



ANNA LATINI
con la collaborazione di GIORGIO TROIANI

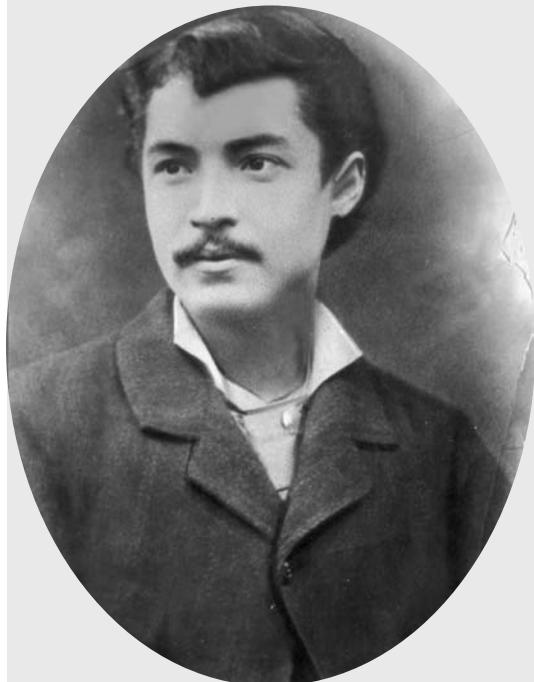
TIVOLI LUCE DEL MONDO

*Tivoli, prima città del mondo
illuminata a corrente alternata.*

*Pagina di storia
che ha cambiato la vita dell'intera umanità*

Tivoli gennaio 2004

*A nonno Attilio Passariello
a mia madre
alla città di Tivoli*



**Attilio Passariello
a ventiquattro anni**



**Lidia Passariello,
quarta figlia di Attilio Passariello,
mia madre.**

ANNA LATINI
con la collaborazione di
GIORGIO TROIANI

TIVOLI LUCE DEL MONDO

*Tivoli, prima città del mondo
illuminata a corrente alternata.*

*Pagina di storia
che ha cambiato la vita
dell'intera umanità*

Tivoli gennaio 2004

Prefazione

Bene ha fatto la professoressa Anna Latini a rievocare ed illustrare in questa interessante pubblicazione la grande impresa di suo nonno materno Attilio Passariello, che oltre un secolo fa, svolse un ruolo determinante nella realizzazione della illuminazione pubblica non solo di Tivoli (29 agosto 1886), ma soprattutto di Roma (quest'ultima inaugurata il 4 luglio del 1892): la corrente alternata monofasica, prodotta utilizzando l'energia delle cascate del fiume Aniene a Tivoli venne trasportata mediante un impianto di oltre 700 pali fino alla città Eterna distante oltre 28 km! Egli - capo officina delle Forze Idrauliche in un insieme di ingegneri e tecnici - ebbe il grandissimo merito di affrontare allora con pochi mezzi, ma con grande fede, un problema ritenuto da molti insormontabile. La sua fu un'impresa veramente pionieristica che merita di essere ricordata.

Oggi tutti sappiamo cos'è la corrente elettrica e quale rivoluzione ha provocato nella vita dell'uomo moderno: essa ci ha regalato non solo l'illuminazione nelle case e nelle città, ma anche gli elettrodomestici, la radio, la televisione, il telefono, la telegrafia, il riscaldamento, l'ascensore, il computer, molti trasporti, ecc.; basti pensare che l'improvvisa sospensione della sua erogazione blocca drammaticamente senza eccezione ogni attività nelle nostre città e nelle nostre case come tutti abbiamo la possibilità di constatare quando si verifichi un *black out*, come si usa dire.

La prof.ssa Latini nel suo lavoro ha giustamente menzionato i nomi dei Grandi che hanno contribuito con i loro studi e le loro straordinarie invenzioni ad una conquista del genere creandone le necessarie premesse: Alessandro Volta, Antonio Pacinotti, Galileo Ferraris, Thomas A. Edison. Al loro impegno nella ricerca, ma soprattutto al loro ingegno ed alla loro immaginazione si devono le pietre basilari che hanno portato con la luce il progresso nelle nostre case!

È singolare che il via alla costruzione della pila da parte di Volta sia venuto da un memorabile esperimento eseguito da Luigi Galvani una sera del settembre del 1786 su un terrazzo del palazzo Zamboni di Bologna.

Egli - professore di Anatomia e di Ostetricia in quella Università - aveva appeso ad una ringhiera di ferro con un uncino di rame alcune rane scuotate: aveva rilevato che ogni qual volta la zampa di una rana toccava una bacchetta della stessa ringhiera i suoi muscoli si contraevano: Galvani riteneva di aver messo in luce l'elettricità animale!

Volta, professore di Fisica a Pavia, fu subito impressionato ed attratto dall'originalità di questa osservazione, ma manifestò dubbi sulla interpretazione che Galvani aveva dato del fenomeno che aveva scoperto: non credeva cioè, che si fosse in presenza di elettricità di origine biologica, ma sospettava che la corrente fosse generata piuttosto dalla eterogeneità dei metalli, ferro e rame, o anche da impurità sulla loro superficie. Per verificare la sua ipotesi costruì la pila (1800), cioè sovrappose, alternandoli, dischi di rame e di zinco bagnati con acqua acidulata e vide che in queste condizioni sperimentali si produceva corrente continua! E dunque storicamente accertato che Volta ideò la pila seguendo una sua interpretazione dell'esperimento di Galvani, esperimento che noi fisiologi ricordiamo sempre agli studenti!

Quest'ultimo, comunque non era nel torto e successivamente dimostrò in modo inconfondibile che l'evento elettrico da lui evidenziato era assolutamente indipendente dalla eterogeneità di metalli coi quali la rana era in contatto. La corrente continua è tuttora chiamata in suo onore anche corrente galvanica.

Nel 1820 il danese David Oerstedt portò un contributo che si sarebbe rivelato decisivo per i futuri sviluppi degli studi in questo ambito: mise in luce che il passaggio della corrente attraverso un conduttore metallico dà luogo in ogni caso alla comparsa di un campo magnetico, cioè si formano delle correnti indotte. James Maxwell dal canto suo avrebbe indagato a fondo in proseguito di tempo i fenomeni elettromagnetici: elettricità e magnetismo si sarebbero legati reciprocamente in modo indissolubile da allora in poi.

La prova della veridicità di questa affermazione venne fuori nella seconda metà del secolo XIX con l'anello di Antonio Pacinotti (1865), professore a Pisa e con il campo magnetico rotante di Galileo Ferraris (1888), ingegnere e fisico vercellese. Il fatto più saliente che emerse da queste ricerche fu l'impiego della corrente alternata mono o polifase. Tutte queste sperimentazioni portarono alla nascita della dinamo, dell'alternato e, del motore elettrico, del trasformatore, ecc. Tali invenzioni determinarono un prodigioso progresso sia nella produzione come nel trasporto della energia elettrica che avrebbe influenzato la vita quotidiana della gente nelle città e nelle stesse case!

Si deve sottolineare innanzitutto che la generazione della corrente elettrica venne agevolata dalla possibilità di utilizzare diverse forme di energia elettrica (cadute d'acqua, sorgenti termiche) mediante turbine azionate dall'acqua o dal vapore, connesse a loro volta con gli alternatori che avrebbero prodotto corrente alternata. Così a Tivoli nella centrale elettrica Acquaia vennero installate 6 turbine costruite a Budapest con la consulenza di Galileo Ferraris.

D'altra parte l'uso della corrente alternata si rivelò ben più redditizio di quello della corrente continua, specie per quanto concerne il trasporto della corrente elettrica a distanza dal luogo di produzione. Se infatti la corrente continua avesse dovuto essere trasferita lontano le difficoltà da superare sarebbero state enormemente maggiori: fra l'altro sarebbe stato necessario impiegare conduttori assai larghi, quindi più pesanti e più costosi, con intensità elevate; l'uso della corrente alternata invece consentì d'innalzare le tensioni, che avrebbero poi potuto essere facilmente abbassate a livello della distribuzione con trasformatori. Ciò avrebbe ridotto le inevitabili perdite e dissipazioni di corrente in calore.

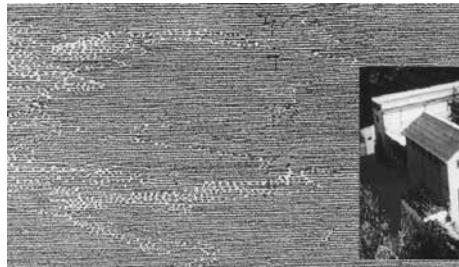
È quello che per prime fecero le maestranze tiburtine, capeggiate da Attilio Passariello, nel 1892, trasferendo a Roma da Tivoli la corrente elettrica alternata monofase.

Si deve dunque riconoscere il merito di questo tiburtino che, in una équipe di ingegneri, tecnici e maestranze, attuò un evento pratico applicativo di enorme importanza partendo dai presupposti teorici e dalle invenzioni di grandi studiosi, in buona parte italiani, che lo avevano preceduto. Anche egli operò al momento giusto quando ormai vi erano le premesse scientifiche e tutto era pronto e maturo per la spettacolare realizzazione: si pensi anche alla invenzione della lampadina ad incandescenza da parte di Edison di pochi anni prima (1876).

Sono pertanto lieto di presentare al pubblico questa benemerita fatica della prof.ssa Latini, nipote dell'illustre Passariello. Rievocare un membro della propria famiglia senza fare della retorica non è cosa facile; l'Autrice vi è riuscita egregiamente, con chiarezza e sobrietà. Il testo è corredata da illustrazioni originali e lo scritto è scorrevole e di lettura piacevole.

Complimentandomi con la prof.ssa Latini per il suo lavoro, auguro successo all'opera che illustra la genialità e la tenacia di un figlio di Tivoli, già famosa per aver dato alla scienza il premio Nobel Emilio Segrè.

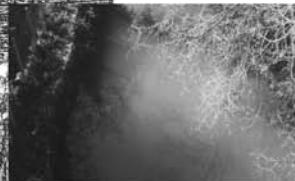
Ermanno Manni
Prof. Emerito di Fisiologia Umana



**TIVOLI ILLUMINÒ
LE STRADE DEL MONDO
PAG. 9**



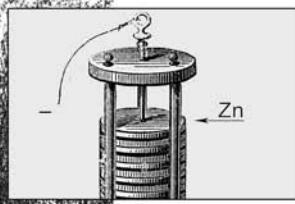
**LA RIVOLUZIONE
DELLA LAMPADA ELETTRICA
PAG. 33**



**ATTILIO PASARIELLO
PAG. 45**



**IL FIUME ANIENE
PAG. 53**



**DALLA LUCE DEL SOLE
ALLA ILLUMINAZIONE DI OGGI
PAG. 65**

**PRECEDENTI, FONDAMENTALI
SCOPERTE DEL SECOLO XIX
CENNI
PAG. 71**



PARTE PRIMA

**TIVOLI ILLUMINÒ
LE STRADE DEL MONDO**

"FIAT LUX". MAESTRANZE TIBURTINE FONDAMENTALI

*"Nessuno accende una luce per coprirla con un vaso e la pone sotto il letto,
ma la pone su di un lucernario affinché coloro che entrano vedano la luce"*

(Luca 16-17, cap.8)

Questa pubblicazione vuole rendere merito ed onore a maestranze tiburtine fondamentali e creative per il contributo dato all'eccezionalità dell'evento: la riduzione della dispersione della corrente elettrica e il "lancio a distanza" della corrente alternata monofase.

Tra queste maestranze primeggia la figura di Attilio Passariello.

I nostri inventori hanno illuminato in tutti i sensi, carichi di ottimismo ed interesse verso alti traguardi, la loro tenacia è stata premiata, le loro capacità hanno vinto ostacoli e difficoltà.

Non si può non sottolineare lo stretto legame tra la forza delle acque dell'Aniene e la forza umana dei protagonisti.

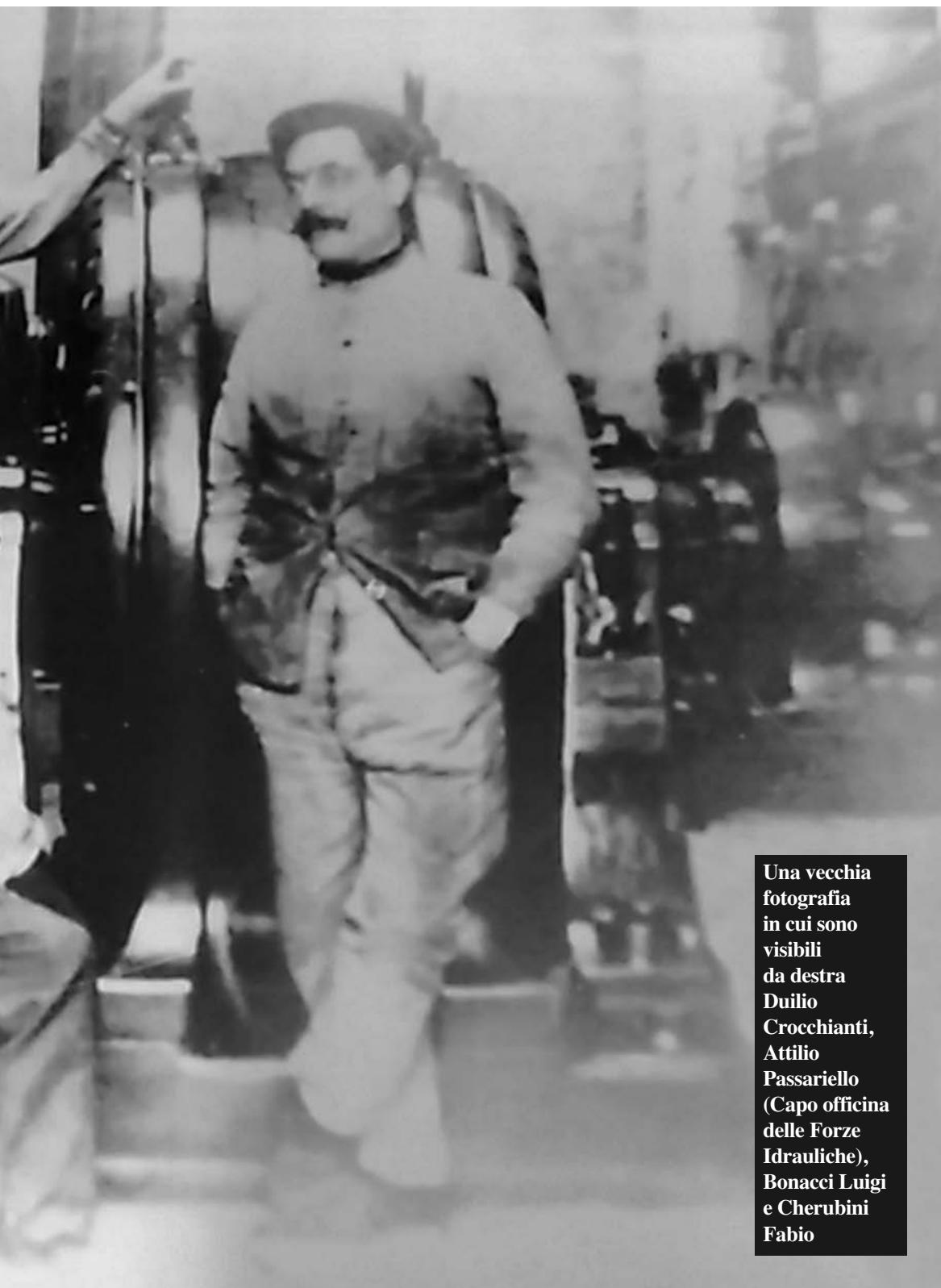
Acque tranquille nei grandi risultati, acque che rinfrancano, e ancor di più...

