

Prof. Ing. Antonio TOMASSI

CURRICULUM VITAE

Aggiornato al 31 Dicembre 2015



1. CURRICULUM VITAE DI ANTONIO TOMASSI

Nato a M. S. Giovanni in Sabina (RI) il 10.7.1947; sposato con due figli.

- Laureato in Ingegneria Elettrotecnica presso l'Università "La Sapienza" di Roma nel 1971 con votazione 110/110.
- Ricercatore ed Assistente di "Elettrotecnica II" all'Università "La Sapienza" di Roma - Facoltà Ingegneria (1971-1983).
- Professore a contratto di "Tecnica delle Alte Tensioni" all'Università dell'Aquila – Facoltà Ingegneria (1984-1987).
- Collabora con la cattedra di Elettrotecnica II nelle attività di didattica e di ricerca (1988-2004).
- Vince il concorso n° 109 Enel 1973 per laureati Elettrotecnici qualificandosi 1°: è assunto l'1.4.1974.

1974 Lavora presso il Centro Nazionale Studi e progetti dell'Enel, si occupa della progettazione unificata delle Stazioni Elettriche ad Alta Tensione.

1982 E' chiamato dal Ministro della Ricerca Scientifica e Tecnologica On. Giancarlo Tesini a ricoprire la Carica di Vice Direttore dell'Ufficio Relazioni Internazionali del Ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica..

1983 E' nominato Direttore del Servizio Ambiente dal Ministro della Ricerca S.T. On. Romita e mantiene la carica di Vice Direttore dell'Ufficio Relazioni Internazionali.

1984 E' nominato dal Ministro della Ricerca S.T. Sen. Granelli Direttore del Servizio Ambiente e Direttore Ufficio Relazioni Internazionali e gli vengono conferiti numerosi incarichi di rappresentanza nazionali ed internazionali, è nominato Presidente del Comitato Italiano Gestione ESPRIT.

1987 E' nominato dal Ministro della Ricerca S.T. Prof. Ruberti Responsabile dell'Unità "Attuazione Programma Quadro della CEE" con il compito di coordinare tutti i Programmi di Ricerca Comunitari.

Giugno 1988 E' nominato dal Ministro Prof. Ruberti Direttore dell'Unità "CEE" con il compito di coordinare oltre a tutti i programmi di ricerca della CEE anche tutte le attività nell'ambito della Comunità Europea che fanno capo al Ministero della Ricerca S.T.

Luglio 1992 E' confermato dal Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica On. Fontana Direttore dell'Unità CEE.

Novembre 1993 E' confermato dal Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica Prof. Umberto Colombo Direttore dell'Unità CEE.

Settembre 1994 E' chiamato dall'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (AIPA) con il compito di coordinare i rapporti con l'Unione Europea e gli Organismi Internazionali.

Novembre 1995 E' nominato titolare dell'Area Rapporti con l'Unione Europea ed altri Organismi Internazionali .dell'AIPA.

Maggio 1996-1999 Assegnato alla Corporate Auditing dell'Enel si interessa della analisi di processi aziendali (leader operational auditor).

Agosto 1999-2005 E' nominato Direttore della Direzione Audit della Società "Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale SpA" (GRTN)

Novembre 2005 E' nominato Direttore della Direzione Audit della Società Gestore del Sistema Elettrico GRTN SpA.

Marzo 2006 E' nominato Componente dell'Organismo di Vigilanza ex d.lgs 231/2001 della Soc. Acquirente Unico SpA

Marzo 2006 E' conferita l'Onorificenza di "Cavaliere al merito della Repubblica Italiana"

Gennaio 2009 E' nominato Direttore della Direzione Audit del Gestore dei Servizi Energetici GSE S.p.A

Dicembre 2014 E' nominato Responsabile della Prevenzione della corruzione ex L. 190/2012 del GSE SpA

Maggio 2015 E' nominato Responsabile della Prevenzione della Corruzione ex L. 190/2012 del GME S.p.A (Gestore del mercato energetico)

Ottobre 2015 E' nominato Componente dell'Organismo di Vigilanza ex d.lgs. 231/01 della Soc. GSE SpA

Novembre 2015 E' nominato Componente dell'Organismo di Vigilanza ex d. lgs . 231/01 della Soc. Acquirente Unico S.p.A

Dicembre 2015 E' nominato Componente dell'Organismo di Vigilanza ex d. lgs. 231/01 della Soc. Ricerca nel Settore Energetico S.p.A

2. ATTIVITA' PREVALENTI SVOLTE

1. Attività di Ricerca e Didattica

- 1971-1983 Svolge attività di ricerca presso l'Istituto di Elettrotecnica della facoltà di Ingegneria dell'Università "La Sapienza" di Roma – Cattedra di Elettrotecnica II. Si occupa dello studio dei transistori nei sistemi elettrici e della generazione di impulsi di alta tensione. Svolge attività didattica come Assistente prima a tempo pieno, poi a tempo parziale.
- 1984-1987 Titolare della cattedra di "Tecnica delle Alte Tensioni" all'Università degli Studi dell'Aquila – Facoltà di Ingegneria
- 1988-2005 Collabora con la cattedra di "Elettrotecnica II" fac. Ingegneria Univ. Roma "La Sapienza" nelle attività di didattica e ricerca. Svolge corsi monografici e fa parte della commissione di esami.

2. Attività di progettazione presso l'Enel

- 1974-1982 Inizia a lavorare presso il Centro Nazionale Studi e Progetti diretto dal Prof. Paris, si occupa della progettazione unificata delle Stazioni Elettriche ad Alta Tensione per quanto concerne la parte civile, elettromeccanica, protezione e controllo.
- Lavora in stretto contatto con i Centri di Ricerca della Direzione Studi e Ricerche dell'Enel.

3. Attività presso il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica

- 1982-1986 Dirige l'Ufficio Relazioni Internazionali: si occupa di accordi bilaterali multilaterali, degli organismi internazionali e di tutte le attività internazionali del Ministero.
- 1987-1994 Dirige l'Unità CEE che ha il compito di coordinare tutte le attività del Ministero della Ricerca Scientifica ed in particolare di tutti i programmi di ricerca della CEE, tale attività consiste in particolare nella:
- A) discussione della strategia italiana nei vari settori scientifici fatta nell'ambito di Gruppi di lavoro di esperti: i risultati di tali obiettivi

sono sempre stati utilizzati per definire la politica italiana nell'ambito del Consiglio dei Ministri della Ricerca Scientifica della CEE.

