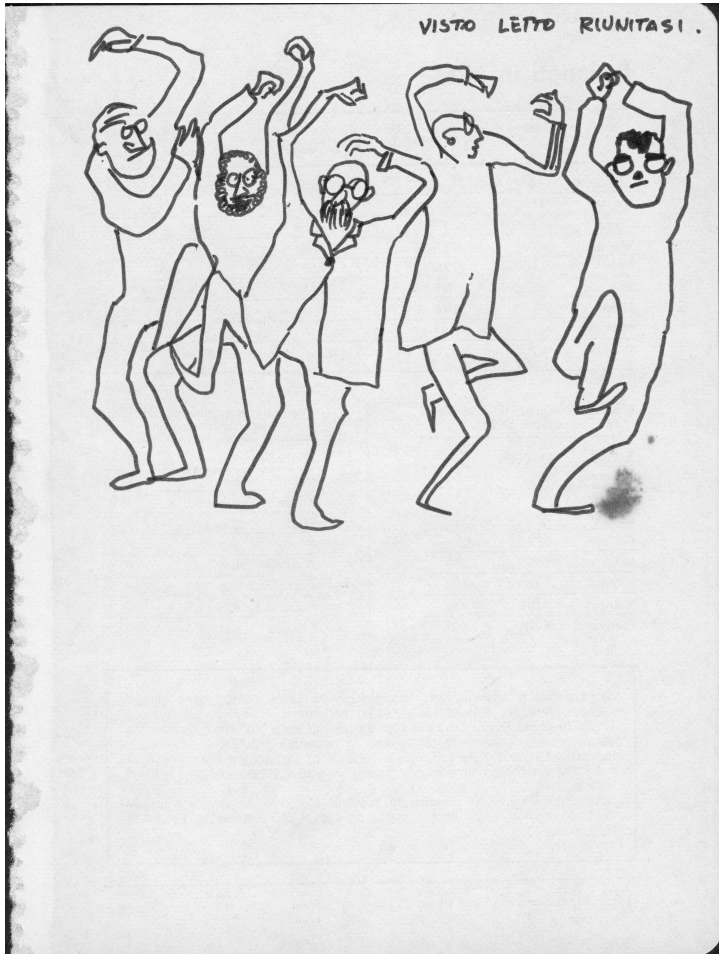


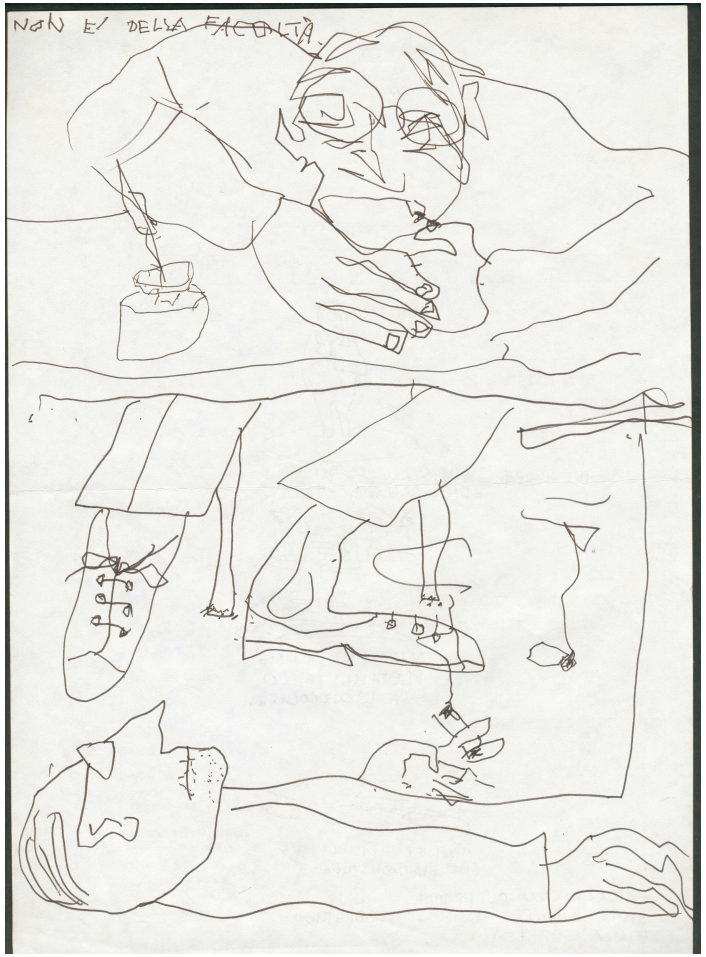