Tanta l'energia idraulica dell'Aniene trasformata in corrente (in evidenza "Aniene, fiume di luce" di Mezzetti) da essere chiamata per la sua preziosità carbone bianco.

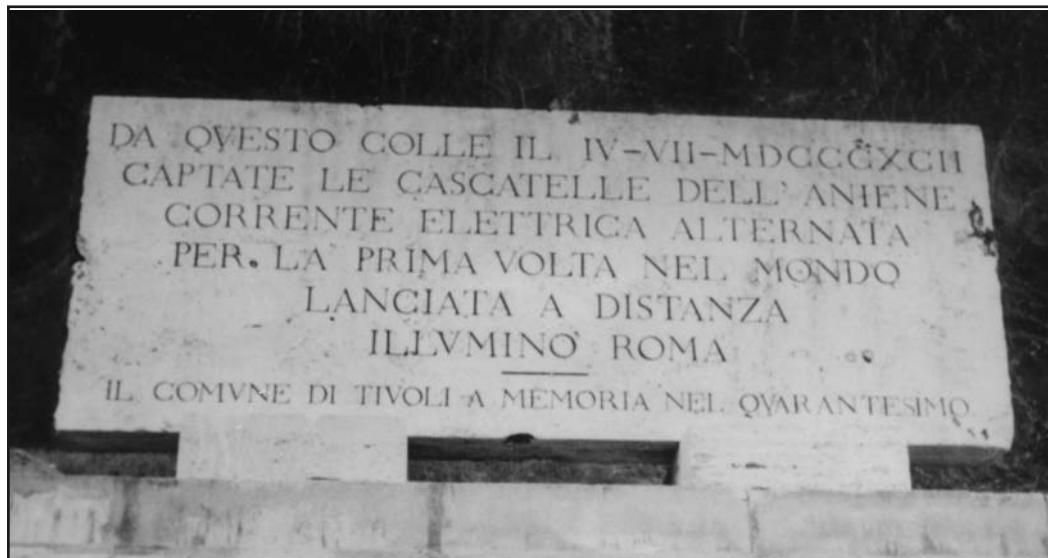


**Da Stream - Arcoscenico - Prometeo - Cattedrali della luce 2001.
La lampada elettrica illumina il mondo**





Una vecchia
fotografia
in cui sono
visibili
da destra
Duilio
Crocchianti,
Attilio
Passariello
(Capo officina
delle Forze
Idrauliche),
Bonacci Luigi
e Cherubini
Fabio



La lapide all'ingresso della centrale Acquaia ricorda l'illuminazione di Roma

La lapide di Via del Policlinico, 131 a Roma, foto di Tito Paolucci



TIVOLI E L'ANIENE

Importanza del fiume nella Valle dell'Aniene e nelle vicende del progresso umano.

I corsi d'acqua hanno sempre svolto un ruolo determinante nella storia dell'uomo e della sua civiltà, come fonte di vita, comunicazione e scambi commerciali e con il progredire della tecnologia come utilizzazione della loro energia idraulica.

L'Aniene lambiva i caseggiati di via Maggiore e, ripiegando nel "ramo derivatore" del bacino S. Giovanni, all'altezza del ponte Gregoriano, la sua diga formava una cascata. Nel novembre del 1826 la neve e le abbondanti piogge alimentarono tanto il fiume da provocare il crollo della diga; la cascata scomparve e il fiume non riuscì più ad alimentare molini ed opifici del territorio circostante. Una commissione di tecnici fu inviata da Papa Leone XII per riparare la diga. I lavori si protrassero per due anni con una spesa di 80.000 scudi ma il problema della continua erosione da parte delle acque del fiume fu risolto solo da Clemente Folchi che, scavando un traforo nel monte Catillo per deviarvi il fiume, fece precipitare le sue acque in una zona sicura e lontana dalle abitazioni. Il Papa Gregorio XVI autorizzò il progetto affidando la sorveglianza al cardinale Rivarola, la direzione dei lavori a Folchi e l'esecuzione a Maggi.

I lavori iniziarono il 6 luglio 1832. Furono scavati due cunicoli paralleli di circa 300 metri e fu costruito un ponte ad un'arcata in corrispondenza dell'antica chiusa. Il 7 ottobre del 1835 ci fu l'inaugurazione. La potenza delle acque, generata dal salto di quota, fu sfruttata dalla Centrale Idroelettrica dell'Acqua. La città di Tivoli ebbe il primo impianto d'illuminazione elettrica del mondo a corrente alternata.

ROMA RICORDA

**4 luglio 1892 - 4 luglio 2002
110 anni dalla illuminazione di Roma**

Il professore Umberto Ratti, ordinario di Elettrotecnica e Decano della Facoltà di Ingegneria dell'Università "La Sapienza" di Roma, ricorda l'evento straordinario, il 14 luglio 2002, in una giornata commemorativa a due tempi:

- Convegno alla Sapienza di Roma
- Visita guidata all'antica Centrale Idroelettrica Acqua di Tivoli.

È prepotente la tentazione di dire:

"I PIONIERI DELL' ALTERNATA "

"LA SCINTILLA SCOCCÒ DA TIVOLI"

110 CANDELINI PER LA PRIMA LINEA ELETTRICA

"Era il 4 luglio 1892: il primo trasporto a distanza di energia elettrica a tensione alternata illuminò Roma. Una giornata commemorativa per ricordare l'evento."

"*E luce fu*". E' il caso di dirlo. Centodieci anni fa, il 4 luglio 1892, furono realizzati i 28 chilometri della linea elettrica Tivoli - Roma: un vero evento, ricordato



Le macchine fornite dalla “Ganz” di Budapest

Stream - Arcoscenico - Prometeo - Cattedrali della luce - foto dell'accenditore dei lampioni a gas della città di Milano



dall'enciclopedia Treccani come il “*più importante del mondo*” in campo energetico. Dalle sponde dell'Aniene al Quirinale, i lampioni a gas e le 17.194 lampadine che illuminavano Roma, grazie al carbone della centrale di via dei Cerchi, furono affiancati dai nuovi esemplari elettrici. In seguito al trasporto a distanza di elettricità a tensione alternata, la nuova linea chiuse l'era dell'illuminazione a gas, e inaugurò il cosiddetto “secolo dell'elettricità”. Materia che, fino a quel momento, era considerata un agente misterioso e difficilmente governabile. Una svolta rivoluzionaria, dunque. Per questo l'Enel l'ha ricordata con una giornata commemorativa che ha riunito studiosi di fama internazionale, esperti ed eredi degli ingegneri che alla fine dell'Ottocento s'imbarcarono in quell'incredibile avventura. Il programma della manifestazione: quattro ore di convegno alla Sapienza di Roma e poi visita guidata all'antica centrale idroelettrica di Acqua Morta, vicino Tivoli, dove fu piantato il primo dei 707 pali che portarono la corrente nella Capitale.

Un complesso invidiato dal mondo.

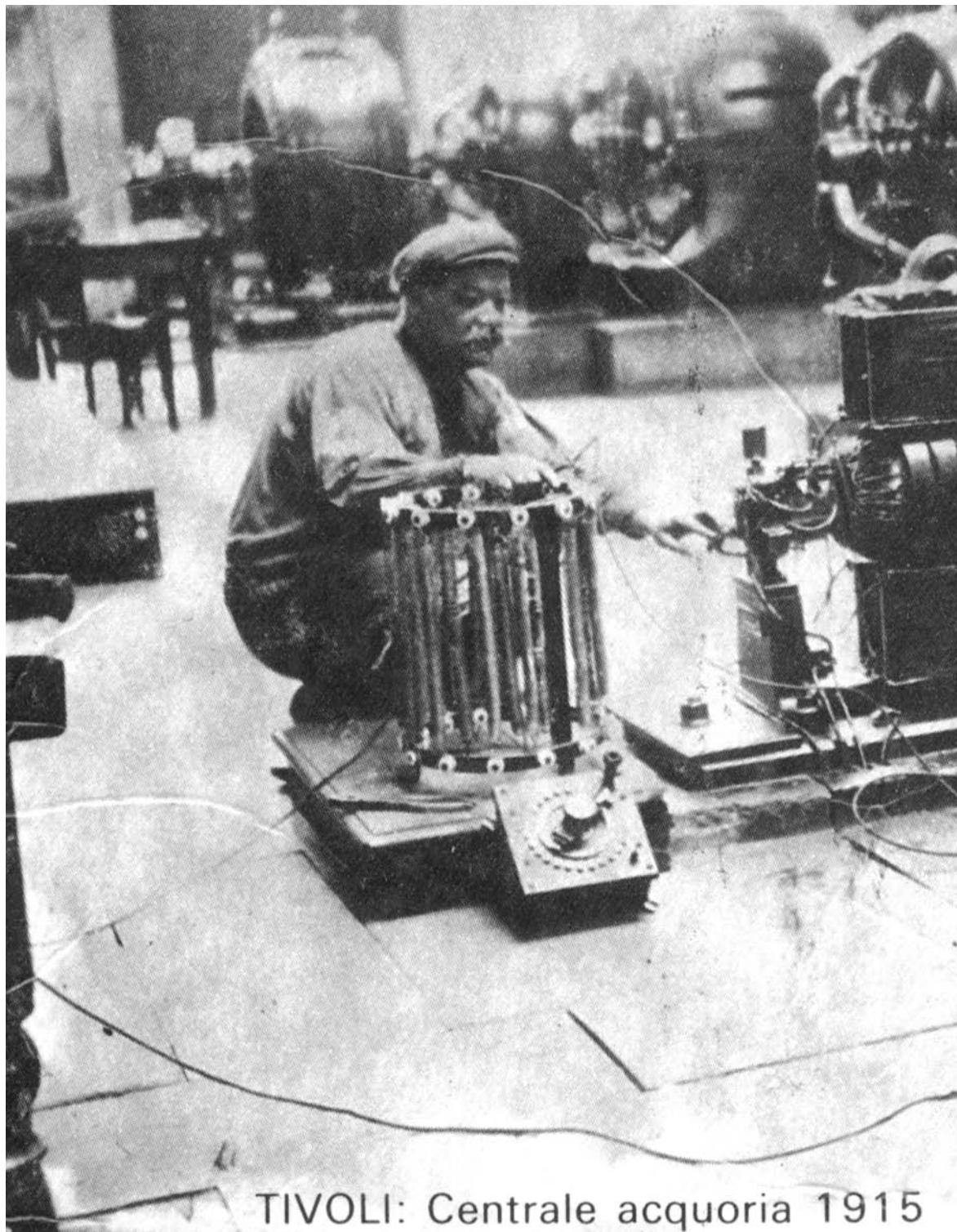
“Fu la Ganz di Budapest a fornire le macchine, sulla base degli studi compiuti in Ungheria dal professore iltaliano Galileo Ferraris. Erano apparecchi all'avanguardia per l'epoca. Budapest procurò anche un'équipe di specialisti, che lavorò gomito a gomito con la squadra di tecnici italiani: la collaborazione produsse un sistema di meccanismi che, a quei tempi, fu considerato uno dei migliori del mondo.”

LA SCINTILLA SCOCCÒ DA TIVOLI

“Da quella prima linea nacquero tutte le altre a corrente alternata. A colloquio con il professor Umberto Ratti, organizzatore della giornata commemorativa” “Professore ordinario di Elettrotecnica presso la facoltà d'Ingegneria della Sapienza di Roma, Umberto Ratti ha organizzato la giornata che ha celebrato i 110 anni della prima linea elettrica, presiedendo il convegno che si è tenuto la mattina nell'aula magna della prima università di Roma e partecipando alla visita pompidiana alla centrale di Acqua Morta, a Tivoli. Da qui partì la prima linea a corrente alternata.

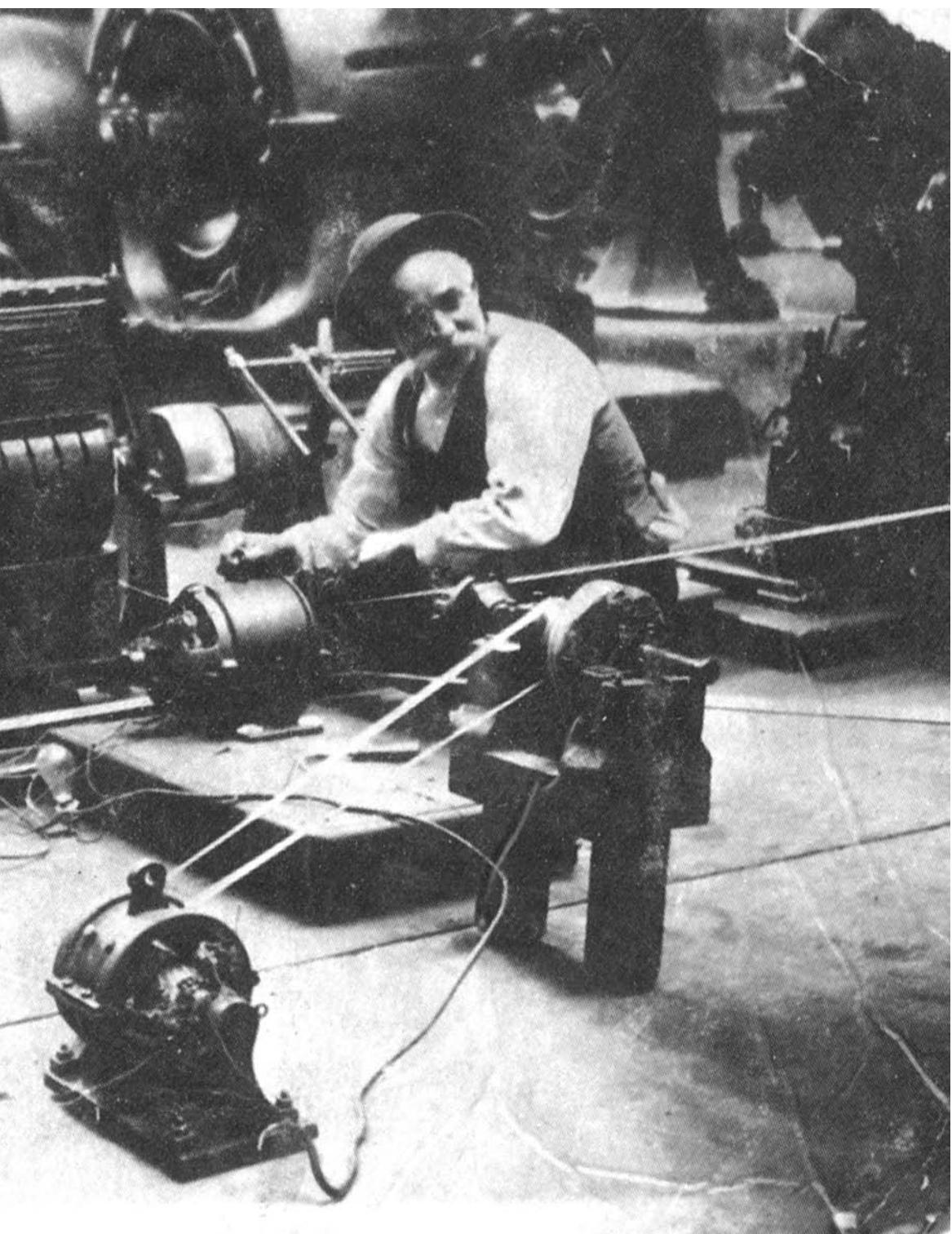
Da Tivoli scoccò la prima scintilla: un evento di tale portata da essere ricordato e celebrato dopo ben 110 anni. Perchè?