B) partecipazione ai principali Comitati della CEE nel settore della Ricerca e Sviluppo

- CREST: Comitato Ricerca Scientifica e Tecnologica Europea (Comitato al più alto livello della Commissione Europea) – nel quale si discutono tutti i problemi della Politica della Ricerca Scientifica, prima di essere sottoposti all'esame del Consiglio dei Ministri CEE:
- Comitati di Gestione dei Programmi Scientifici, nei quali si elabora il Programma di Lavoro dei singoli programmi Specifici, si definiscono i bandi di gara e si esaminano i progetti presentati per il finanziamento.

4. Attività presso l'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione

1.9.1994-30.4.1996 Dirige l'area Rapporti con l'Unione Europea ed altri Organismi Internazionali: coordina i rapporti con l'U.E. e con gli organismi di standardizzazione internazionale in relazione alla problematica delle Tecnologie dell'informazione.

5. Attività presso l'Enel – Direzione Generale

1.5.1996-31.7.1999 Lavora nella Corporate Auditing dell'Enel e si interessa della analisi di processi aziendali e della relativa valutazione della efficacia ed efficienza (operational auditor).

6. Attività presso il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale S.p.A. poi Gestore dei Servizi Elettrici G.S.E. S.p.A. poi Gestore dei Servizi Energetici S.p.A

1.8.1999-31.10.2015 Dirige la Direzione Audit che svolge i seguenti compiti:

- analisi dei processi per la verifica e la conformità alle norme;
- valutazione dell'efficacia/efficienza dei processi e comportamenti aziendali;
- verifica della conformità di natura contabile –amministrativa;

- rapporti con il Collegio Sindacale, con la Corte dei Conti e con la Società di Revisione del bilancio.

- 7. Attività di Responsabile della Prevenzione della Corruzione ex L. 190/2012 presso il GSE SpA e il GME SpA**
- 8. Attività di Componente dell'Organismo di Vigilanza ex D.Lgs. 231/01 delle società: GSE SpA, AU SpA e RSE SpA**

-

3. ATTIVITA' DIDATTICA

L'attività didattica si è svolta presso la facoltà di ingegneria dell'Università degli Studi di Roma e dell'Università dell'Aquila e si può così sintetizzare:

- Assistente inc. di Elettrotecnica II tempo pieno dal 1.11.1973 al 31.3.1974
Assistente inc. di Elettrotecnica II tempo parziale dal 1.4.1974 al 30.4.1981
- Addetto alle esercitazioni di Elettronica II dall'a.a. 1972/73 all'a.a. 1983/84;
- Addetto alle esercitazioni di Tecnica delle Alte Tensioni – Università di Roma dall'a.a. 1972/73 all'a.a. 1982/83
- Addetto alle esercitazioni di Tecnica delle Alte Tensioni – Università dell'Aquila – negli anni accademici 1973/74; 74/75; 75/76;
- Professore a contratto – Corso di Tecnica delle Alte Tensioni – Università dell'Aquila negli anni accademici. 1983/84; 84/85; 85/86;
- Collabora con la cattedra di Elettrotecnica II nelle attività di didattica e di ricerca (1988-2003). Svolge corsi monografici. Fa parte della commissione di esami.

L'attività didattica si è espletata:

- Nella preparazione e svolgimento delle esercitazioni numeriche e sperimentali del corso di Tecnica delle Alte Tensioni ed Elettrotecnica II;
- Nell'assistenza agli studenti per la preparazione delle tesi di laurea, alcune delle quali di tipo sperimentale, di cui è stato correlatore, sia in Elettrotecnica II che in Tecnica delle Alte Tensioni;
- Nell'assistenza agli studenti per la preparazione dei piani di studio individuali;

- Nell'organizzazione di visite d'istruzione presso impianti e laboratori nazionali di Alta Tensione per gli allievi del corso di Tecnica delle Alte Tensioni;
- Nell'organizzazione del laboratorio di prove di Alta Tensione dell'Istituto di Elettrotecnica dell'Università di Roma;
- Nell'organizzazione e svolgimento delle lezioni e delle esercitazioni del corso di Tecnica delle Alte Tensioni all'Università dell'Aquila.

3.1 PUBBLICAZIONI

A) Nel corso di Elettrotecnica II (tenuto dal Prof. U. Ratti), in aggiunta alle dispense del Prof. A.M. Angelini, è adottato il volume sulle “Applicazioni del calcolo operatorio per lo studio dei regimi transitori nei circuiti elettrici” (pubblicazioni n. 7). In tale volume (di 257 pagine) sono trattate alcune applicazioni del calcolo operatorio di Heavyside-Giorgi a problemi pratici al fine di mettere in evidenza la notevole efficacia di tale metodo per l’interpretazione di fenomeni fisici transitori che si verificano nelle macchine e negli impianti elettrici.

Nelle applicazioni presentate, alcune delle quali sono da ritenersi tradizionali, mentre altre nascono dall’esperienza degli autori nel campo delle macchine, degli impianti elettrici e della tecnica delle alte tensioni, si è ritenuto utile non limitarsi all’impostazione teorica, ma esporre in modo completo i procedimenti di calcolo seguiti per giungere alle soluzioni e rappresentare graficamente i risultati più significativi, e ciò al fine di porre in maggiore evidenza il comportamento del sistema in esame.

B) Per il corso di Tecnica delle Alte Tensioni sono stati preparati i seguenti volumi:

a) DIVISORI PER LA MISURA DELLE ALTE TENSIONI (pubblicazione n. 1)

Nel volume, di 209 pagine, si esamina l’argomento dei divisori di tensione sia per ciò che riguarda i principi di funzionamento e le realizzazioni costruttive più aggiornate, sia per ciò che si riferisce all’analisi degli errori, nelle più svariate condizioni di prova e secondo le raccomandazioni delle norme o le proposte avanzate in sede Internazionale dai ricercatori più qualificati.