Anni ‘60

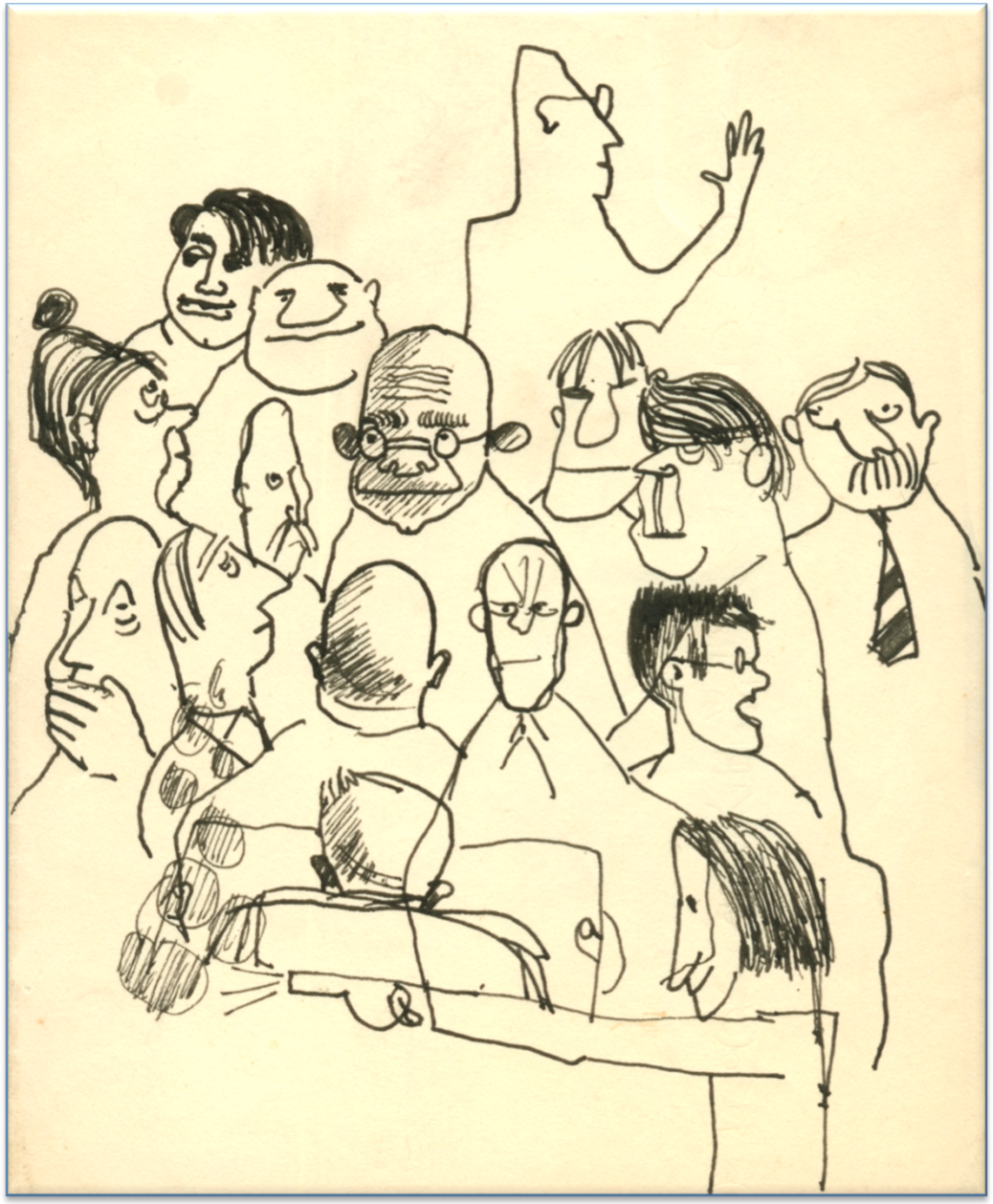
A very small computer….