Più che una scintilla fu una miccia: perché da quella prima linea nacquero tutte le altre a corrente alternata. Una miccia che in un secolo si è estesa per decine di migliaia di chilometri in tutta Europa. Quello di Tivoli fu un record eccezionale.”



TIVOLI: Centrale acquaria 1915

Questa vecchia foto mostra il capofficina Attilio Passariello mentre opera nella sala macchine di Acquaia di Tivoli. Si chiamava ieri "Società per le Forze Idrauliche"



Da Stream - Arcoscenico - Prometeo
Cattedrali della luce 2001



Il capo centrale dell'attuale "Acqua&ria" di Tivoli, p.i. Angelo Mancini

Sandor Jeszenszky, Direttore del Museo di Elettricità di Budapest, mentre guarda ammirato la vecchia "Acqua&ria". Da Stream - Arcoscenico - Prometeo Cattedrali della luce 2001



COLLOQUIO CON IL CAPO CENTRALE DELL'ACQUORIA PI. ANGELO MANCINI

Ho avuto un prezioso colloquio con l'attuale capo centrale di "Acquaoria", p.i. Angelo Mancini, che ha bene sottolineato come l'elettricità fosse arrivata per ultima, dopo olio, petrolio e gas. Dice come, nel tempo passato, prima dell'illuminazione elettrica di Tivoli del 1886, al tramonto, lungo le strade di Tivoli camminasse "l'accenditore" per accendere uno per uno i lampioni a gas.

"ACQUORIA, CAPOSTIPITE DI TUTTI GLI IMPIANTI IDROELETTRICI DEL MONDO"

Il primo impianto idroelettrico del mondo, più di un secolo fa, sorse a Tivoli nell'area "Pantanella"; qui sono avvenute le invenzioni di Tivoli: la riduzione della dispersione della corrente elettrica e il "lancio a distanza" della stessa. L'impianto ha avuto nel tempo più società e più nomi. Al momento delle invenzioni si chiamava "Società per le Forze Idrauliche".

La illuminazione elettrica a distanza fu opera di una équipe di ingegneri italiani ed ungheresi e di creative maestranze tiburtine.

PAROLE DI SANDOR JESZENSKY

"E' un grande piacere per me, ingegnere elettrico, per di più ungherese, trovarmi qui dove i miei predecessori hanno lavorato più di un secolo fa ...

La Centrale di Tivoli è stata la capostipite di tutti gli impianti idroelettrici del mondo..."

... Conservare la memoria e gli oggetti dello sviluppo dell'elettricità può aiutare i nostri figli a capire meglio il mondo e non dobbiamo dimenticare che proprio il secolo dell'elettricità è stato quello che ha maggiormente inciso sulla storia dell'uomo in generale". (Sandor Jeszenszky)

LE PRIME SEI TURBINE DELLA SOCIETÀ PER LE FORZE IDRAULICHE

Le sei turbine dell'impianto furono costruite dalla Società Ganz di Budapest su studi del professore italiano Galileo Ferraris. Si trattava di macchine motrici che trasformavano l'energia dell'acqua in energia elettrica.



**Le condotte forzate
Mecenate e Vescovili
oggi secolari e ancora
visibili nell'area
Pantanella di Tivoli.**

LE CONDOTTE FORZATE MECENATE E VESCOVILI

Si possono ancora vedere nell'area Pantanella di Tivoli le condotte forzate Mecenate e Vescovili, secolari, che imbrigliavano le acque del fiume Aniene, impetuose e abbondanti acque che precipitando con forza urtavano le pale delle turbine, a loro volta collegate a generatori e trasformatori che lanciavano alle linee corrente alternata monofase.

LA PRIMA INVENZIONE DI TIVOLI: RIDUZIONE DELLA DISPERSIONE DELLA CORRENTE ELETTRICA DALL' 80% AL 20%

La riduzione della dispersione della corrente elettrica rese possibile le successive invenzioni e l'illuminazione di Tivoli e Roma.

I cinquecento metri di trasporto della corrente elettrica dapprima sperimentati alla "Galleria" e al Teatro dell'Opera di Milano furono superati dai ventotto chilometri che unirono Tivoli a Roma.

Prova e riprova, tra salti d'acqua, generatori, alternatori, trasformatori, accumulatori, turbine, a tanto giunsero i protagonisti del grande evento.

Queste invenzioni della fine dell'ottocento caratterizzarono quel pullulare di scoperte ed invenzioni della seconda rivoluzione industriale.

29 AGOSTO 1886 TIVOLI ILLUMINATA A LUCE ELETTRICA

Nel corso della storia gli uomini si sono industriati, spesso per necessità, creando e inventando molte cose, tra queste, l'illuminazione elettrica.

Siamo nel 1886 quando Tivoli fu illuminata per la prima volta a luce elettrica.

L'illuminazione pubblica si diffuse, poi, a macchia d'olio.

L'accensione elettrica fu immediatamente pratica. Il compito di accendere Tivoli ogni sera al tramonto, dopo la storica e prima sera del 29 agosto 1886, fu affidato proprio ad Attilio Passariello, capofficina della Società per le Forze Idrauliche.

1886 - 1986 PRIMO CENTENARIO DI TIVOLI ILLUMINATA

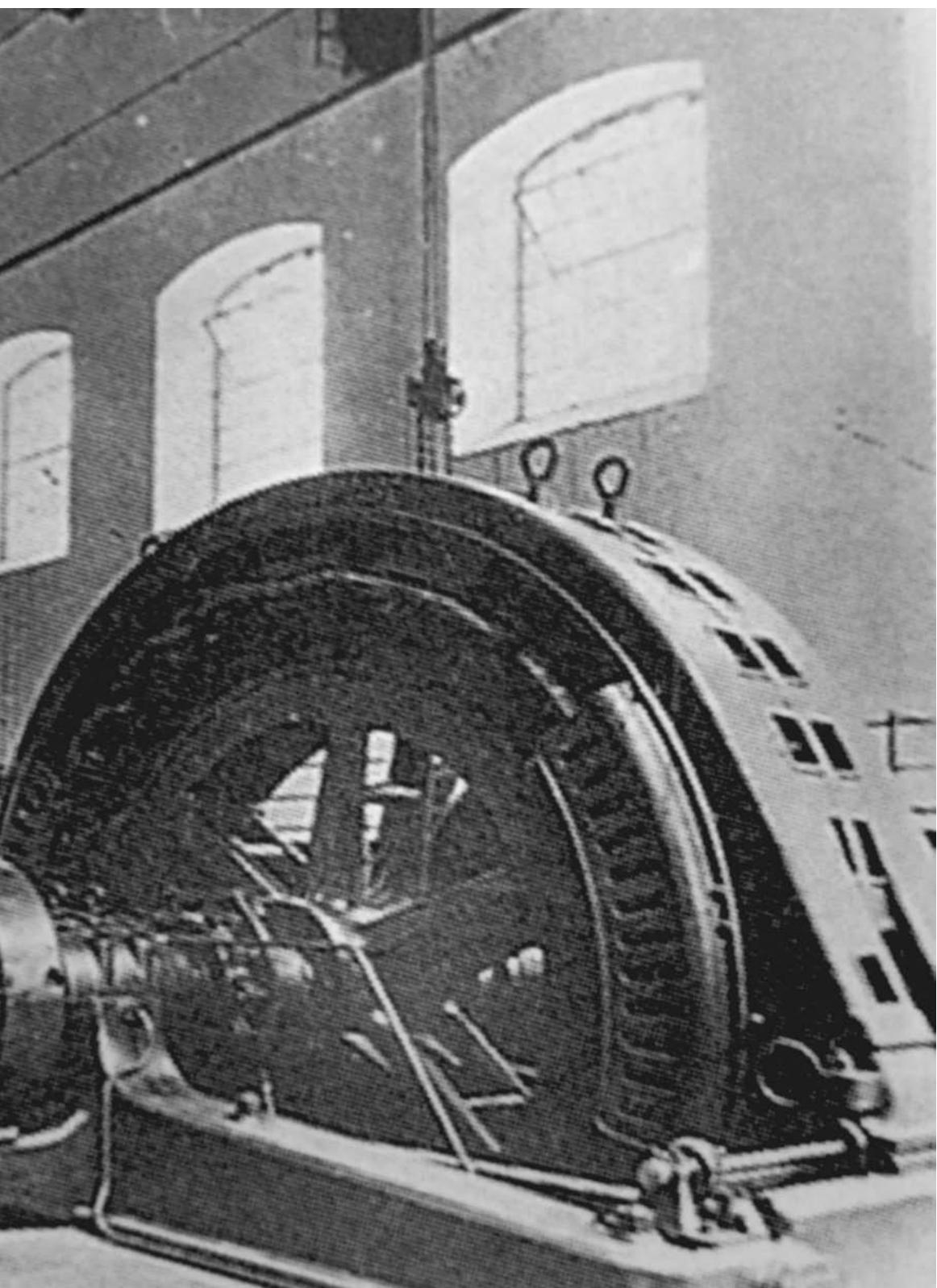
Abbiamo celebrato il primo centenario della illuminazione elettrica di Tivoli nel 1986.

Vi hanno partecipato numerosi giovani studenti ed autorità pubbliche.

Le Poste Italiane hanno voluto ricordare questo giorno con un annullo filatelico commemorativo.



Museo Acquaria di Tivoli. Questa vecchia fotografia ci mostra la sala macchine che più di cento anni or sono dava elettricità a Roma (Sandor Jeszenszky)





L'illuminazione di Tivoli è così ricordata

4 LUGLIO 1892 ILLUMINAZIONE DI ROMA, CAPITALE D'ITALIA

“Da questo colle il IV - VII - MDCCCXCII captate le cascatelle dell’Aniene corrente elettrica alternata per la prima volta nel mondo lanciata a distanza illuminò Roma. Il Comune di Tivoli a memoria nel quarantesimo”.

La lapide si trova all'esterno dell'attuale “Acquoria” in Via Acquoria, n. 1 - Tivoli.

LA GRANDE ILLUMINAZIONE del 4 luglio 1892

L'articolo de “Il Messaggero” 5 luglio 1892 è stato esposto nel Museo della Centrale Acquoria di Tivoli.

“All’una e dodici minuti siamo sotto Tivoli e il treno si ferma all’imbocco della strada che conduce allo stabilimento.

Lì ci attendono cinquanta carrozze a due cavalli, venute espressamente da Roma durante la notte, fornite dai negoziati Fedeli, Coccia ed Emanueli: dirige il servizio, dirò così, il Presidente della Società dei Vetturini.”

Da “IL MESSAGGERO” - ROMA 1892 - Mercoledì 6 luglio.

“Nel Restaurant des Cascades, Chalet vicino a Villa Gregoriana, le tavole sono state abbondantemente imbandite”.

QUI AVVENNE IL GRANDE BRINDISI

17.194 Lampadine per illuminare Roma - 28 Km di fili per il trasporto di corrente alternata monofase e settecentosette pali rossi per collegare Tivoli a Roma.

(dai Memoriali).

Così dice la lapide di Via del Policlinico, 131 a Roma:

ROMA
PER LA PRIMA VOLTA NEL MONDO
ACCOLSE QUI DA TIVOLI
E TRASPORTÒ IN LUCE ED ENERGIA
CORRENTE ELETTRICA ALTERNATA
LANCIATA A DISTANZA
S.P.Q.R
NEL XL ANNIVERSARIO
A MEMORIA POSE 1932 XI



La lapide posta a Roma in Via del Policlinico, 131 - foto di Tito Paolucci



**L'articolo
apparso su
“Il Messaggero”
del 6 luglio 1892
esposto nel Museo
della Centrale
Acquaria di Tivoli**



L'annullo filatelico
emesso dalle Poste Italiane
in occasione del centenario
di Tivoli illuminata

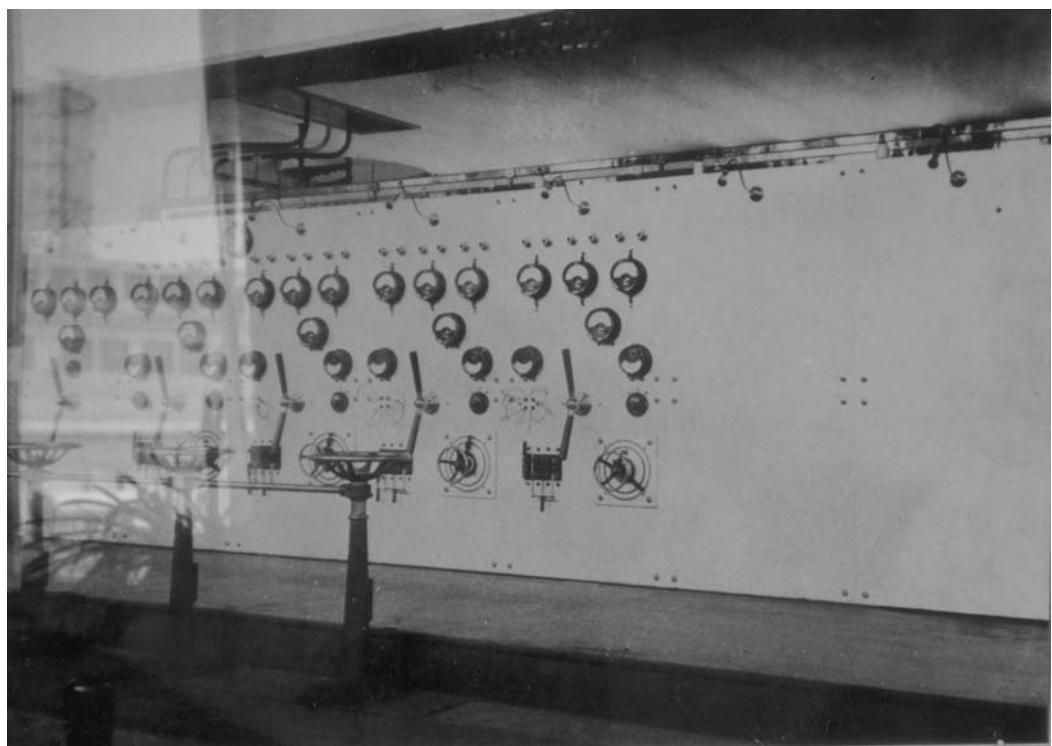
L'Hotel Sirene di Tivoli
fu il primo albergo d'Italia
ad essere illuminato
a luce elettrica.
l'Hotel Sirene oggi



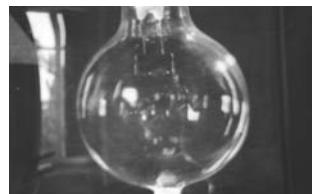


Le cascatelle del fiume Aniene - foto di Raffaele Berti





“...Macchine Acqua Tevere” della prima e seconda generazione, come il banco di manovra sotto l’aspetto datato della sua età nasconde un’anima moderna...” (Sandor Jeszenszky)
Museo Acqua Tevere - Tivoli.