Oltre al coordinamento ed alla integrazione delle varie parti in cui è possibile suddividere la materia, si è prestata attenzione, tal volta con sviluppi originali, alla derivazione delle espressioni analitiche, che spesso non è fornita nella letteratura tecnica e ciò con l’intento di rendere più agevole al lettore la comprensione degli argomenti trattati.

b) GENERATORI DI ALTE TENSIONI ALTERNATE E CONTINUE
(pubblicazione n. 2)

Nel volume, di 77 pagine, sono descritte le caratteristiche fondamentali e le soluzioni costruttive dei generatori di alte tensioni alternate e continue; i sistemi di alimentazione e regolazione.

c) CIRCUITI EQUIVALENTI DEGLI IMPIANTI DI PROVA AD IMPULSO
(pubblicazione n. 3)

Nel volume, di 205 pagine, dopo l'introduzione di alcune considerazioni teoriche generali sul significato e sui limiti dei circuiti equivalenti si analizzano alcuni tra gli schemi che normalmente vengono impiegati nei laboratori d'alta tensione e, primi fra tutti, gli schemi equivalenti a parametri concentrati.

E' stato condotto un accurato coordinamento delle espressioni analitiche che vengono utilizzate per il progetto dei generatori e per la verifica della forme d'onda con particolare riguardo alle prove su carichi di tipo capacitivo e sui trasformatori di potenza.

Sono poste in luce le limitazioni cui danno luogo gli schemi equivalenti a parametri concentrati e viene presentato un nuovo circuito equivalente, elaborato dagli autori, definito di tipo misto, e cioè in parte a parametri concentrati e in parte a parametri distribuiti. Con l'impiego di tale circuito è possibile ottenere forme d'onda più vicine a quelle reali soprattutto quando, per effetto dell'aumento dei livelli di tensione, le dimensioni degli impianti aumentano e non sono più trascurabili i tempi di propagazione dei segnali elettrici lungo le diverse strutture.

d) PROBLEMI E METODI DI INNESCO DEI GENERATORI AD ALTE
TENSIONI AD IMPULSI (pubblicazione n. 5)

In tale volume, di 106 pagine, si analizzano in generale le caratteristiche degli spinterometri di stadio di un generatore di impulsi ad alta tensione che riproduce il circuito moltiplicatore di Marx. Si prendono in considerazione i fenomeni transitori che seguono l'innesco del primo spinterometro di stadio e si studia inoltre la probabilità di innesco degli spinterometri degli stadi successivi.

Si mette in luce l'influenza determinante che alcuni parametri, quali la carica, la capacità parassita, le resistenze di scarica, l'irradiazione, hanno sull'innesco del generatore.

Dopo aver esaminato i principali requisiti che deve avere un sistema d'innescò di un generatore di impulsi, sono passati in rassegna i metodi piú comunemente utilizzati nei generatori tradizionali e sono infine considerati i sistemi di innescò che meglio si prestano ad essere impiegati in un generatore di impulsi di tensione a fronte molto rapido.

e) PROPRIETA' DELL'ESAFLORURO DI ZOLFO E SUE APPLICAZIONI
(Pubblicazione n. 15)

Tale pubblicazione, di 179 pagine, pur avendo un carattere monografico riporta i piú recenti sviluppi sull'argomento evidenziando in modo originale le piú recenti applicazioni dell'SF₆, i problemi relativi ai guasti ed alle protezioni, alla definizione delle prove sia sulle varie apparecchiature che sui sotto-insieme di spedizione che costituiscono le stazioni blindate.

I testi a, b, c, d, e, sono stati adottati nel corso di Tecnica delle Alte Tensioni dell'Università di Roma dal Prof. Ratti (aa.aa1973/74-1976/77) e dal Prof. Mazzetti (aa.aa. 1977/78-1983/84); nel corso di Tecnica delle Alte Tensioni dell'Università dell'Aquila dal Prof. Mazzetti (aa.aa1974/75 – 1975/76)

Dal Prof. A. D i Napoli (1977/78- 1979/80)

Dalla Prof.ssa Boldrini (1981/82 – 1982/83)

E dal sottoscritto (. 1983/84- 1984/85 – 1985/86)

4. ATTIVITA' DI RICERCA SCIENTIFICA

L'attività di ricerca scientifica del sottoscritto si è svolta presso l'Istituto di Elettrotecnica della Facoltà di Ingegneria di Roma, diretto dapprima del Prof. Enrico Astuni, poi dal Prof. Enrico di Pierro e poi dal Prof. Marcello D'Amore e presso i vari laboratori dell'Enel ed in particolare nel laboratorio del CESI di Milano e nella stazione sperimentale 1000 kV di Suvereto.

Tali esperienze hanno consentito l'acquisizione di tecniche e di conoscenze che si sono mostrate proficue sia per i riflessi nella attività didattica, sia per la creazione del laboratorio di Alta Tensione dell'Istituto di Elettrotecnica di Roma ed inoltre i risultati sperimentali sono stati utilizzati per confrontare la validità di modelli analitici che sono serviti poi al dimensionamento di impianti di apparecchiature.

La continuità dell'operosità scientifica del sottoscritto non risulta completamente dall'elenco cronologico delle pubblicazioni poiché molti lavori sono stati scritti come relazioni interne confidenziali dell'Enel.

L'attività di ricerca del sottoscritto si è prevalentemente svolta nelle seguenti aree:

1. Generazione di tensione impulsiva in alta tensione:

1.1 Determinazione dei circuiti equivalenti con riferimento agli impianti di prova ad impulso in alta tensione convenzionali ed alla determinazione per via analitica e sperimentale dei loro parametri (pubblicazione n. 4).

1.2 Determinazione dei circuiti equivalenti con riferimento agli impianti di prova ad impulso in alta tensione non convenzionali (pubblicazioni nn. 8 e 12).

1.3 Studi e Ricerche sui fenomeni di propagazione unilaterale con riferimento ai fenomeni di propagazione dei segnali elettrici rapidamente variabili negli impianti di prova ed impulso in alta tensione (pubblicazione n. 4 e 9).

