

i quaderni di
.net

Supplemento al
n. 35/2006 di Net

Ricerca scientifica e innovazione tecnologica nei servizi pubblici



CISPEL Confservizi TOSCANA
confederazione nazionale
dei servizi

Edizioni
AIDA
FIRENZE

.net

i quaderni NET

Supplemento al n. 35/2006 di Net
Aut. n. 4472 del 6.4.1995
del Tribunale di Firenze

Coordinamento redazionale

Vanessa Prati
Linda Pieragnoli

Periodico di Cispel Confservizi Toscana



Confederazione italiana pubblici servizi

Via Alamanni, 41 - 50123 Firenze
Tel. 055 211342 fax 055 282182
www.cispeltoscana.net
e-mail: cispelto@cispeltoscana.net

Direttore responsabile

Lirio Mangalaviti

edizioni
AIDA
FIRENZE

Progetto grafico e impaginazione

AIDA srl
Via Maragliano, 31a
50144 Firenze
tel. 055 321841
fax 055 3215216
www.aidanet.com

Stampa

Next '99, Campi Bisenzio (FI)



Ricerca scientifica e innovazione tecnologica nei servizi pubblici

marzo 2006

in collaborazione con:



Questo rapporto presenta i risultati di un'indagine svolta dal Cerise per conto di Utilità S.c.r.l. sotto la direzione di Michelangelo Vasta.

Il rapporto è stato redatto da Leonardo Bargigli, Alberto Bianchi, Martina Cioni e Michelangelo Vasta.

La ricerca «sul campo» è stata svolta da Alberto Bianchi per le imprese italiane e da Leonardo Bargigli per le imprese internazionali.

Si ringraziano le seguenti imprese per avere collaborato all'indagine:

Amga s.p.a., Amia s.p.a., Asm s.p.a., Coingas s.p.a., Consiag s.p.a., Gruppo Hera, Intesa s.p.a., Meta s.p.a., Publiacqua s.p.a., Rea s.p.a.

Si ringrazia inoltre Cispel Toscana e in particolare Lorenzo Perra per la collaborazione offerta nelle diverse fasi della ricerca.



Ricerca condotta da CERISE - CEntro di Ricerca Interuniversitario per gli Studi Economici applicati
piazza San Francesco, 7 I-53100 Siena (Italia)
cerise@unisi.it - www.cerise.unisi.it

Premessa	p. 7
1. Introduzione	9
2. Quadro di riferimento e indagine «sul campo»	11
2.1 Premessa	11
2.2 La struttura del settore delle <i>local utilities</i> toscane	11
2.3 Quadro normativo di riferimento	16
2.4 Il campione di indagine e lo strumento di rilevazione	17
2.5 Considerazioni di sintesi	19
3. Innovazione tecnologica e cambiamento organizzativo	21
3.1 Premessa	21
3.2 Il quadro di riferimento: il processo di riorganizzazione nelle <i>local utilities</i> toscane	22
3.3 Il capitale umano delle <i>local utilities</i> toscane	23
3.4 Capitale umano e tecnologie digitali	24
3.5 Il cambiamento organizzativo determinato dall'introduzione delle ICT	25
3.6 I cambiamenti nei rapporti con utenti e <i>authority</i> determinati dall'introduzione delle ICT	27
3.7 Conclusioni	28
4. Innovazione tecnologica e capacità innovativa	29
4.1 Premessa	29
4.2 Le attività di Ricerca e Sviluppo	29
4.3 Le fonti dell'innovazione nelle <i>utilities</i> toscane	32
4.4 Le relazioni con la ricerca scientifica e tecnologica	33
4.5 La capacità innovativa delle <i>local utilities</i>	35
4.6 Conclusioni	38

5. Innovazione tecnologica e grandi player internazionali: una analisi esplorativa	p 39
5.1 Premessa	39
5.2 L'universo d'indagine	39
5.3 R&S e innovazione: quadro preliminare	41
5.4 La configurazione delle attività innovative nelle <i>utilities</i> : alcuni casi.....	43
5.5 Conclusioni	47
6. Conclusioni	49
Bibliografia	53
Appendice: il questionario	55

La crescita lenta negli ultimi anni del sistema produttivo italiano viene comunemente imputata alla moderata crescita della produttività dell'industria e dei servizi. Questa viene a sua volta ricondotta alla scarsa contendibilità dei mercati e all'assai contenuta devoluzione delle imprese alla ricerca e all'innovazione tecnologica.