PARTE SECONDA

**LA RIVOLUZIONE
DELLA LAMPADA ELETTRICA**



*Trasformatori originali costruiti
dall'inventore Luciano Goulard
sui quali Galileo Ferraris
eseguì le sue celebri esperienze
che lo portarono alla mirabile
sua teoria del trasformatore ed alla
scoperta dello sfasamento tra forza
elettromotrice e corrente*

Trasformatori originali - Museo Acquaria - Tivoli.

IL RIVOLUZIONARIO TRASFORMATORE

Il trasformatore, davvero rivoluzionario, è un apparecchio elettrico che trasforma la tensione e l'intensità della corrente, formato da un nucleo di ferro intorno a cui si avvolgono due circuiti: il primario che porta corrente all'apparecchio e il secondario che eroga corrente indotta dal flusso magnetico variabile prodotto dalla prima.

L'energia elettrica, prodotta nel nostro caso da motori idraulici, ha grande importanza nella vita moderna. L'energia consumata per l'uso dell'uomo è quasi tutta energia trasformata, anche in energia elettrica, caratterizzata da praticità di trasporto e d'impiego.

LA LUCE RESE L'UOMO LIBERO

La nascita della lampadina elettrica fu una vera e propria rivoluzione nella vita dell'uomo, nei suoi comportamenti personali e sociali, abitudini, studio, lavoro cambio di orari, tempi e modi della sua giornata.

La luce fu importante per il suo significato umano, perché rese l'uomo libero di "fare" a tutte le ore del giorno e della notte.

La luce è un bene prezioso che oggi diamo per scontato e che consideriamo tale soltanto quando viene a mancare per improvvise interruzioni, chiusi magari in ascensori, gallerie, funivie, od altro.

Il buio dà sempre un senso di fastidio e si aspetta impazienti che la luce torni.

Si veda il buio istantaneo e totale nell'intera Italia del 28 settembre 2003.

THOMAS ALVA EDISON

Fu l'inventore della lampadina elettrica nel 1879.

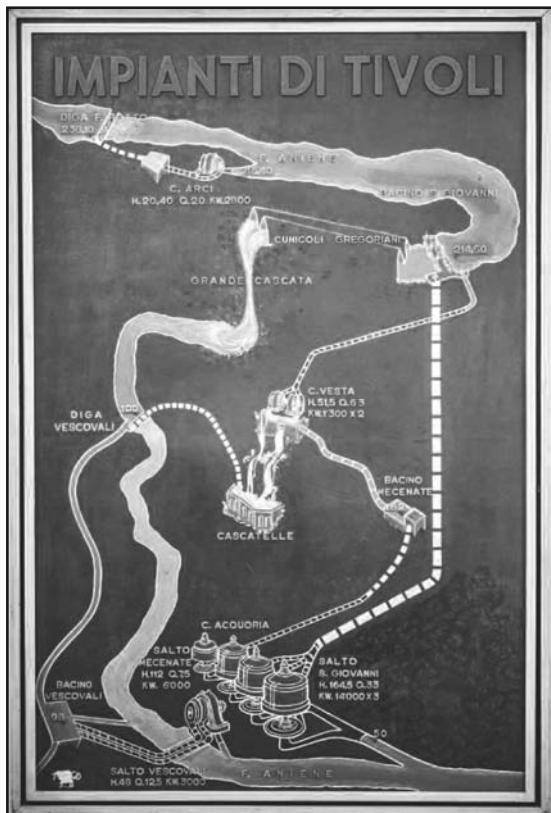
Statunitense, visse dal 1847 al 1931.

La lampadina elettrica di Edison rese possibile l'applicazione della riduzione della dispersione della corrente elettrica e del "lancio a distanza" della corrente alternata monofase con la conseguente illuminazione di Tivoli, Roma e man mano delle altre città. Le prime lampadine furono a filamento di carbone. Di particolare importanza è l'effetto Edison, dovuto all'annerimento dell'interno della lampadina elettrica per la volatizzazione del filamento.

L'industria idroelettrica alla fine dell'ottocento era in costante ascesa e diede vita a tante altre industrie, tra cui quella delle lampadine elettriche, creata da Edison.



Restaurant des Cascades - Tivoli - Largo S. Angelo, vecchia foto



Antica Carta degli impianti di Tivoli
Museo Acqua - Tivoli.

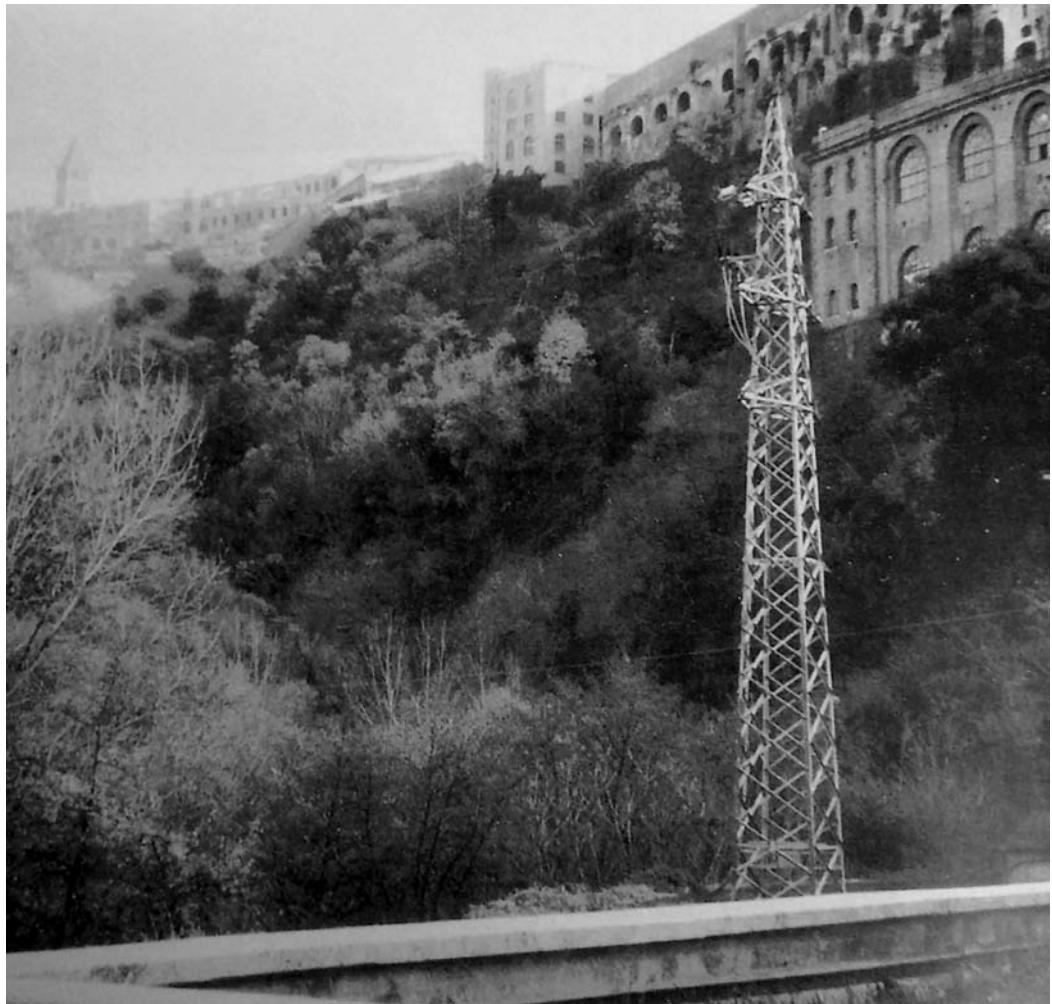


17.194 lampadine per illuminare Roma



Thomas Alva Edison
1842 - 1931

Traliccio con isolatori - Scorcio di Tivoli
Foto di Tito Paolucci



IMPORTANZA DEI MATERIALI NELLE LINEE ELETTRICHE

La qualità dei nuovi materiali usati nelle linee elettriche permise di raggiungere una riduzione di dispersione di corrente elettrica da incalcolabili conseguenze.

La linea elettrica è un sistema di conduttori per il trasporto di corrente, di corpi che come i metalli essendo di alta conduttività oppongono una minima resistenza al passaggio dell'elettricità.

I nuovi materiali sono fili d'alluminio, leghe di alluminio, corde di rame, corde di alluminio con anima di acciaio, tutto opportunatamente isolato. Innovatori ed utilissimi gli isolatori di ceramica "Ginori".

I primi impianti elettrici furono in filo attorcigliato con piccoli isolatori di porcellana posti lungo l'impianto.

Gli isolatori evitando che i conduttori toccassero gli oggetti circostanti rendevano impossibile il passaggio dell'elettricità da un conduttore all'altro.

UTILITÀ DELLA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La scoperta della illuminazione pubblica fu importante perchè diede la possibilità di accendere nello stesso istante lampadine di diverse strade girando un solo interruttore.

TESTIMONIANZE

Nelle contrade caratteristiche di Rocca Canterano, comune del Lazio, ricche di boschi e vegetazione, la corrente è arrivata solo nel 1920.

Per vincere il buio si usavano le candele.

Era l'epoca in cui il maestro elementare raggiungeva a piedi o in bicicletta o in altro modo la scuola primaria, posta in locali di fortuna, per sentieri sterrati e non strade di asfalto.

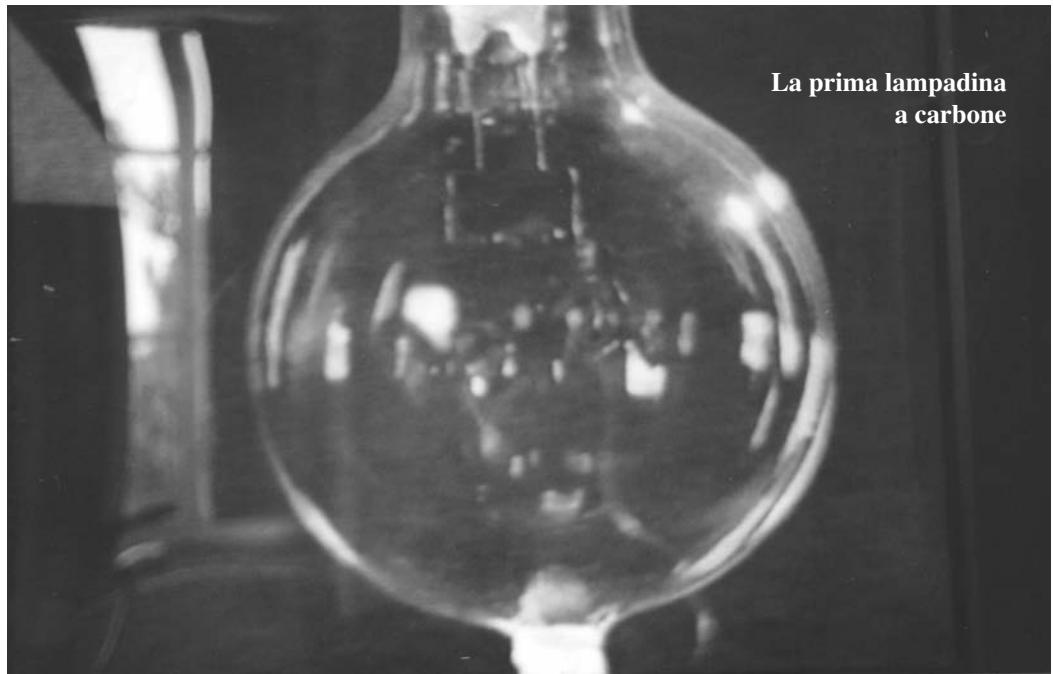
Anche oggi in vari posti del mondo esistono queste simili situazioni.

In una piccola abitazione di Via del Tempio d'Ercole a Tivoli, culla della illuminazione, circa nel 1977, due persone anziane andavano ancora avanti con le candele, senza corrente.

Dalla testimonianza di una professoressa: so che a Ficuzza, vicino Palermo, residenza estiva dei Borboni di Napoli e Sicilia fino a qualche decennio fa, si studiava fino a tarda sera con la corrente e quando dopo tre avvisi la luce veniva tolta si proseguiva con la candela.

La diffusione della corrente per l'illuminazione pubblica ha incontrato anche ostilità. Nel primo dopoguerra, per esempio, in paesi prospicienti il Lago Maggiore si manifestò l'incomprensione di proprietari a non voler far piantare sul proprio terreno i pali della luce.

**La prima lampadina
a carbone**



**Stream Arcoscenico - Prometeo
Cattedrali della luce.
Isolatori di porcellana "Ginori"**



Orvieto illuminata



Capitello antico



Archeologia industriale
e mura romane



Archeologia
industriale
e resti romani

AREA STORICA DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO DELLA SOCIETÀ PER LE "FORZE IDRAULICHE" DI TIVOLI

“... Questo è davvero un posto particolare perché in questa storica area i resti dell'archeologia industriale convivono con i resti romani di più di duemila anni fa...”

(Sàndor Jerzenszky)

L'ULTIMO VENTENNIO DELL'OTTOCENTO

L'ultimo ventennio del secolo XIX vide l'evoluzione della società e l'affermarsi della grande industria determinando una rivoluzione scientifico - tecnologica che portò alla scoperta di nuove fonti di energia, come il petrolio e l'elettricità.

RICERCA STORICO - SCIENTIFICA

Nella ricerca storico-scientifica non è ancora abbastanza messo in risalto come si arrivò alla illuminazione elettrica pubblica, dove avvenne e da parte di chi.

È stato presentato nel dicembre 2001 sul canale Stream il programma televisivo “Prometeo, Cattedrali della Luce”, a cura di Arcoscenico 2001.

Nella prima puntata dal titolo “Primi entusiasmi, 1880-1905” appare Tivoli, la Centrale Acquaoria e nonno Attilio Passariello mentre operava nella sala macchine. Il 4 luglio 2002 il professore Umberto Ratti, ordinario di Elettrotecnica della Facoltà di Ingegneria dell'Università “La Sapienza” di Roma ricorda con apposita “Giornata commemorativa” i 110 anni della illuminazione di Roma.

Oggi attraverso i mezzi di comunicazione di massa, se si vuole, si conoscono subito fatti ed eventi e chi inventa può farlo immediatamente sapere al mondo. Ieri non era così.



La Centrale
Acquaoria oggi



Attilio Passariello seduto al centro con figli e nipoti nel giorno di Pasqua



PARTE TERZA

ATTILIO PASSARIELLO

La casa di Attilio Passariello con attigua la Chiesa di S. Nicola in Tivoli
Foto Troiani



LE GRANDI CENTRALI DEL MONDO OGGI

Le centrali moderne sono automatizzate e i loro sviluppi imponenti, data la crescente richiesta di energia. A volte usiamo energia a caso senza sapere neppure da dove viene.

Le due più grandi centrali elettriche sono: Boulder Dam negli Stati Uniti e Dnieprostroi in Russia.