1.4 Studi e Ricerche sui problemi e metodi di innesco dei generatori di impulsi (pubblicazione n. 5).

2. Protezione e controllo delle stazioni elettriche in Alta Tensione

2.1 Studio dei problemi relativi alla protezione delle stazioni elettriche isolate in SF6 (pubblicazione n. 13).

2.2 Studio dell'arco interno delle stazioni isolate in SF₆, metodi di protezione (pubblicazione n. 17).

3. Impianti di terra delle stazioni elettriche

3.1 Sono stati analizzati vari tipi di impianti di terra ed in particolare quelli per le stazioni blindate che per le loro dimensioni particolarmente ridotte presentano particolari difficoltà (pubblicazione n. 11).

4. Dimensionamento degli impianti di potenza delle stazioni elettriche in alta tensione

4.1 Studio del dimensionamento dei conduttori utilizzati nelle stazioni elettriche alta tensione dell'Enel (pubblicazione n. 10).

4.2 Studio degli sforzi elettrodinamici sulle sbarre delle stazioni elettriche e determinazione dei vari parametri sia per via sperimentale che analitica (pubblicazione n. 14).

4.3 Studio delle stazioni di interconnessione ad altissime tensioni, confronto tra vari tipi costruttivi e tra vari tipi di schemi elettrici (pubblicazione n. 16).

5. Studio dell'impatto ambientale delle stazioni A.T. (pubblicazione n. 18)

Notevole parte dell'attività che qui viene illustrata è stata dedicata allo studio dei:

Circuiti equivalenti, sia in generale sia in relazione ad applicazioni nel campo delle alte tensioni.

Le ricerche sulla determinazione dei circuiti equivalenti e dei parametri di un impianto di prova ad impulso in alta tensione furono iniziate nel 1965 dal Prof. A. Angelini e proseguite dal Prof. U. Ratti e dal Prof. C. Mazzetti.

Da tali ricerche ha tratto origine uno studio su i "circuiti elettrici per generatori di tensione a fronte molto rapido".

Le ricerche che gli specialisti hanno effettuato nel campo delle sovratensioni, ed in particolare di quelle che si verificano nelle reti ad altissima tensione per effetto di scariche elettriche atmosferiche, hanno dimostrato che:

- la rapidità di salita delle sovratensioni è sostanzialmente maggiore di quella normalmente riproducibile con i generatori tradizionali (alcuni MV/us).;
- le sollecitazioni che ne derivano sugli impianti risultano notevolmente gravose.

Si è così sviluppato negli ultimi anni un notevole interesse al fine di stabilire la natura fisica della scarica che si verifica nei dielettrici liquidi, solidi e gassosi, e di valutare il comportamento dei diversi materiali e delle apparecchiature in uso sotto l'azione di alte tensioni ad impulso a fronte ripido. In tal senso si è anche espresso il Comitato di Studi n. 33 della CIGRE.

Le ricerche sugli impulsi ripidi sono importanti non solo per quanto sopra detto, ma anche, per esempio, per lo sviluppo dei sistemi per visione nella nebbia allo studio presso il CISE.

Nella pubblicazione n. 6, sono prese in esame le diverse alternative prospettate per la produzione di alte tensioni impulsive a fronte ripido, vengono indicate le possibilità di produrre impulsi di alta tensione a fronte ripido servendosi di generatori che utilizzano il tradizionale circuito di Marx. In particolare è stata individuata la rapidità limite fisicamente raggiungibile facendo uso di tale circuito e sono indicate le modifiche da apportare per spostare tale limite fino al campo dei nanosecondi.

Nella pubblicazione n. 12 le conclusioni del precedente lavoro (pubblicazione n. 6) vengono riprese ed estese per esaminare la possibilità di riprodurre in laboratorio forme d'onda di origine atmosferica non convenzionali del tipo "a doppio picco" e "oscillanti complesse" e cioè con fronte linearmente crescente cui fa seguito un andamento oscillatorio smorzato.

Il problema riveste notevole rilevanza in quanto da un lato le sovratensioni che si presentano nella realtà negli impianti e sulle apparecchiature sono ben lungi dall'essere di tipo convenzionale (1,2/50 us) e dall'altro gli isolamenti presentano un comportamento che non può essere dedotto da semplici estrapolazioni di quello convenzionale.

Nel lavoro vengono analizzati i problemi relativi all'ottenimento di forme d'onda non convenzionali del tipo detto, mediante circuiti posti a valle del generatore tradizionale atti a "modulare" l'onda impulsiva convenzionale. Lo studio teorico e sperimentale ha condotto alla proposta di alcuni circuiti equivalenti che possono essere di aiuto per chi deve impostare prove con forma d'onda impulsiva di tipo non convenzionale. I numerosi rilievi sperimentali eseguiti in alta e in bassa tensione, ed i risultati ottenuti mediante calcolatore UNIVAC 1110 dell'Università di Roma, sono sintetizzati in tabelle ed abachi che possono risultare di aiuto per individuare rapidamente i valori dei

parametri da inserire nei circuiti ausiliari al fine di riprodurre la forma d'onda dalle caratteristiche desiderate.

Nella pubblicazione n. 4 è stato elaborato un modello matematico di nuova concezione, e relativo schema elettrico equivalente, di tipo misto, e cioè in parte a parametri concentrati e in parte a parametri distribuiti. Tale nuovo modello, nel campo degli impulsi di origine atmosferica, consente di ottenere una maggiore precisione rispetto agli schemi e parametri concentrati e di interpretare in modo più adeguato il ruolo giocato da ogni componente l'impianto di prova ad impulso nella generazione dell'onda impulsiva, specie per quegli impianti a tensione più elevata. Per questi infatti, non sono più trascurabili i tempi di propagazione delle onde di tensione lungo circuiti impulsivi la cui geometria si presenta talvolta assai complessa.

Le considerazioni sviluppate nel lavoro vengono utilizzate per progettare e realizzare, secondo i principi della similitudine elettrica, il modello dell'impianto di prova ad impulso del Politecnico di Monaco (Germania Federale); mediante tale modello si sono eseguite misure e prove i cui risultati sono assai soddisfacenti se confrontati con i rilievi in alta tensione eseguiti dai ricercatori tedeschi sull'impianto menzionato.