Rinviando il tema della contendibilità dei mercati e delle liberalizzazioni ad altro approfondimento, con questo lavoro ci siamo soffermati sull'analisi della propensione delle utilities nelle attività di ricerca e sviluppo e sulle modalità di realizzazione di simili processi innovativi.

Nel momento in cui abbiamo deciso di avviare questo studio ci era chiaro il punto di partenza ed anche l'obiettivo di lungo periodo da perseguire. Ci era tuttavia del tutto ignota l'entità dello sforzo da compiere per raggiungere il traguardo prefigurato e le specifiche modalità per conseguirlo.

Il dato di partenza è che le imprese del comparto delle local utilities sono aziende medio grandi, sia in termini di addetti, che di fatturato. Sono inoltre aziende utilizzatrici di tecnologia, dalla quale fanno dipendere la propria capacità di produrre surplus per i consumatori. Sono infine aziende di proprietà pubblica, con

un'elevata etica di lavoro. Sono tuttavia imprese monopoliste localmente radicate e quindi con scarsi incentivi. L'effetto complessivo è che, sebbene abbiamo grande propensione alla ricerca e innovazione, di fatto ne realizzino molto poca.

Gli obiettivi formali sono quelli di Lisbona. L'obiettivo sostanziale è invece che le utilities toscane vedano aumentare la propria produttività attraverso l'innovazione tecnologica e la ricerca. Questo contribuirebbe a creare vantaggi competitivi territoriali e ad aumentare il valore aggiunto regionale.

Come attivare un simile percorso ci appare invece elemento meno certo. A nostro avviso, data la struttura proprietaria, la configurazione industriale ottimale, ed i così detti "fallimenti del mercato", il processo innovativo non può che essere innescato da una spinta comune, promossa dalle imprese, dal pubblico – proprietario e allocatore di risorse – oltre che dalla collaborazione dei centri di ricerca e delle università.

Questo ci insegnano i modelli vincenti europei ed italiani, e questo, quindi, appare essere l'obiettivo di breve periodo da condividere con vari attori da coinvolgere.

Alfredo De Girolamo
Presidente Cispel Confservizi Toscana

1. Introduzione

Il ruolo dell'innovazione tecnologica come motore della crescita economica è oggi sempre più riconosciuto sia dalla letteratura sia dagli «attori» (*policy maker*, manager, imprenditori) che sono parte di questo processo. Più complesso, e non ancora risolto, è il problema di comprendere adeguatamente i meccanismi dinamici che guidano il processo innovativo, per poterli sostenere e indirizzare attraverso opportune decisioni. In linea generale, esiste un crescente consenso sulla natura essenzialmente evolutiva del processo innovativo. Il carattere cumulativo del progresso tecnologico implica, per i sistemi economici nazionali così come per le singole imprese, non solo la presenza di inerzia nell'adattamento ai cambiamenti, ma l'esistenza di veri e propri «sentieri» di sviluppo differenziati. Questi possono in alcuni casi tradursi in un dinamismo crescente che dà luogo ad una *leadership* tecnologica di lungo periodo; in altri, invece, nel persistere di un complesso di fattori complementari che bloccano (*lock-in*) il sistema. In questo senso, l'ampliarsi del *gap* innovativo che separa l'Italia dai principali paesi sviluppati ha prodotto negli ultimi anni una crescente preoccupazione in numerosi osservatori e analisti, che ne hanno variamente interpretato le cause e proposto alcuni rimedi¹.