LA PERSONALITÀ DI ATTILIO PASSARIELLO

Attilio Passariello con le sue particolari capacità si è impegnato in imprese molto utili all'uomo.

La sua storia è legata a quella delle acque di Tivoli, alle diverse Centraline Elettriche, Vesta, Quarta, alle Forze Idrauliche e alla Centrale Idroelettrica “Acquoria”, che vuole dire “acqua d'oro”.

Aveva ventiquattro anni quando negli ultimi anni dell'ottocento lavorava nella Società per le Forze Idrauliche e ne era capo officina.

Nato a Tivoli nel 1862, è qui morto nel marzo del 1947 all'età di ottantacinque anni, nella sua casa di Piazza S. Nicola, n°1.

Figlio di Passariello Serafino e di Doddi Sinforsa, è quarto di quattro figli, Ernesto, Andrea, Giuseppa ed Attilio.

È vissuto con la moglie Serafina Paglioni ed i cinque figli, Villina, Agata, Gioacchino, Lidia ed Anselmo, nella casa di Piazza S. Nicola, n°1.

Oggi Attilio Passariello riposa nella Sua Tomba, presso il Cimitero Monumentale di Tivoli, nell'aiuola XIV.

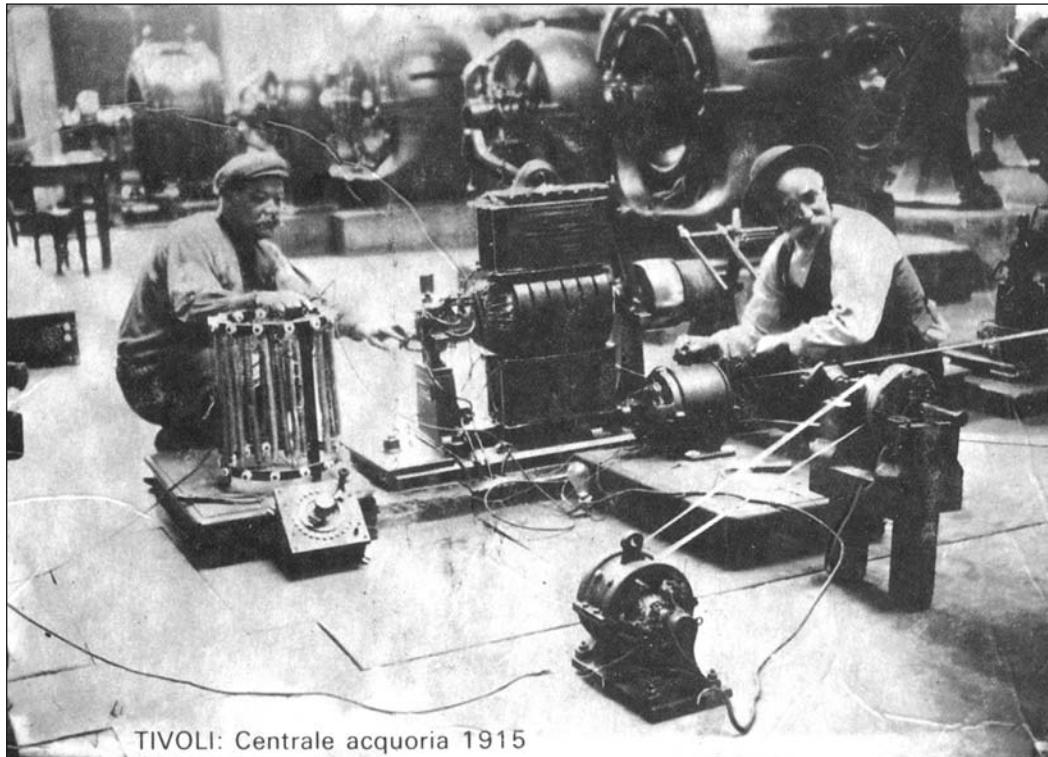
IL COMUNE DI TIVOLI

Il Comune di Tivoli vorrà ricordare questo suo emerito figlio con una lapide presso la sua casa, o con una via o piazza a Lui intitolata.

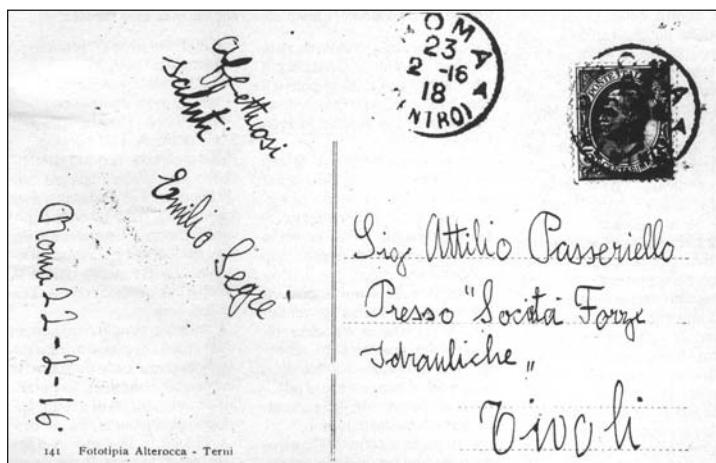
EMILIO SEGRÈ, BAMBINO, ALLA “SCUOLA” DI ATTILIO PASSARIELLO.

Emilio Segrè, premio Nobel per la fisica nel 1959, ha imparato da bambino, appena undicenne, alla “scuola” di Attilio Passariello, come è testimoniato da una cartolina, qui riportata, apparsa anche su “Il Cittadino” del maggio 1989 in occasione della scomparsa di Emilio Segrè.

Mi ha colpito in particolare un'espressione dell'articolo: “vicino agli uomini ed alle macchine”, di tanto Emilio Segrè era capace.



Nonno Attilio mentre opera nella Sala Macchine delle Forze Idrauliche del Primo Impianto Idroelettrico del mondo



Una rara cartolina inviata nel 1916 da Emilio Segre, undicenne, ad Attilio Passariello, allora capo officina della "Società per Forze Idrauliche" di Tivoli

DOMINICUS
DEI ET APOSTOLICÆ
EPISCOPUS
EIDEM SANCTÆ SEDI



DELLA VEDOVA
SEDIS GRATIA
TIBURTINUS
IMMEDIATE SUBIECTUS

Valendoci delle facoltà concesse agli Ordinari per il retto funzionamento delle Associazioni di Azione Cattolica nella Diocesi

Colla presente nominiamo
Attilio Passariello

Presidente del Consiglio Parrocchiale di Azione Cattolica della
Parrocchia di S. Silvestro di Tivoli
conferendo di tutti i diritti ed imponendo di tutti i doveri a tale incarico inerenti a norma degli Statuti di Fazione Cattolica, invocando dal Cielo ogni benedizione.

La presente nomina è valevole per gli anni 1933 - 1934 ed è revocabile ad Nutum Nostrum.

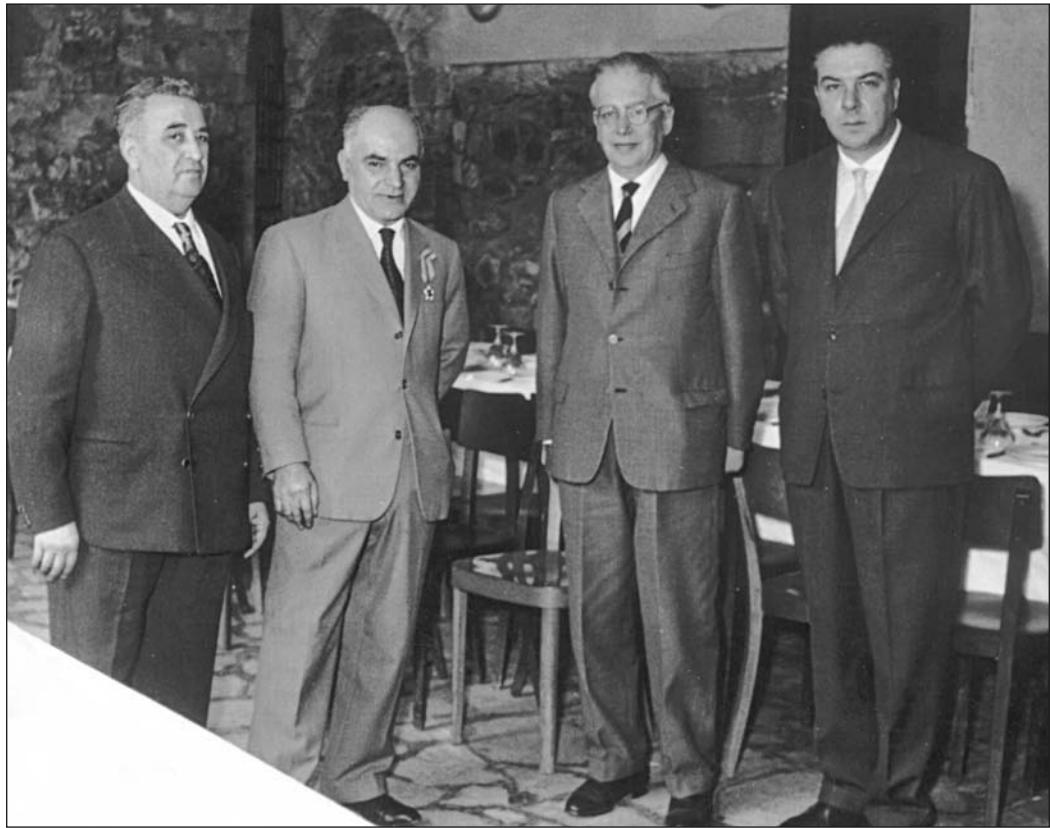
Tivoli, dal Nostro Episcopio, il 10 luglio 1933.

+ Omamio, Vescovo.

Capacità umane e cristiane di Attilio Passariello dimostrate in questo documento



Palazzo
S. Bernardino
sede del
Comune di Tivoli



Emilio Segrè secondo da destra vicino ad Anselmo Passariello, figlio di Attilio Passariello, in occasione della nomina di zio Anselmo a “cavaliere del lavoro”



**Il villino di viale Arnaldi
dove abitava la famiglia Segrè**

La famiglia Segrè era proprietaria a Tivoli della Cartiera Segrè al Colle ed Emilio Segrè, dal racconto di mio cugino Luigi Parmegiani, confermato dalla cartolina riportata, quando il sabato veniva a Tivoli da Roma, correva subito da nonno Attilio, allora di cinquantaquattro anni, alla “Centralina”, attratto dai motori, macchine e apparecchi elettrici.

Emilio Segré, benché piccolo, undicenne, rivolgeva a nonno mille domande; s’interessava, osservava, intuiva.

La passione per la Fisica, fin da bambino era più forte di Lui ed è emozionante pensare che proprio da nonno ha appreso i primi rudimenti della Fisica.

A Tivoli la famiglia Segrè abitava al villino Segrè, in Via Arnaldi n°37 e proprio nel giardino di questo villino fu presa dai tedeschi e deportata nei campi di concentramento la madre di Emilio Segrè, Amelia Treves Segrè.

Il Comune di Tivoli, a memoria del Suo Sacrificio, ha voluto intitolare a Lei una sua via, “Va Amelia Treves Segrè”, nel quartiere “Braschi”.

Riporto l’articolo de “Il Cittadino” del maggio 1989.

“La scomparsa di Emilio Segrè Nobel di Tivoli”

Il 22 aprile a San Francisco è morto uno dei figli di Tivoli che contribuì con il suo genio al progresso della fisica mondiale.

Nato a Tivoli nel 1905, fu allievo della maestra Maggini e poi nel Convitto Nazionale dove completò gli studi liceali, giovanissimo si laureò in Fisica all’Università di Roma. Ancora universitario fu uno di quei geni che in Via Panisperna, con apparecchiature di fortuna seguendo personali intuizioni, quasi senza accorgersene provocarono la prima fusione nucleare della storia, mentre gli occhi del mondo si volgevano ad Einstein come unico “guru” della fisica. Erano Enrico Fermi, Ettore Majorana, Emilio Segrè, Bruno Pontecorvo, Edoardo Amaldi, Franco Rasetti.

Quando gli fu sottratta la cattedra di fisica a Palermo, a causa delle leggi razziali, perché ebreo, espatriò in America, a Berkley.

Continuò con successo i suoi studi e fu chiamato a far parte dell’équipe che era allo studio della bomba atomica a fianco di Fermi nel progetto “Manhattan”.

Divenne professore di fisica nella famosa università di Berkley.

In seguito scoprì alcuni elementi transuranici e fu premio Nobel per la fisica nel 1959 per la scoperta dell’antiproton fornendo con ciò la prova dell’esistenza dell’antimateria. Nel 1973 Emilio Segrè tornò in Italia ed a Roma riprese l’insegnamento della fisica nucleare alle nuove leve.

A New York in questi giorni si sta svolgendo un grande convegno per celebrare il cinquantennio della scoperta della fissione nucleare.

Vi parteciperanno quattrocento scienziati di tutto il mondo.

Segrè doveva inaugurare la prima giornata, doveva essere una festa, ma la sua morte non potrà fare a meno di gettarvi un’ombra.

Con lui è venuto a mancare uno degli idoli per i giovani ed un amico per quelli della vecchia guardia.

Ora anche Tivoli non potrà fare a meno di manifestare il suo orgoglio per un “grande” che qui, dove aveva avuto i natali, era stato forse dimenticato troppo presto.