Nella pubblicazione n. 9 vengono estese e approfondite le considerazioni sviluppate nella precedente memoria, tanto a livello teorico che a quello sperimentale, al fine di chiarire le complesse interazioni tra i diversi sottosistemi che compongono un impianto di prova ad impulso nei primi istanti della scarica degli spinterometri. Vengono impostate le condizioni di propagazione senza distorsione delle onde di tensione all'interno di ogni elemento e le condizioni di adattamento nel passaggio da un sottosistema ad un altro. Tali condizioni consentono di individuare un criterio per risolvere alcuni problemi che nel passato solo empiricamente venivano risolti a motivo dell'incompletezza dei modelli impiegati (modelli a parametri concentrati), come ad esempio la ripartizione delle resistenze di fronte all'interno ed all'esterno del generatore di impulsi al fine di eliminare le oscillazioni ad alta frequenza presenti sul fronte delle onde impulsive.

Rilievi sperimentali eseguiti mediante il modello di tipo misto ed il confronto con gli oscillogrammi rilevati sull'impianto installato presso il Politecnico di Monaco dimostrano la validità dell'impostazione proposta.

Le pubblicazioni n. 3 e n. 8 si inquadrano pure nel tema in esame, ma si differenziano dalle precedenti per il carattere monografico, anche se gli argomenti sono trattati con l'esperienza derivante dalle ricerche svolte dagli autori.

Il tema in questione ha formato oggetto di studio anche nel quadro delle tesi di laurea assegnate ed ha ottenuto dal Consiglio Nazionale delle Ricerche un contratto di ricerca, rinnovato, nell'ambito del Gruppo delle Alte Tensioni. All'atto della costituzione dell'Unità di Ricerca di Roma del Gruppo Alte Tensioni (Responsabile Scientifico: Prof. F. Iliceto), tale tema ha costituito uno dei principali argomenti.

5. ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE PRESSO L'ENEL

Inizia a lavorare all'Enel il 1° aprile 1974 presso il Centro Nazionale Studi e progetti diretto dal Prof. L. Paris (in seguito ad una ristrutturazione tale Centro diverrà Settore Studi e Unificazione della Vice Direzione Elettrica – Direzione delle Costruzioni) è inserito nel progetto unificato delle stazioni elettriche a 380/150 kV presso il Servizio Stazioni, Ufficio Impianti, lavora presso tale Ufficio fino al 31 ottobre 1982.

L'attività che il sottoscritto svolge presso l'Enel è relativa allo studio dei problemi inerenti il progetto delle stazioni elettriche alta tensione.

Tale attività viene svolta in stretta collaborazione con i Centri di Ricerca dell'Enel, tutti i vari argomenti trattati sono relativi a problemi reali ed il loro studio è servito per definire le varie soluzioni costruttive ed impiantistiche del progetto unificato delle stazioni alta tensione dell'Enel utilizzato per l'intero territorio nazionale.

Gli articoli pubblicati sono relativi solo ad una piccola parte degli argomenti trattati in circa 9 anni di attività nell'ambito della Direzione delle Costruzioni dell'Enel: infatti la maggior parte degli studi fatti dal sottoscritto sono stati scritti sotto forma di relazioni interne, spesso confidenziali.

In particolare tratta i seguenti argomenti:

1) PROBLEMI ELETTROMECCANICI

Dimensionamento elettrico e meccanico dei conduttori di stazione alta tensione. Definizione delle specifiche dei conduttori e delle prescrizioni di prova su tutta la morsetteria delle stazioni A.T.

Il sottoscritto tratta in particolare i seguenti problemi relativi alle stazioni elettriche ad Alta Tensione:

- 1.1 Dimensionamento elettrico e meccanico dei conduttori di stazione (pubblicazione n. 10): in tale lavoro si richiamano le considerazioni che hanno determinato la scelta dei conduttori adottati nelle stazioni elettriche A.T. dell'Enel dei quali si riporta il comportamento alle sollecitazioni elettriche e meccaniche sia permanenti che transitorie. Vengono inoltre trattati i problemi relativi alla morsetteria sia per la scelte dei materiali che per la definizione delle caratteristiche funzionali.
- 1.2 Vibrazioni delle sbarre delle stazioni A.T. analisi delle sollecitazioni elettromeccaniche sulle strutture sia dal punto di vista analitico che sperimentale (pubblicazione n. 4): in tale lavoro dopo aver premesso la descrizione delle forze che vengono ad agire in condizioni di corto circuito sul sistema di sbarre di stazioni a 420 kV, si esamina il modello matematico ed il relativo programma di calcolo automatico utilizzato per studiare il comportamento meccanico delle strutture. Si descrivono quindi le prove effettuate dagli autori su modelli a scala reale presso il Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano "G. Motta" e si confrontano i risultati sperimentali con quelli teorici.
- Confermata la validità del programma di calcolo, lo si utilizza per la determinazione del fattore dinamico degli sforzi per una struttura del tutto generale.

2) PROBLEMI DI COORDINAMENTO DEGLI ISOLAMENTI

Nella definizione del progetto unificato delle stazioni 380-150 kV il sottoscritto affronta i problemi relativi al coordinamento degli isolamenti e quelli della manutenzione, della percorribilità e della sicurezza del personale.

E' membro dei gruppi 3 e 4 del progetto 1000 kV dell'Enel dal marzo 1975 all'ottobre 1982.

Il sottoscritto si interessa dei seguenti argomenti nell'ambito dei gruppi 3 e 4:

- a) studio della fenomenologia della scarica elettrica;
- b) studio delle caratteristiche del fulmine;
- c) studio sul comportamento al fulmine delle strutture delle linee;
- d) studio sul comportamento al fulmine degli impianti di terra;
- e) prove dielettriche per verificare la tenuta degli isolamenti esterni ed interni;
- f) sovratensione indotte nelle cavetterie di stazione.

3) PROBLEMI DI PROTEZIONE E CONTROLLO

Il sottoscritto fa parte del gruppo che elabora il “nuovo progetto unificato di protezione e controllo delle stazioni A.T.; elabora la specifica per l’automazione delle stazioni e segue, come commissione tecnica, la prima gara che interessa tutto il territorio nazionale.

4) IMPIANTI DI TERRA DELLE STAZIONI ELETTRICHE

Il sottoscritto studia e progetta l’impianto di terra delle stazioni unificate 380-150 kV e 220-150 kV dell’Enel.