Nel corso degli ultimi decenni la struttura produttiva italiana ha visto ridursi la propria varietà settoriale e dimensionale quale effetto di una selezione competitiva che vede il paese destinato ad una specializzazione nei settori «leggeri» (principalmente quelli del sistema moda) e a un'estesa frammentazione dell'apparato produttivo. Le possibilità di crescita future dipendono in larga parte dalla capacità competitiva del sistema produttivo, e questa, a sua volta, dalla definizione di strategie competitive centrate sull'innovazione tecnologica. Se per lungo tempo le attività terziarie sono state considerate dagli economisti come attività «residuali» rispetto all'industria, l'analisi dei fattori della crescita econo-

mica dello scorso decennio, ed in particolare di quella statunitense, ha evidenziato chiaramente la possibilità di un loro ruolo propulsivo nella dinamica dell'innovazione tecnologica [Triplett e Bosworth 2002; Bosworth e Triplett 2003]. L'ipotesi «industrialista» si basava sull'assunto che la crescita della produttività dipendesse essenzialmente dall'innovazione tecnologica nelle attività industriali, mentre quelle terziarie rimanevano caratterizzate da un'elevata intensità di lavoro, con limitate possibilità di incrementare la loro produttività. Il «potenziale innovativo» delle attività terziarie è stato invece rivelato da due tendenze convergenti: i) l'importanza crescente degli *input* forniti dalle imprese dei servizi nella dinamica dell'industria, con particolare riguardo proprio all'innovazione; ii) la crescita della produttività interna allo stesso settore dei servizi, come conseguenza dell'adozione «virtuosa» delle *information and communication technologies* (ICT). Nonostante ciò, permangono ancora alcune rilevanti differenze nel comportamento innovativo delle imprese terziarie rispetto a quelle industriali, come mostrano anche alcuni indicatori tradizionali dell'innovazione, come, ad esempio, la propensione ad utilizzare la Ricerca e Sviluppo (R&S) e a proteggere l'innovazione con brevetti e *copyright* che è ancora molto inferiore nei servizi rispetto ai settori industriali. Ovviamente all'interno del settore dei servizi le modalità di realizzazione e di diffusione dell'innovazione sono molto differenziate. Come verrà evidenziato in questo rapporto di ricerca, nei servizi pubblici assumono un ruolo predominante le innovazioni di processo che mirano a gestire e sviluppare le attività «a rete» e prevale, al contempo, l'utilizzo di tecnologie sviluppate esternamente. D'altra parte, nell'attuale situazione caratterizzata da rilevanti cambiamenti nei mercati di riferimento e dalla profonda ristrutturazione che vede le stesse imprese impegnate in importanti processi di riorganizzazione e di riposizionamento strategico,

¹ La letteratura sul declino economico italiano è divenuta molto ampia nel corso degli ultimi anni. Alcuni riferimenti essenziali sono: Gallino [2003], Nardozzi [2004], Toniolo e Visco [2004], Boeri, Faini, Ichino, Pisauro e Scarpa [2005].

l'innovazione tecnologica svolge un ruolo cruciale per mantenere la posizione competitiva dell'impresa. Le opportunità offerte dalle nuove tecnologie potrebbero consentire alle *local utilities* di migliorare sia la qualità dei servizi offerti sia l'efficienza interna dei processi aziendali.

Alla luce delle riflessioni appena esposte, scopo di questo lavoro è osservare lungo quali traiettorie strategiche le ex-municipalizzate toscane si muovono e quali sono stati gli effetti prodotti dall'innovazione tecnologica nei diversi settori di attività dei servizi pubblici. Per conseguire questo obiettivo si è fatto ricorso ad un'indagine «sul campo» volta a verificare alcune delle tendenze presentate in questa premessa a livello regionale, nazionale e internazionale. L'indagine presentata in queste pagine si riferisce esclusivamente ai settori «a rete», per i quali era possibile *ex ante* ipotizzare una maggiore incidenza delle attività di R&S, ed esclude quei settori (farmacie comunali, servizi dei parcheggi, etc.) in cui l'innovazione tecnologica ha un peso molto meno rilevante. Il campione, proporzionato alle risorse disponibili, comprende imprese toscane e imprese localizzate fuori dai confini regionali. La scelta di estendere l'indagine oltre il territorio regionale è stata dettata dalla necessità di avere un quadro di riferimento più ampio in modo da potere effettuare confronti tra esperienze diverse. L'utilizzo di fonti «indirette» ha inoltre permesso di estendere l'analisi ad alcune realtà internazionali e

di offrire un primo quadro delle linee di sviluppo che vengono perseguite nei contesti più avanzati.