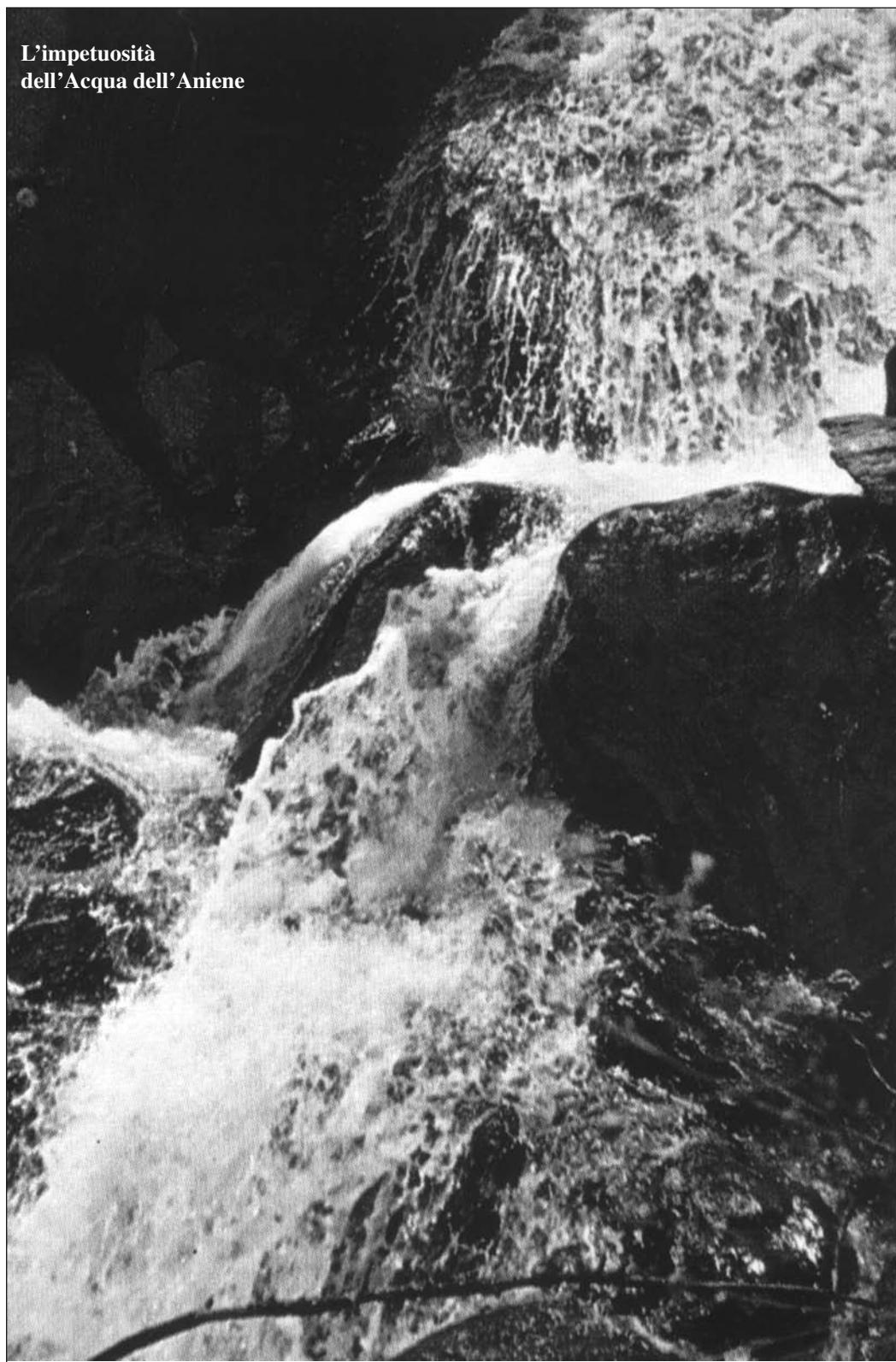
Chiesa Monumentale di S. Silvestro - Tivoli

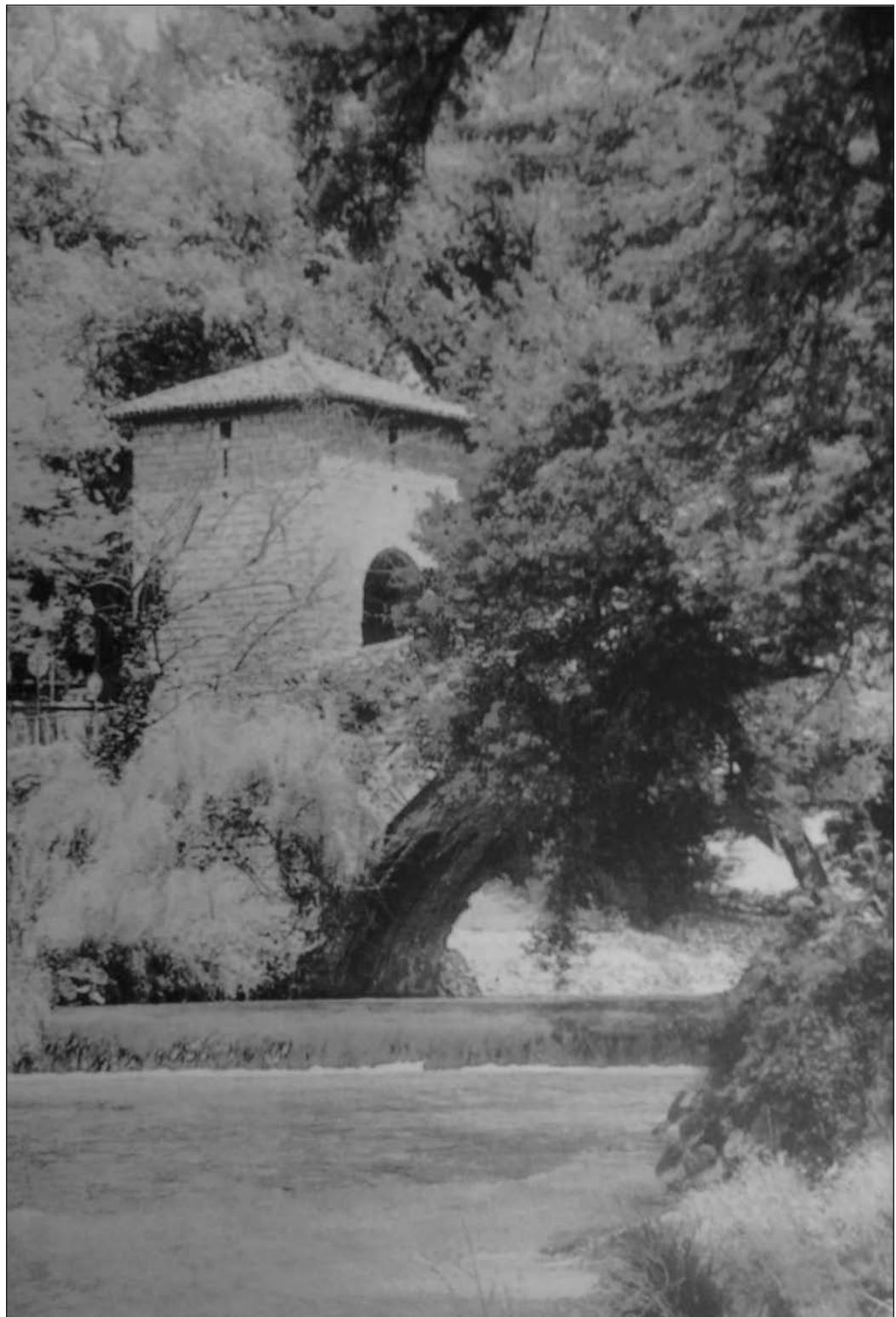


PARTE QUARTA

IL FIUME ANIENE

**L'impetuosità
dell'Acqua dell'Aniene**





L'Aniene nei pressi di Subiaco, Ponte medievale di S. Francesco



**La cascata di Tivoli
col Monte Catillo
Foto Troiani**

**Cascatelle
di Ponte Gregoriano
Foto di
Anna Paolucci
in data 18/10/1993**



**La cascata "Iguazu"
in Argentina**

IL FASCINO DELL'ACQUA: LE ACQUE DELL'ANIENE

Il fascino dell'acqua vinse i Tiburtini che certamente ebbero il vantaggio delle circostanze naturali ed ambientali nel contributo dato alle invenzioni.

L'Aniene è il fiume di Tivoli, nasce dai monti Simbruini, affluente di sinistra del Tevere in cui si getta alle porte di Roma. Infatti, nel suo corso inferiore a valle di Tivoli è detto anche Teverone.

L'Aniene è lungo novantanove chilometri; tra salti, correnti, raccolte, piene e strapiamenti dà vita nel suo corso alla grande cascata di Tivoli e alle cascatelle.

IL SALTO DELLA CASCATA DI TIVOLI

La cascata di Tivoli è un salto d'acqua naturale di centoventi metri dovuto all'improvviso scoscendimento del fiume Aniene, le cui acque a questo punto precipitano fragorosamente. Il dislivello è stato utilizzato per l'impianto idroelettrico "Acquoria".

LE CASCATE NEL MONDO

La cascata più alta del mondo è la Great Falls, nel Labrador, di seicentodieci metri. Famosa è quella del Niagara dal fiume S. Lorenzo nell'America del Nord; la cascata Vittoria dallo Zambesi in Africa, la Sciaffusa dal Reno in Svizzera.

In Italia abbiamo la cascata delle Marmore dal Velino in Umbria e quella di Tivoli dal fiume Aniene nel Lazio.

LE CASCATELLE

Le acque dell'Aniene danno origine anche alle cascatelle, da cui derivano le condotte forzate dell'impianto idroelettrico e che con i loro spruzzi formano sulla ghiaia incrostazioni chiamate i "confetti di Tivoli".

TUTTO NASCE DALL'ANIENE, FIUME DI TIVOLI

Gino Mezzetti, amante emerito della "fattività" di Tivoli nel tempo, non poteva dare titolo più bello e luminoso al suo libro, *"Aniene, fiume di luce"*.

Poeti e narratori con suggestive immagini hanno cantato e narrato i fiumi, perché la vita nel corso della storia si è sviluppata, innanzitutto, vicino a mari e fiumi.

Dall'acqua del fiume Aniene nasce la vita e dalla sua acqua è nata tanta energia elettrica e luce pubblica che, partita da Tivoli, si è diffusa in tutto il mondo.



Fontana delle sorgenti dell'Aniene eretta nel 1866 a Filettino

Epigrafe Commemorativa del “Trono” sulla via di Quintiliolo



LA SORGENTE DELL' ANIENE: FIUMATA (FILETTINO)

Fiumara, comune di Filettino nella regione Lazio è un angolo meraviglioso della natura, alto 1075 metri. Sono andata sul posto prima di giungere a Filettino si trova il bivio per le sorgenti dell'Aniene in località Fiumata. Ci si addentra attraverso la strada che porta al camping Fiumata per prendere, poi, il sentiero che arriva fino alle "Sorgenti dell'Aniene".

Il sito ambientale "Le Sorgenti dell'Aniene" è stato riconosciuto con la direttiva 92/43/CEE. Le sorgenti hanno una estensione di circa 90 HA con un'altitudine che va da 1000 metri a 1450 metri, sono arricchite e rese particolari da boschi di faggio, tasso e leccio. Nei corsi d'acqua, ruscelli e torrenti vivono anfibi rari come la Salamandrina terdigitata e la più comune Salamandra.

FONTANA DELLE SORGENTI DELL' ANIENE

"Filettino (Fr) è uno dei sette comuni del Parco Naturale dei Monti Simbruini. Arroccato sulle propaggini del Monte Cotento, è centro turistico frequentato sia d'estate che d'inverno. Di notevole interesse il centro storico d'origine medioevale.

Sulla lapide della fonte è scritto:

**"QUESTO FONTE DA CUI ORIGINA L'ANIENE ERETTO L'ANNO 1866
PER CURA DI FRANCESCO CARAFFA PRIORE".**

I fiumi segnano le tappe del progresso scientifico e della vita.

"I FIUMI"

*Ho ripassato
le epoche
della mia vita
Questi sono i miei fiumi
Questo è il Serchio
al quale hanno attinto
duemil' anni forse
di gente mia campagnola
e mio padre e mia madre
Questo è il Nilo
che mi ha visto
nascere e crescere
e andare d'inconsapevolezza
nelle estese pianure
Questa è la Senna
e in quel suo torbiolo
mi sono rimescolato
e mi sono conosciuto
Questi sono i miei fumi...*

Giuseppe Ungaretti

L'Aniene è il nostro fiume.



I cunicoli gregoriani visti dalla strada di Quintilio Varo di Tivoli



I cunicoli gregoriani visti dalla strada nuova di Tivoli (Via Roma)

Busto commemorativo con epigrafe eretto dai tiburtini il 10 settembre 1967

QUANDO L'ANIENE È IN PIENA

L'Aniene in piena, ieri ed oggi, ha causato e causa danni al territorio tiburtino, come "le ruine" di ieri, zona antistante l'ex cinema Silvani e gli allagamenti oggi all'altezza di Ponte Lucano.

Per questo motivo sono allertate tutte le caserme militari lungo la via Tiburtina.

I CUNICOLI GREGORIANI 1835

I cunicoli di Tivoli sono stati voluti dal Papa Gregorio XVI nel 1835 ed oggi ricordati insieme col Ponte Gregoriano da un busto di bronzo dello scultore Elverio Veroli posto nel giardino di Largo Sant'Angelo. I cunicoli sono gallerie sotterranee strette che regolano il deflusso delle acque del fiume Aniene.

Sistemi di cunicoli risalgono all'età antica, etrusca, romana, persiana e alle Oasi del deserto africano del Sahara. Sono quasi certamente di origine orientale.

TIVOLI RICORDA

Epigrafe Commemorativa del "Trono" sulla via di Quintiliolo:

GREGORIO XVI.PONT.MAX.
PRINCIPI PROVIDENTISSIMO QUOD NONIS OCT.
MDCC.XXXV.NVTV.ETUS
PROSPECTUM.HUNC.SUA.PRAESENTIA EX HILARANTIS
PRECEPS.ANNO QUI.VETERI.CIVITATI
PLURIMIS.ERGASTERIIS.NOBILITATAE
MINITABATUR EXCIDIUM UNDISAB ALVEO.DEFLLEXISI
IN.PERFOSSUM CATILLUM.INFLUERE.COACTUS.EST
MAGNA.FREQUENTIA.CIVIUM.ET ADVENARUM
ADCLAMANTIUM.PLAUDENTIUM
IN.MEMORIAM.AUSPICATISSIMI.DIEI
TIBURTES GRATISSIMI
IN.PRAEDIO.GENTIS.MAXIMAE.PC.

Busto commemorativo posto in largo Massimo:

A Sua Santità Gregorio XVI Pontefice Romano
perchè salvò Tivoli da future alluvioni
traforando il Catillo nel Bicentenario della sua nascita
DCCLXV MDCCCCLXV
I Tiburtini riconoscenti
eressero il 10 settembre 1967



Angolature diverse del Ponte di S. Francesco a Subiaco



Gare di canoa a Subiaco

LE GARE DI CANOA

Sull'Aniene, quando tocca Subiaco, si svolgono caratteristiche gare di canoa, dominate dai colori vivaci dei protagonisti. In quel punto le acque sono impetuose e le gare, molto belle, si possono vedere bene dal muro della Piazza S. Andrea.

IMMAGINI SUGGESTIVE

A proposito dell'Aniene è profondo l'articolo che Raffaele Berti ha pubblicato sul Notiziario Tiburtino del Novembre 2001; ne riporto alcune parti.

ANIENE. Il tempo si è fermato. Seduto sulla sponda dell'Aniene, nascosto tra le canne, rifugio naturale della fauna acquatica, osservo il lento fluir dell'acqua e ascolto la sua sommessa voce.

Scorre da sempre, costretto tra le sponde che spesso invade e abbatte. Luogo vissuto dai nostri avi che qui venivano ad attingere l'acqua, qui le donne consumavano una delle tante fatiche lavando panni che poi, nelle belle giornate stendevano ad asciugare sull'erba...

In autunno o in primavera l'Aniene si gonfia e assume un colore terreo, riempie l'alveo sino a lambire le alte paratie dei cunicoli gregoriani. La sua forza secolare, che nel tempo fu causa di ruine, è qui catturata e sospinta in serrate condotte sino a trasformarsi in vorticosa energia ed in luce splendente. Vicino al Ponte Gregoriano c'era il campo sportivo. La gagliarda gioventù d'allora vi si cimentava negli incontri di calcio. Ballante, Tisei, Martella, Maviglia, Pacifici, Benedetti, i fratelli Berti, Bonomi, Galli e tanti ancora erano gli eroi della domenica sportiva.

... La voce tenue del fiume diviene improvvisamente tuono quando esso precipita dalla cascata artificiale, riproducendo di fatto "antico fragore che non è più minaccioso, ma è il saluto alla città che si lascia alle spalle.