5) PROBLEMI CIVILI

Nell’ambito dell’Ufficio impianti il sottoscritto coordina i lavori civili in particolare calcola tutte le strutture che ci sono in una stazione: cavalletti, portali, fondazioni delle apparecchiature, calcolo della vasca raccolta olio, basamento dei trasformatori.

6) ESAFLORURO DI ZOLFO E SUE APPLICAZIONI

Il sottoscritto elabora la specifica e segue la gara delle stazioni blindate a 380 kV di Edolo e a 220 kV di Napoli Direzionale.

Approfondisce in particolare le prove di tipo e di accettazione su tali impianti, sia in fabbrica che in sito.

Definisce, inoltre, i criteri di protezione di tali impianti.

Studia in modo particolare le proprietà di questo gas (pubblicazione n. 5) e le applicazioni che ne vengono fatte nelle apparecchiature e negli impianti elettrici. Nella pubblicazione n. 13, dopo un’analisi dei tipi di guasto che si possono avere in una stazione in SF₆, si suddivide l’impianto in aree di intervento al fine di ottenere un sistema di protezione con le seguenti caratteristiche:

- rapidità di intervento;
- sicurezza di eliminazione dei guasti;
- selettività della zona di impianto interessate al guasto.

Nella pubblicazione n. 17 è approfondito in particolare il problema dell’arco interno in una stazione blindata isolata in SF₆.

In tale lavoro viene elaborata una analisi teorica al fine di valutare le sovrappressioni e le sovratemperature causate da un arco che scocca tra il conduttore in tensione e l'involucro.

Vengono esaminate due soluzioni costruttive:

- a) involucro totalmente chiuso
- b) involucro con dischi di rottura il cui intervento avviene ad un certo valore della pressione.

I risultati tecnici sono confrontati con i risultati sperimentali forniti dai costruttori e riportati nella letteratura tecnica.

Il confronto evidenzia una buona corrispondenza tra i risultati sperimentali e quelli dedotti dal modello analitico.

Il modello analitico è quindi utilizzato per definire una serie di curve che mettono in relazione il tempo di perforazione dell'involucro in funzione della corrente di corto circuito; la sovrappressione in funzione del tempo al variare della corrente e al variare del volume degli involucri.

La pubblicazione n. 16 è un lavoro fatto in collaborazione tra l'ANSALDO, l'ENEL e la Ditta MAGRINI GALILEO sulle stazioni di interconnessione per un sistema ad altissima tensione: in tale lavoro si Confrontano le varie soluzioni costruttive di stazioni isolate in aria, con sbarre in corda ed in tubo, in SF₆ e con isolamento ibrido, rispettivamente per i livelli di tensione 362 kV, 525 kV e 765 kV con particolare riferimento al costo, alla occupazione del terreno e all'impatto ambientale.

Per i vari livelli di tensione sono esaminati i seguenti schemi:

- a doppia sbarra con congiuntore;
- ad un interruttore e mezzo;
- a doppia sbarra con traslazione.

I risultati di tale lavoro evidenziano la notevole incidenza del costo globale delle opere civili all'aumentare del livello di tensione e di conseguenza la convenienza delle soluzioni costruttive più "leggere" (quelle con sbarre in tubo) ed inoltre, se si verificano certe ipotesi, si mette in luce anche la convenienza degli impianti blindati.

La presentazione di questo articolo in Brasile non è stata fortuita ma aveva come fine quella dell'inserimento sul mercato brasiliano, che in questo campo è molto interessante, sia per l'Ansaldo che per la Magrini Galileo.

Nella pubblicazione n. 18 sono esaminati i problemi relativi all'impatto ambientale delle stazioni A.T.: infatti questi sono impianti industriali la cui ubicazione è vincolata dalla posizione dei centri di produzione e di consumo ed inoltre deve tenere conto delle esigenze di assetto del territorio e della disponibilità di aree idonee.

L'evoluzione del sistema elettrico, causata dalla crescita della domanda di energia e dalla capillarità della sua distribuzione, ha determinato un aumento del numero e delle dimensioni di questo tipo di impianti. Ne consegue una sempre maggiore difficoltà di reperimento dei siti, sia nel contesto urbano, sia in zone di interesse paesaggistico, culturale o naturale.

6. ATTIVITA' PRESSO IL MINISTERO DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA SCIENTIFICA

Dal 1983 al 1986 dirige l'Ufficio Relazioni Internazionali si occupa:

- di accordi bilaterali che riguardano la ricerca scientifica tra l'Italia ed i più grandi Paesi al di fuori della CEE;
- di accordi multilaterali e degli Organismi internazionali.

Dal 1987 al 1994 dirige l'Unità CEE che ha il compito di coordinare tutti i programmi di Ricerca Scientifica e Tecnologica della CEE: attività di estrema rilevanza in considerazione del sempre maggior coinvolgimento italiano nella CEE ed in vista della realizzazione del Mercato Unico; tale attività consiste in particolare nella:

- costante applicazione nella definizione in sede nazionale degli interessi italiani relativi alle varie aree Scientifiche e Tecnologiche che debbano essere sostenuti poi in sede Comunitaria ai vari livelli: sia nei comitati di gestione dei programmi specifici che in sede di Consiglio dei Ministri della Ricerca CEE;
- azione di stimolo dell'interesse degli Organismi italiani, sia pubblici che privati (Università, Centri di Ricerca, Industria), alla partecipazione ai programmi comunitari attraverso continui contatti, seminari, convegni;
- azione di sostegno dei progetti italiani che vengono presentati per finanziamento alla Commissione Europea; tale azione viene esplicata con la partecipazione della gestione ufficiale dei vari programmi comunitari ed anche attraverso accordi informali con le altre delegazioni di altri Paesi Membri e con la Commissione;
- partecipazione alla delegazione che almeno quattro volte all'anno accompagna il Ministro al Consiglio dei Ministri Ricerca Europea ed esposizione al Ministro dei vari punti all'ordine del giorno.

Si elencano di seguito i principali comitati nazionali e internazionali ai quali partecipa il sottoscritto.

A) COMITATI DELLA COMUNITA' EUROPEA

1) Comitato CREST – Bruxelles

(Comitato per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Europea)

E' il Comitato a più alto livello nel settore Ricerca della Commissione Europea, nel quale si discutono i problemi di politica della ricerca scientifica prima si essere

sottoposti all'esame del Consiglio dei Ministri della Ricerca della CEE. Ne sono membri i direttori della ricerca nei vari Ministeri dei 15 Paesi della CEE.