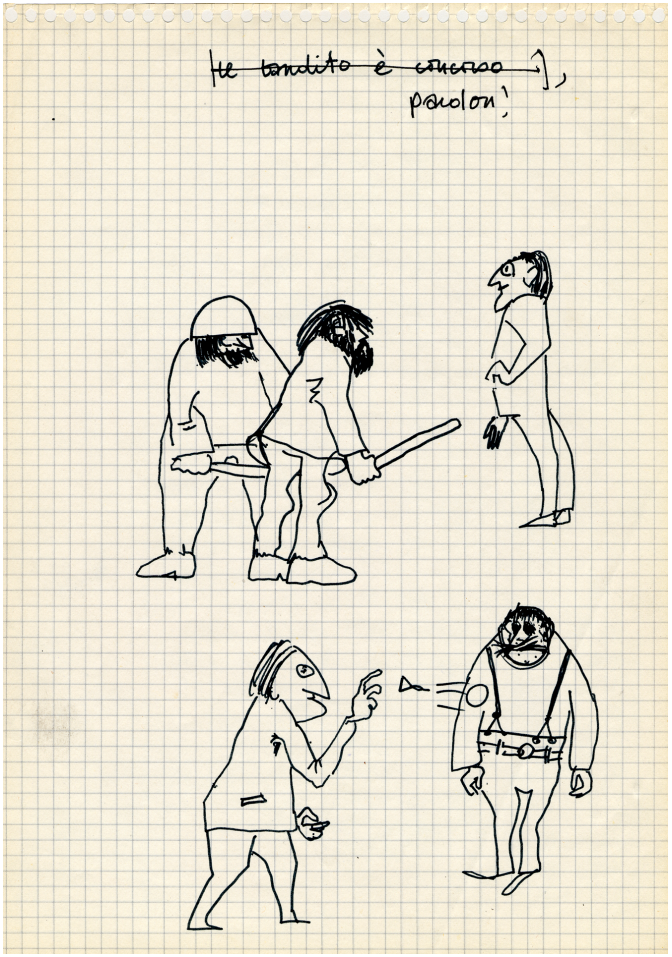
In Facolta’

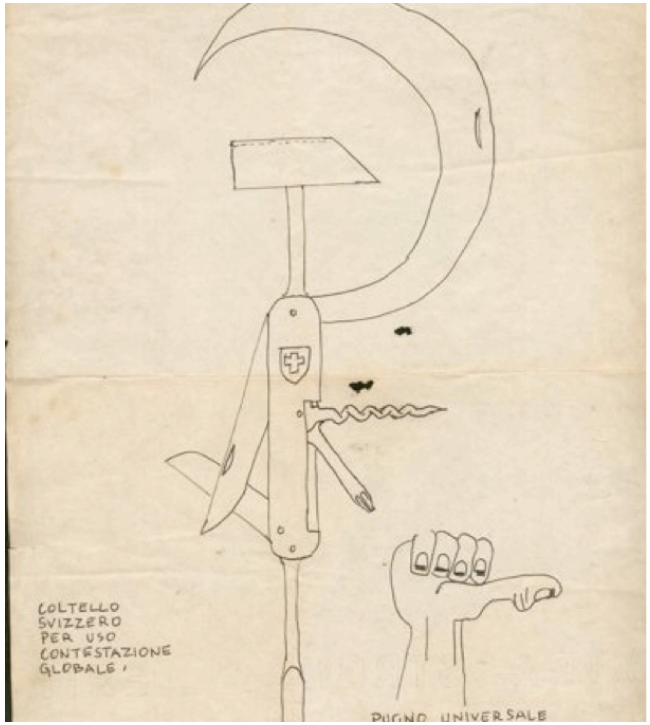




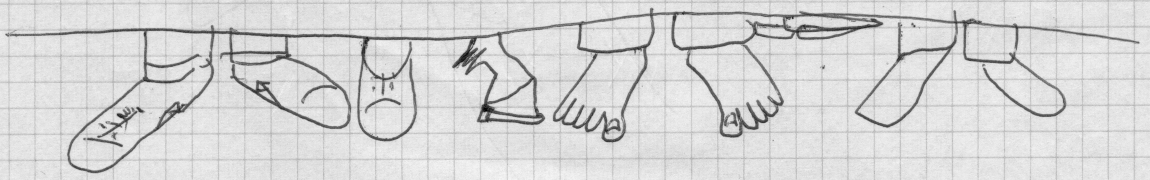


Il ‘68


~~Il tandito è concesso~~
pardon!


COLTELLO
SVIZZERO
PER USO
CONTESTAZIONE
GLOBALE.
PUGNO UNIVERSALE

3ª Riunione



Approfondimenti: una selezione

- Edoardo Amaldi- 1982

"The Legacy of Bruno Touschek" CERN Yellow Report e Quaderni del Nuovo Cimento

- Carlo Bernardini in Analysis, Vita Vissuta, et molti altri

- Luisa Bonolis e Enrico Agapito - 2003

"Bruno Touschek and the art of Physics"
INFN-LNF

- Giulia Pancheri e Mario Greco - 2004

"Bruno Touschek Memorial Lectures 1987"
Frascati Physics Series

- Luisa Bonolis e Giulia Pancheri - 2011

"Bruno TouscheK: father of electron-positron collisions"
European Journal for Physics History

Fine