Un ultimo regalo è quella polverizzazione di bollicine d'acqua che salgono dall'orrido bagnando le vigne e gli orti dove si produce, con coraggio e fatica, il pizzutello.

Dal monte, l'Opera di Don Nello contempla il fiume caro ai Tiburtini.



PARTE QUINTA

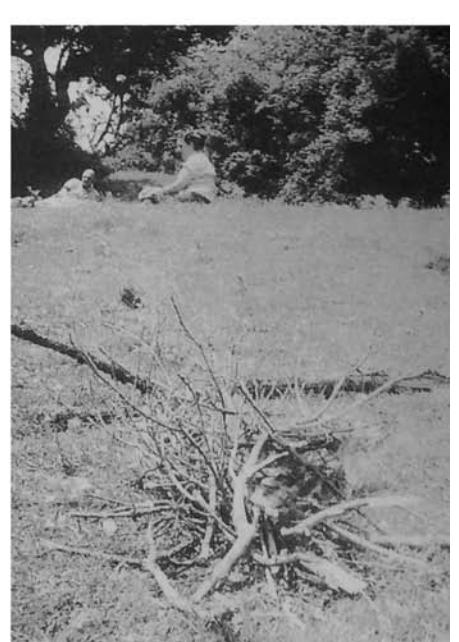
DALLA LUCE DEL SOLE ALLA ILLUMINAZIONE DI OGGI



L'alba



Il Tempio di Vesta



Un focolare

LEGAME TRA IL SOLE E L'UOMO

Vi è stato sempre un forte legame tra la luce del sole e l'uomo.

L'uomo movimentava il suo tempo e la vita sulla sua luce. Cacciava, pescava dall'alba alla sera, dalla prima luce del sole fino al suo apparente tramonto.

Oggi è stata introdotta l'ora legale proprio per utilizzare al massimo la luce solare e diminuire l'eccessivo carico e spreco dell'energia elettrica.

LA TORCIA

Dalla luce del sole si è passati con l'intervento dell'uomo alla illuminazione da focolare, olio, petrolio, gas e, infine, elettricità.

La torcia o fiaccola rappresentava nel mondo antico e medievale il modo più primitivo d'illuminazione.

La torcia consisteva in un pezzo di legno preso dal focolare, avvolto da stoppa e paglia, ricoperto di pece o di resina o cera.

Il fuoco prodotto dalla combustione di corpi che sviluppavano calore e luce. Ritroviamo segni di fuoco, come ceneri e focolari, fin dall'età paleolitica, fino a 6.000 anni fa.

Il fuoco è simbolo di luce, racchiude in sé una natura misteriosa, quasi sempre benefico, a volte molto distruttivo.

Con la pietra focaia e con l'acciarino gli antichi si aiutavano nella tuttora non facile impresa di accendere e mantenere il fuoco.

Gli uomini così sono andati avanti per secoli, fino all'ottocento.

Oggi con molta più praticità per accendere si usano fiammiferi e accendini.

IL TEMPIO DI VESTA E LA CENTRALINA "VESTA"

Per noi di Tivoli il fuoco ha un'importanza particolare. I Romani ebbero grande considerazione del fuoco, soprattutto quello del Tempio di Vesta.

Il Tempio di Vesta si trova a Tivoli nel Rione Castrovetere, vicinissimo al Tempio della Sibilla. Vesta è una divinità romana, identificata con la greca Estia, dea del focolare e del fuoco. Da Vesta derivano le Vestali che avevano il compito di mantenere perpetuamente acceso il fuoco sacro nel Tempio.

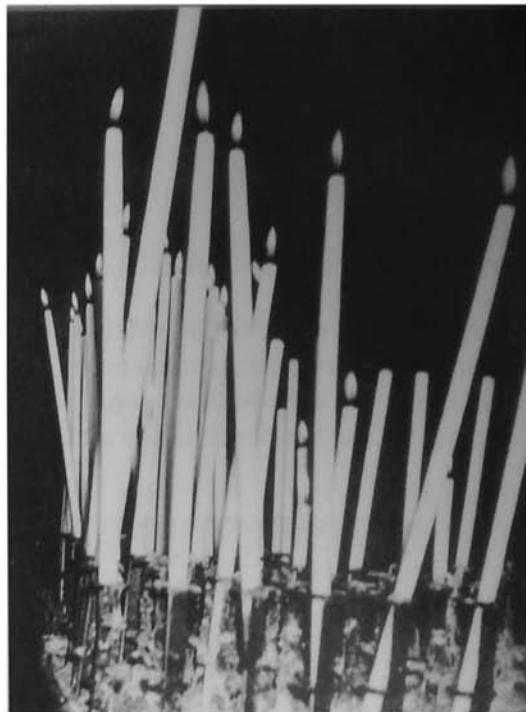
Dal nome del Tempio di Vesta derivò quello di Centralina di Vesta, la più antica Centralina elettrica di Tivoli, i cui resti si possono oggi vedere vicino alla Cartiera Paolantoni.

IL FUOCO DI OLIMPIA

Famoso presso i Greci è il fuoco di Olimpia, sede della prima Olimpiade. Ancora oggi la fiamma olimpica parte sempre da Olimpia per raggiungere le diverse città celebrative dei Giochi Olimpici.

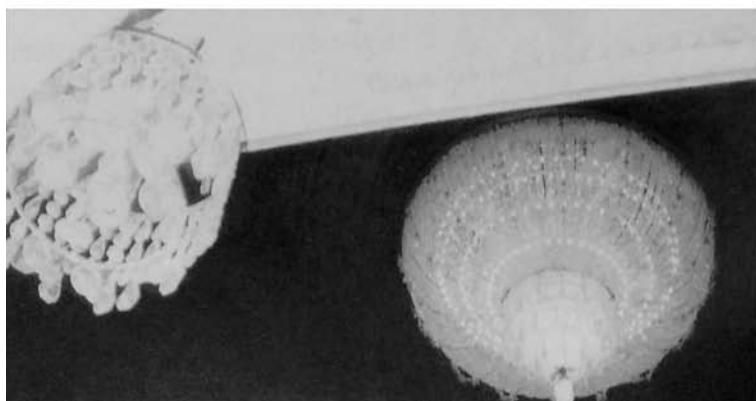


Esempio
di lucerna



Giovanni Troiani
Il primo lampadario d'Europa
Teatro dell'Opera di Roma

Candele



LA LUCERNA

Fin dai tempi preistorici l'uomo per fare luce usava la lucerna. La lucerna antica era un piccolo recipiente di terracotta di forme diverse con più aperture, contenente l'olio per il lucignolo.

A LUME DI CANDELA

La candela derivò dalla fiaccola e a lume di candela si lavorava, studiava e inventava. Oggi questo antico modo d'illuminazione è tornato di moda per la sua suggestività.

La candela che si usa nella illuminazione è un cilindro più o meno lungo di cera, sego, stearina, sostanze simili ai grassi d'origine animale o vegetale.

Per il suo particolare fascino la candela è sempre ricercata. Suggestiva negli ambienti, chiese, ristoranti, case con la sua piccola fiamma soffusa, mobilissima, fioca e diversa nella luminosità. La candela, impreziosita dalla cera delle api, deve la sua invenzione ai Fenici e a partire dai primi secoli del cristianesimo arrivò fino ai Romani. L'illuminazione a candela fu affiancata e man mano sostituita da quella a petrolio, gas ed elettricità. Fili di cotone uniti insieme e trattati con soluzioni boriche e solforiche ne formano lo stoppino.

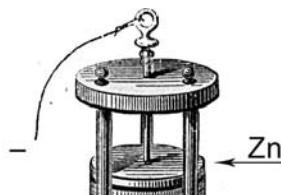
LA LAMPADA

La lampada, infine, è un apparecchio di vetro che illumina permettendo il passaggio della luce ed il vetro, trasparente, impermeabile e resistente, ne è un suo elemento fondamentale.

Il vetro può essere limpido o smerigliato, quello smerigliato di struttura granulare diffonde la luce in modo più uniforme. Le lampade sono a fiamma, a luminescenza e a incandescenza. Quelle che c'interessano sono ad incandescenza, le attuali lampadine elettriche, il loro filamento è reso incandescente dal passaggio della corrente elettrica.

Edison realizzò la illuminazione a incandescenza nel 1879 e ne fu l'inventore. Il filamento di una lampadina elettrica, riscaldato, diviene incandescente emettendo luce bianca. Le prime lampade di Edison emettevano luce rossastra, erano a filamento di carbone, di forte consumo e breve durata. Il filamento di carbone fu, poi, sostituito da quello metallico (tantalio, tungsteno, osnio), più resistente e di luce più viva.

Il filamento di tungsteno è del 1907, possiede durezza quasi uguale a quella del diamante; in lega col torio si usa nelle lampadine. La luminosità delle lampade a tungsteno diminuisce col tempo, ma durano di più e resta invariato il consumo energetico. Oggi è sempre più diffuso l'uso di lampade a luminescenza perchè meno abbaglianti; di minor consumo e maggiore durata.



PARTE SESTA

**PRECEDENTI,
FONDAMENTALI SCOPERTE
DEL SECOLO XIX
CENNI**

Alessandro Volta 1745 - 1827

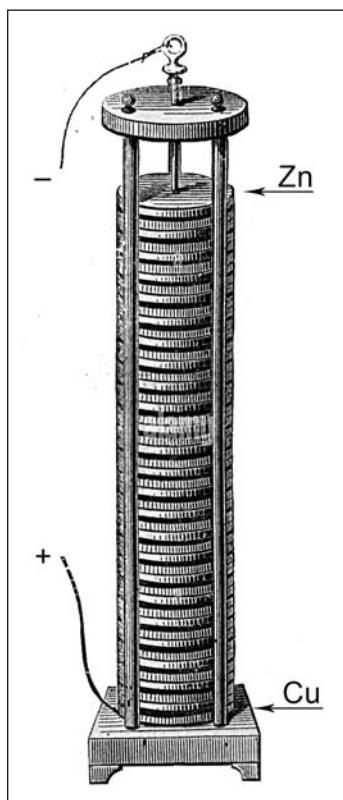


Foto “Pila” di Volta generatore di elettricità

ALESSANDRO VOLTA - 1745 - 1827

Fisico di Como, inventore della pila nel 1800, apparecchio generatore di corrente elettrica.

La "pila" di Volta diede vita al secolo dell'elettricità, il secol XIX come scoperta il XX come diffusione e all'inizio degli studi sulla corrente. La "pila", generatore di elettricità, è costituita da una colonna di dischi alternati di rame e zinco separati da un filtro di liquido acido. Dalle varie applicazioni sulla corrente si arrivò alle invenzioni di Tivoli e alla illuminazione pubblica.

Volta scoprì l'elettricità di contatto, o effetto Volta, osservando che i metalli, essendo buoni conduttori di elettricità, oppongono poca resistenza al passaggio di essa. Infatti due metalli diversi, messi a contatto, in superficie manifestano elettricità di contatto, una differenza di potenziale, un dislivello elettrico, cioè una tensione fra due punti di un campo elettrico.

L'ELETTRICITÀ

Il nome "elettricità" deriva dall'antico nome di resina "electron", costituita soprattutto di gelatina e colla, la resina è un cattivo conduttore di elettricità. Si può trovarla sulle rive del Baltico in Sicilia e nei dintorni di Bologna. L'elettricità si conosceva già nell'antichità osservando che l'ambra, resina fossile, attirava corpi leggeri, pezzi di sughero, carta e altro.

La proprietà attrattiva dell'ambra strofinata è l'unica notizia sull'elettricità tramandataci dall'antichità. Il Gilbert scoprì nel 1600 che la proprietà dell'ambra era presente anche in altre sostanze, per questo si mise a studiare la calamita e considerò la terra stessa come una grande calamita.

Lo strofinamento dell'ambra stimolando gli elettroni più periferici dell'atomo causa il loro distacco.

L'atomo, che è formato di elettroni a carica negativa e protoni a carica positiva, rimane per questo elettrizzato, neutro, elettricamente carico.

La corrente elettrica nasce proprio dal movimento degli elettroni, protagonisti di tutti i fenomeni elettrici e costituenti essenziali della materia.

LA CORRENTE

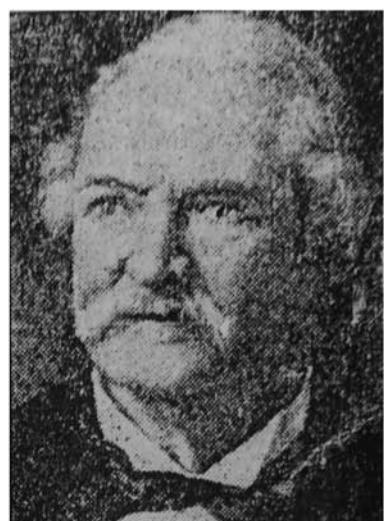
La corrente elettrica non è altro che elettricità in movimento, flusso di elettroni dovuto all'azione di un campo elettrico. La corrente può essere continua ed alternata. Nacque come continua, unidirezionale e d'intensità costante nel tempo, generata dalla dinamo di Antonio Pacinotti, da lui inventata nel 1865.

Alla corrente continua si affiancò quella alternata, ampiamente diffusa dall'inven-

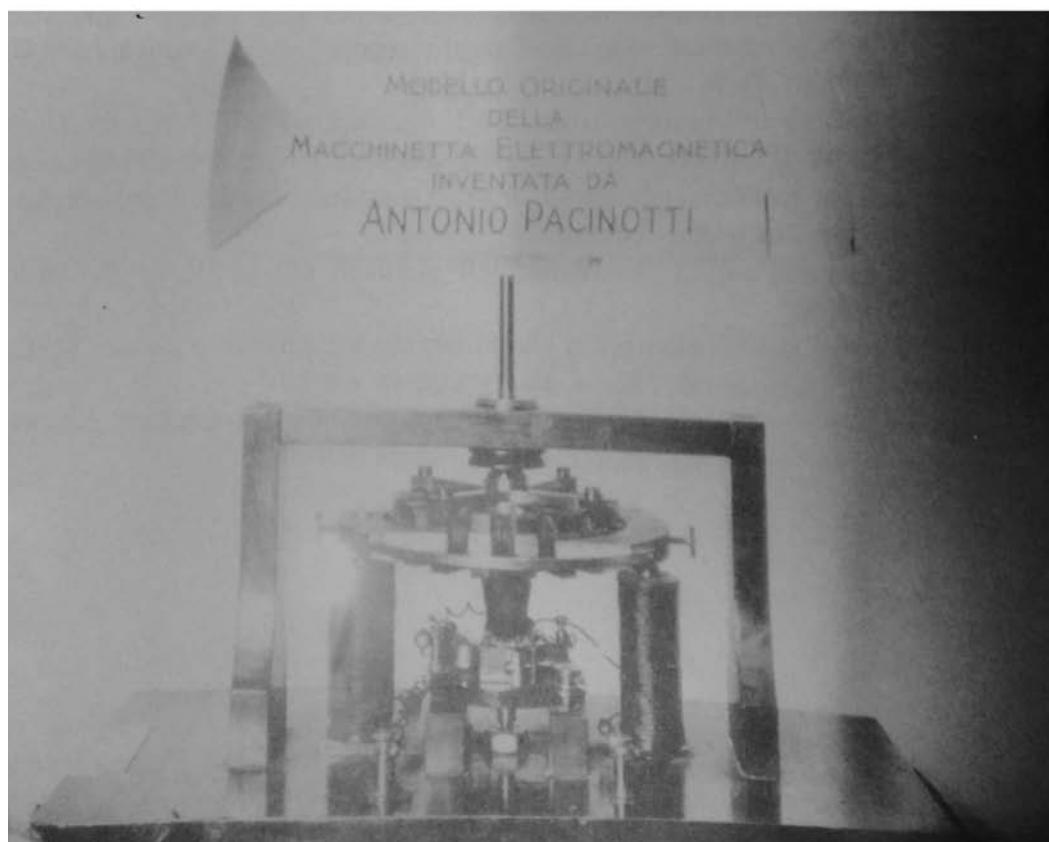
Galileo Ferraris



Antonio Pacinotti



Modello originale della macchinetta elettromagnetica inventata da Antonio Pacinotti



zione del campo magnetico rotante di Galileo Ferraris e dai trasformatori. La corrente alternata, di verso periodicamente variabile, può prendere le due direzioni del campo magnetico; varia periodicamente da un valore minimo a uno massimo ritornando al valore minimo alle sue condizioni iniziali. Per la corrente alternata si applicano i metodi delle grandezze alternate; ne è essa stessa un esempio. Il trasporto di energia a distanza poté essere possibile solo con l'invenzione della corrente alternata, dall'alternatore al trasformatore e, quindi, alla linea.