- 2) Comitato BRITE – EURAM – Bruxelles
(Comitato Ricerca Industriale, materiali avanzati e tecnologie innovative)
- 3) Comitato EMC (“ESPRIT”) – Bruxelles
(Comitato di Gestione del Programma sulle Tecnologie dell'Informazione)
- 4) Comitato AMBIENTE E CLIMATOLOGIA – Bruxelles
- 5) Comitato EURET – Bruxelles
- 6) Comitato AIM – Bruxelles
(Informatica in medicina)
- 7) Comitato MATERIE PRIME E MATERIALI – Bruxelles
- 8) NORME E STANDARD – Bruxelles
- 9) Comitato EUROTRA – Lussemburgo
(Traduzione automatica)
- 10) Comitato STG – Bruxelles
(Servizi telematici di interesse generale)

B) COMITATI NAZIONALI

- 1) Membro della CORI – Sez. Programmi Europei
(Commissione Relazione Internazionali del MURST)
- 2) Consigliere di Amministrazione dell'APRE
(Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea)

- 3) Membro del Piano Nazionale Ricerca sul Mare
- 4) Membro della Commissione Nazionale per le Ricerche nel Settore della Biologia
- 5) Membro del Comitato Interministeriale Coordinamento Interventi Fondi Strutturali della CEE (legge 183/87)
- 6) Membro della Commissione Nazionale per la R.S.T. per i Beni Culturali
- 7) Membro del Comitato per le Biotecnologie
- 8) Membro della Commissione per le Attività Metrologiche

7. ATTIVITA' PRESSO L'AUTORITA PER L'INFORAMTICA NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

E' nominato titolare dell'area "Rapporti con l'Unione Europea ed altri Organismi Internazionali"

La missione dell'area è di mantenere un osservatorio sulle attività di ricerca e di standardizzazione in campo internazionale e nazionale, in particolare nell'ambito dell'Unione Europea, al fine di:

- Favorire la partecipazione delle Amministrazioni italiane ai progetti internazionali ed il loro accesso ai finanziamenti disponibili;
- Favorire il riversamento verso gli ambienti internazionali da parte della P.A. italiana delle proprie esigenze specifiche, e viceversa il trasferimento verso P.A. italiana degli orientamenti che nascono e si sviluppano e delle relative esperienze acquisite negli ambienti internazionali.

8. ATTIVITA' PRESSO LA CORPORATE – AUDITING DELL'ENEL SPA

Si interessa della analisi dei processi aziendali e della relativa valutazione della efficacia e della efficienza degli stessi al fine di evidenziare l'opportunità di azioni correttive.

L'attività in oggetto comprende l'analisi e la valutazione delle metodologie di controllo adatte in ogni processo e dei sistemi informativi relativi, nonché all'adeguatezza e della coerenza dei processi esaminati.

L'azione di auditing dei processi è estesa a tutta l'azienda: Corporate, Divisioni e Strutture di servizio tecnico-gestionali.

Le indagini alla quali ha partecipato il sottoscritto sono le seguenti:

1. Esercizio dei poteri assegnati mediante procura
2. Letture e fatturazione delle utenze UFI (Grandi Utenti)
3. Aspetti amministrativi delle utenze UFI
4. Verifica del grado di rispetto e della tempestività di recepimento delle disposizioni emesse dal direttore generale

5. Spese postali e telefoniche
6. Processo di acquisto dell'energia
7. Vendita dei materiali non utilizzati

9. ATTIVITA' DI INGEGNERE LIBERO PROFESSIONISTA

E' iscritto all'albo degli ingegneri liberi professionisti dal 1° settembre 1972.

Ha progettato e calcolato strutture in cemento armato di edifici civili ed industriali.

Ha diretto lavori di costruzione di edifici civili.

Ha progettato e diretto i lavori per la realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione in un Comune del Lazio (Monte S. Giovanni in Sabina- Rieti).

E' stato membro dal 1976 al 1982 della Commissione Edilizia di un Comune del Lazio (Monte S. Giovanni in Sabina- Rieti).

E' stato membro nel 1979-80 della Commissione per l'esame dei progetti per interventi sul territorio della V° Comunità Montana di Rieti.

10. ATTIVITA' PRESSO IL GESTORE DELLA RETE DI TRASMISSIONE SPA

E' nominato Direttore della Direzione Audit le cui principali attività sono la valutazione della efficacia ed efficienza dei processi aziendali e la verifica della conformità alle norme.

Al fine di svolgere tali attività è indispensabile effettuare il "monitoraggio" dei principali processi identificando i punti e le modalità di controllo e quindi valutare gli eventuali rischi aziendali.

La Direzione Audit è coinvolta in tutti i gruppi di lavoro costituiti per definire sia l'organizzazione aziendale sia le procedure relative ai vari processi.

Le indagini svolte dall'agosto 1999 al dicembre 2005 sono state circa 250.

11. ATTIVITA' PRESSO IL GESTORE DEI SERVIZI ENERGETICI S.p.A

E' nominato Direttore della Direzione Audit le cui principali attività sono la valutazione della efficacia ed efficienza dei processi aziendali e la verifica della conformità alle norme.

Al fine di svolgere tali attività è indispensabile effettuare il "monitoraggio" dei principali processi identificando i punti e le modalità di controllo e quindi valutare gli eventuali rischi aziendali.

La Direzione Audit è coinvolta in tutti i gruppi di lavoro costituiti per definire sia l'organizzazione aziendale sia le procedure relative ai vari processi.

Le indagini svolte dall'agosto 1999 all'Ottobre 2015 sono state circa 1400.

12. ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

1) DIVISORI PER LA MISURA DELLE ALTE TENSIONI

Ed.Goliardica 1973

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

2) GENERATORI DI ALTE TENSIONI ALTERNATE E CONTINUE

Ed.Goliardica 1973

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

3) CIRCUITI EQUIVALENTI DEGLI IMPIANTI DI PROVA AD IMPULSO

Ed.Goliardica 1974

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

4) ADVANCED EQUIVALENT CIRCUITS FOR NANOSECONDS RISE-TIME HV IMPULSE GENERATORS

Articolo presentato alla IEEE Canadian Communications and Power Conference, Montreal (Canada), novembre 1974 e pubblicato negli atti della Conferenza. Lavoro pubblicato in inglese anche sulla rivista cecoslovacca Elektrotechniky Obzor, vol. 64, n. 3, 1975.

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

5) PROBLEMI E METODI DI INNESCO DEI GENERATORI DI IMPULSI AD ALTA TENSIONE

Ed. Goliardica 1974

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

6) PROBLEMI E CARATTERISTICHE DEI GENERATORI A FRONTE MOLTO RIPIDO

Ed. Goliardica 1975

7) APPLICAZIONI DEL CALCOLO OPERATORIO PER LO STUDIO DEI REGIMI TRANSITORI NEI CIRCUITI ELETTRICI

Ed. Goliardica 1975

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Ing. P. Paris

8) SIMULATION DES FOUDES PAR DES GENERATEURS D'IMPULSION AVEC FRONT TRES RAIDE

Articolo presentato alla XIII Conferenza Internazionale per la protezione contro il fulmine - Venezia 21-26 giugno 1975 e pubblicato negli atti della conferenza.

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

9) CRITICA FOR THE ELIMINATION OF HIGH FREQUENCY OSCILLATIONS IN STEEP FRONT HV IMPULSE GENERATORS

Articolo presentato all'IEEE PAS Summer Meeting, Portland (USA), luglio 1977 ed in italiano su L'Energia Elettrica, vol. LIII, n. 3, 1976.

Coautori: Prof. C. Mazzetti – Prof. U. Ratti

- 10) CONSUTTORI ADOTTATI NELLE ELETTRICHE A 380 KV DELL'ENEL
Articolo presentato alla riunione annuale AEI – Como settembre 1977
Coautori: Ing. C. Reynaud

- 11) SULLE PIU' IDONEE CONFIGURAZIONI DI DISPERSORI DA IMPIEGARE
PER STAZIONI DI TRASFORMAZIONE BLINDATE
Articolo presentato al Convegno su “Protezione dall'infortunio elettrico” Bari 12-13
maggio 1978
Coautori: P. Buccheri – G. Morana – E. Garbagnati

- 12) NON-STANDARD LIGHTNING IMPULSES GENERATORS
Presentato al III ISH (International Symposium on HV Engineering), Milano, agosto
1979 e pubblicato in inglese negli Atti del Simposio.
Coautori: Prof. C. Mazzetti – Ing. M. Cortesi

- 13) PROBLEMS RELATING TO PROTECTION OF H.V. METAL-ENCLOSED
GAS-INSULATED SUBSTATIONS (GIS)
Articolo presentato alla IEEE “Second International Conference on Developments
in Power-System Protection” Londra 10-12 giugno 1980
Coautori: p.i. R. Fragiaco – Ing. R. Pani

- 14) STUDIO DEGLI SFORZI ELETTRODINAMICI NELLE SBARRE DELLE
STAZIONI ELETTRICHE A 420 KV
Articolo pubblicato nel n. 10 – 1981 della rivista “L'Energia Elettrica”
Coautore: Ing. F. Tavano

- 15) PROPRIETA' DELL'ESAFLORURO DI ZOLFO E SUE APPLICAZIONI
Ed. La Goliardica – 1980
Coautori: Ing. L. Bianconi – Prof. C. Mazzetti

- 16) ESTACOES DE INTERLIGACAO PARA SISTEMAS EHV

Articolo presentato al VI Seminario National de Producao e Transmissao de Energia Eletrica – Balneorio Camboriù – Brasil – 1981

Coautori: A. Bargigia – B. Colombo – L. Giannuzzi . G. Mazza – B. Mazzoleni – F. Profumo – C. Reynaud

17) INTERNAL ARC IN H.V. GAS INSULATED SUBSTATIONS

Articolo presentato al IEEE Mexicon 1981

Coautore: Prof. C. Mazzetti

18) LE STAZIONI ELETTRICHE A.T. E L'AMBIENTE

Articolo presentato alla riunione annuale AEI – Bologna 1982 –

Coautori: Ing. L. Giannuzzi – Ing. C. Reynaud

19) ESPRIT

Articolo presentato nel Bollettino ENEA – 1985

20) NOTIZIE DALLA CEE – IL PROGRAMMA QUADRO DELLE AZIONI COMUNITARIE DI RICERCA E SVILUPPO TECNOLOGICO 1987-91

Articolo presentato nella rivista Azionamenti Elettrici – Giugno 1987

21) LA RICERCA SCIENTIFICA DELLA CEE – PARTECIPAZIONE ITALIANA E PROSPETTIVE

Articolo presentato sulla rivista “VITA ITALIANA” - Giugno 1988

22) IL MERCATO ELETTRICO IN ITALIA: LA NASCITA DEL GESTORE DELLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE – GRTN

Articolo presentato nel Seminario presso l'Università “La Sapienza” – Roma Ottobre 1999

23) “L'EVOLUZIONE DEL CONTROLLO INTERNO: DALL'ISPETTORATO ALL'INTERNA AUDIT

Articolo presentato nel Seminario presso l'Università “La Sapienza” – Roma giugno 2001

24) INFORMATION SECURITY MANAGEMENT SYSTEM - UN VALORE
AGGIUNTO PER LE AZIENDE

Pubblicazione del Gruppo di Ricerca sugli ISMS dell'AIEA – Giugno 2005

INDICE

1. Curriculum vitae	pag. 2
2. Attività prevalentemente svolte	pag. 4
3. Attività didattica	pag. 6
4. Attività di ricerca scientifica	pag. 10
5. Attività di progettazione presso l'ENEL	pag. 14
6. Attività presso il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica	pag. 19
7. Attività presso l'Autorità per l'Informatica Nella Pubblica Amministrazione	pag. 22
8. Attività presso la Corporate Auditing dell'Enel Spa	pag. 22
9. Attività di Ingegnere Libero Professionista	pag. 23
10. Attività presso il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale SpA	pag. 23
11. Attività presso il Gestore dei Servizi Energetici S.p.A	pag. 24
12. Elenco delle Pubblicazioni	pag. 24