I RISCHI DELLA CORRENTE

La corrente elettrica è datrice di grandi benefici ma è anche molto pericolosa. Le sue scariche e cortocircuiti spesso sono fulminanti e mortali. Molte volte si sono incendiati gli impianti idroelettrici. Riguardo alla Centrale dell'Acqua di Tivoli si diceva, (il massimo di ciò che potesse succedere): "ha preso fuoco l'Acqua"; poiché Tivoli, rispetto all'Acqua, si trova più in alto si poteva vedere bene il levarsi di un fumo nero e denso che avvolgeva la Centrale. Diceva mio cugino Luigi Parmegiani che proprio per il pericolo degli incendi a casa di nonno v'era uno dei primissimi telefoni che collegava la casa alla Centrale proprio per essere subito avvertito. Ho domandato al Sig. Bonamonti, esperto di ricerche antiche, se gli risultasse che il telefono (inventore Meucci) in casa di nonno fosse il primo in assoluto. Mi ha risposto che il primo è stato in casa della sua bisnonna, Rosa Meucci, a S. Polo dei Cavalieri in provincia di Roma.

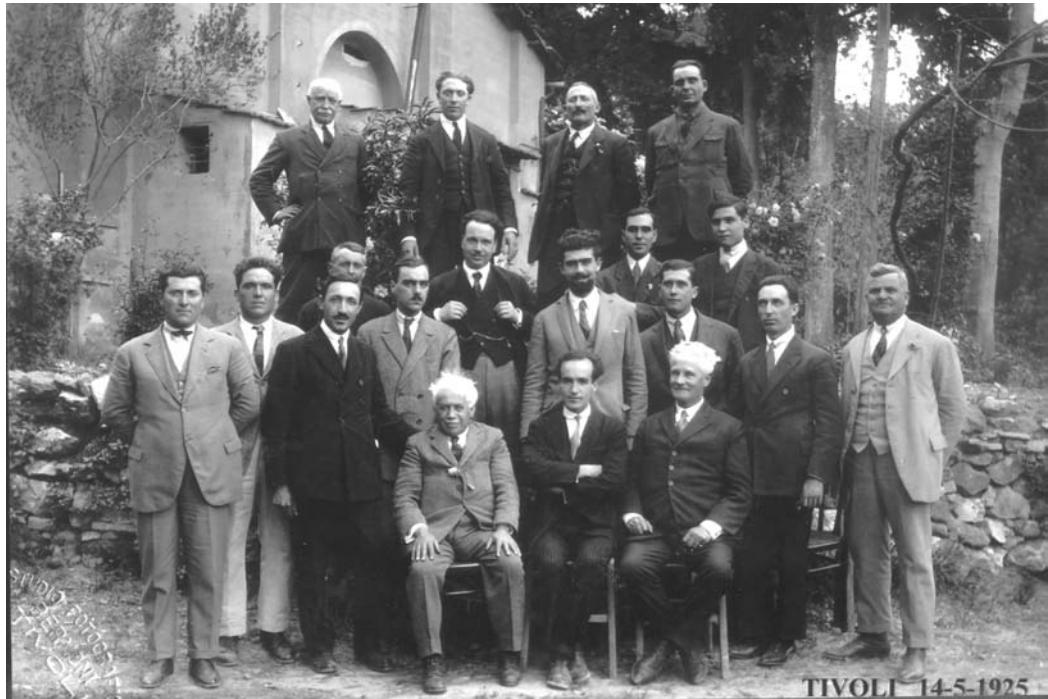
GALILEO FERRARIS

(1847-1897) di Livorno Vercellese ora chiamato Livorno Ferraris in suo onore. Ingegnere e Fisico, enunciò il principio del campo magnetico rotante (1888) che portò all'invenzione dei motori elettrici a induzione.

LA DINAMO DI ANTONIO PACINOTTI

Antonio Pacinotti 1841-1912

Antonio Pacinotti, sommo fisico di Pisa, pubblicò nel 1865 nel Nuovo Cimento l'invenzione della dinamo, macchina generatrice di corrente continua. La "Dinamo" (in greco forza e potenza) fu realizzata industrialmente da Gramme, a cui lo stesso Pacinotti aveva spiegato la sua invenzione, detta "anello di Pacinotti".



Inaugurazione della Centrale "Acquoria" di Tivoli nel 1925



Due inquadrature della Centrale "Acquoria" oggi

DAI MEMORIALI DEL MUSEO ACQUORIA DI TIVOLI

Il prezioso cimelio fu rimosso il giorno 2 dicembre 1932 per essere offerto in omaggio a S.E. Capo del Governo Benito Mussolini.

Il cimelio era il modello originale dell'anello di Antonio Pacinotti che il sommo scienziato aveva denominato "Macchinetta Elettromagnetica" donandolo al Prof. Angelo Banti.

LA LUCE, STIMOLO DELLA SENSAZIONE VISIVA

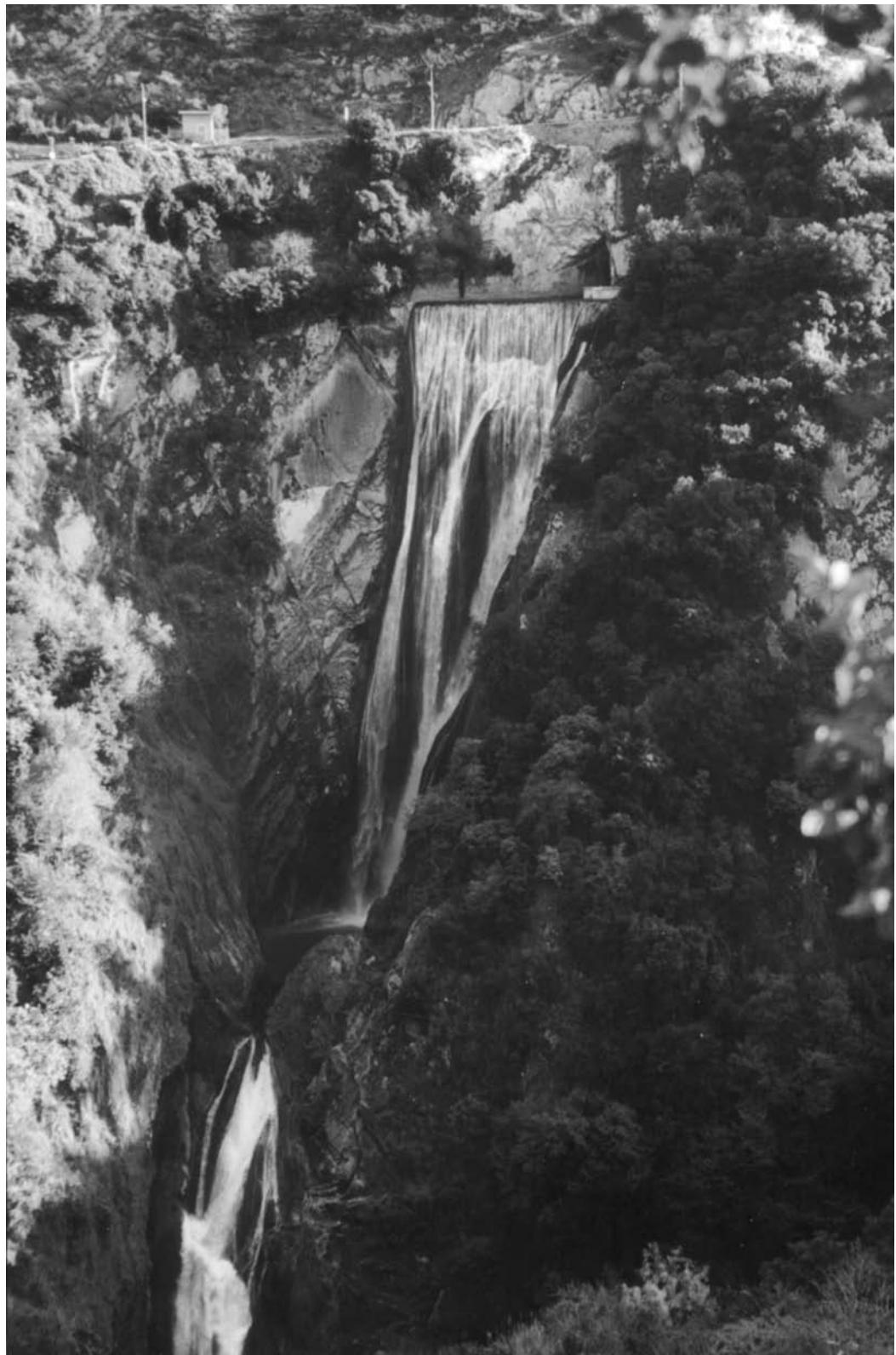
La teoria della luce si conosce fin dal sec. XVI e man mano si è precisata meglio. Tre sono le sue teorie fondamentali: corpuscolare, ondulatoria ed elettromagnetica. La teoria corpuscolare è di Newton, da lui definita nel 1666: secondo questa teoria la sensazione della luce è causata da particelle materiali che, provenendo da una sorgente luminosa, urtano contro la retina.

Migliore sembrò la teoria ondulatoria di Huygens che nel 1678 considerò la luce come propagazione di onde trasversali.

Le esperienze di Young, all'inizio del secolo XIX, confermarono la validità della teoria ondulatoria.

Molto importante per quel che ci riguarda è la teoria elettromagnetica di Maxwell prima, di Hertz poi. Corpi, già sede di oscillazioni elettriche, determinano la sensazione della luce emettendo perturbazioni elettromagnetiche.

Maxwell ed Hertz intuirono che la propagazione della luce in un mezzo trasparente è identica alla propagazione di un'onda elettrognatica in un mezzo isolante.



Postfazione

TIVOLI RICCA DI STORIA, ARTE, SCIENZA

Tivoli, comune d'Italia della provincia di Roma nella Regione Lazio, si trova allo sbocco della valle dell'Aniene, adagiata sulle ultime alture dell'Appennino Centrale sui Monti Tiburtini. Fiancheggiata dal fiume Aniene, la posizione geografica rende la città punto di transito dalla campagna romana all'Abruzzo, il mare Adriatico e viceversa.

Alta duecentotrenta metri con più di sessantamila abitanti, è stata scelta tra le prime ventisette città d'arte d'Italia ed è entrata a far parte del patrimonio Unesco per i tanti segni di civiltà presenti sul suo territorio.

Virgilio (70 a.C. - 19 a.C.) nell'Eneide (VII, 630) chiama Tivoli "Tibur superbum", la splendida Tivoli, prospiciente oggi la Città di Roma e la Basilica di S. Pietro.

Di conseguenza i Latini designarono Tivoli come antica Tibur, membro della Lega Latina. Si alleò successivamente con i Galli contro Roma da cui fu sconfitta nel 360 a.C.

Con il nome di Galli i Romani denominavano le popolazioni di stirpe e lingua celtica stanziatesi nell'attuale Francia.

Membro della ricostruita Lega Latina partecipò alla ribellione contro Roma del 340 a.C., che terminò con la sconfitta di Pedum nel 338 a.C.

Federata di Roma, in seguito alla guerra sociale ottenne la cittadinanza romana.

Eretta a Ducato Bizantino fu per questo motivo assediata dai Longobardi e dall'Imperatore Ottone III, 980-1002, a cui si assoggettò.

Contesa a lungo dai Pontefici, accettò il dominio di Roma nel 1259.

Spesso sede imperiale, fu tolta dal papa Adriano VI al senato romano nel 1522.

Napoleone 1769-1820 ne fece un capoluogo circondario e dalla restaurazione di Pio VII al 1870 fu uno dei maggiori centri dello Stato Pontificio.

Ricca d'arte, fastosa sede cardinalizia, turisti di tutto il mondo arrivano a Tivoli per ammirare la splendida Villa d'Este, 1549, voluta dal cardinale Ippolito d'Este.

La città è famosa per i suoi importanti resti romani, Tempio d'Ercole, Sibilla, Vesta, Villa Adriana, la più grandiosa tra le ville dell'antica Roma.

Costruzione voluta dall'imperatore Adriano ed iniziata nel 126.

Prestigiose le sue chiese, in particolare la Chiesa di S. Pietro alla Carità (V sec.), ricostruita nel XII secolo, la Chiesa Monumentale di S. Silvestro XII secolo, S. Andrea, S. Michele, ricostruita nel XX secolo, dopo i bombardamenti del 1944 della Seconda Guerra Mondiale.

Nelle diverse e successive Chiese di S. Michele è venerato il culto di S. Sinforosa ed i suoi sette figli martiri.

Tra le ville rinascimentali caratteristica è la Villa Gregoriana.

Ricca di scienza per le sue grandi invenzioni sulla illuminazione elettrica pubblica e per aver dato i natali al grande fisico Emilio Segrè.

TIP. MATTEI - TIVOLI

Anna Latini di Tivoli, ha svolto la sua attività come Dirigente Nazionale di Gioventù Femminile di Azione Cattolica, Docente di Storia e Filosofia presso i Licei di Tivoli, Presidente delle Commissioni del Nuovo Esame di Stato, articolista dell’Avvenire nella pagina della Diocesi di Tivoli e dell’Osservatore Romano nella pagina delle Chiese locali, autrice della breve pubblicazione “Sinodo cominciato e non finito”.

Questa pubblicazione presenta le invenzioni di Tivoli che nella storia della illuminazione elettrica hanno rivoluzionato il mondo.

La riduzione della dispersione della corrente elettrica e il suo “lancio a distanza” hanno illuminato la capitale d’Italia, Roma, e man mano le altre città grandi e piccole. Il XX secolo è stato il secolo dell’elettricità e le invenzioni di Tivoli della fine del XIX secolo gli hanno dato l’impulso decisivo.

Tivoli ha saputo utilizzare al massimo le acque del fiume Aniene e il suo naturale scoscendimento.

Le acque dell’Aniene sono state e sono vita di Tivoli e della scienza elettrica.