L'esposizione dei risultati è organizzata come segue. Nel capitolo 2 si descrivono le caratteristiche strutturali delle *utilities* toscane e si esamina il contesto normativo in cui esse operano. Si presentano inoltre l'universo di riferimento e il campione delle imprese oggetto dell'analisi «sul campo». I capitoli 3 e 4 sono dedicati ai risultati dell'indagine «sul campo» mettendo a confronto l'esperienza delle *local utilities* toscane con quella delle imprese localizzate fuori dai confini regionali. In particolare, nel capitolo 3 si analizza il processo di acquisizione delle nuove tecnologie informatiche e gli effetti che questo ha avuto sulla struttura organizzativa delle imprese. Il capitolo 4 ricostruisce la capacità innovativa delle *local utilities* toscane, analizzando le attività di R&S, le fonti per l'elaborazione di nuove idee, i rapporti con il sistema regionale della ricerca scientifica e tecnologica e le principali innovazioni sviluppate e introdotte dalle imprese del campione. Il capitolo 5 presenta i risultati di un'indagine «esplorativa» basata su alcune fonti «indirette» e volta ad approfondire il ruolo dell'innovazione tecnologica all'interno di un campione ristretto di grandi imprese internazionali. Nel capitolo 6, infine, sono presentate alcune osservazioni conclusive e alcune proposte che mirano a incrementare la propensione all'innovazione delle *local utilities* della Toscana.

2. Quadro di riferimento e indagine «sul campo»

2.1 Premessa

L'indagine presentata è stata condotta concentrandosi esclusivamente su quei settori per i quali era possibile ipotizzare una maggiore incidenza delle attività di R&S, ed escludendo quei settori (farmacie comunali, servizi dei parcheggi, etc.) in cui l'innovazione tecnologica ha un peso meno rilevante. Si tratta dei cosiddetti «settori a rete», che comprendono il servizio idrico, la gestione dei rifiuti urbani e il gas, ai quali è stato aggiunto il trasporto pubblico locale. Questo capitolo è dedicato alla presentazione del quadro strutturale e normativo in cui si inserisce l'analisi sulle *local utilities* toscane. In particolare, l'obiettivo è descrivere le caratteristiche strutturali delle *utilities*, esaminandone, ad esempio, la ripartizione tra i diversi settori del servizio pubblico e il peso rispetto al sistema economico regionale, oltre alla recente *performance* in termini di investimenti, occupazione e produttività (§ 2.2). Nel § 2.3 si esamina brevemente il contesto normativo in cui le *local utilities* operano. Dopo avere introdotto l'universo di riferimento, si presentano il campione e lo strumento di rilevazione utilizzati per l'indagine «diretta» presso le imprese (§ 2.4). Infine (§ 2.5), sulla base delle indicazioni emerse, si delineano alcune conclusioni preliminari volte ad

individuare i fattori strutturali e normativi che possono favorire/ostacolare lo sviluppo della capacità innovativa delle *local utilities* toscane.

2.2 La struttura del settore delle *local utilities* toscane

I processi di trasformazione che stanno attualmente interessando il comparto dei servizi pubblici locali hanno contribuito a formare in Toscana un sistema di *local utilities* destinato a rivestire un importante ruolo nel sistema economico regionale. Una prima approssimazione del peso dei settori di pubblica utilità considerati dalla presente ricerca, di cui le *local utilities* sono parte, sull'economia regionale si ricava dai dati censuari. L'intero settore regionale delle *public utilities*, relativo ai settori considerati in questo rapporto, che comprende quindi *local utilities* e imprese private, nel periodo tra le ultime due rilevazioni censuarie ha visto ridurre il suo peso in termini di unità locali rispetto all'economia toscana, passando dal 3,1% al 2,9%, mentre lo ha aumentato in termini di addetti (da 2,8% a 3,2%). Nello stesso periodo le *public utilities* toscane hanno aumentato la loro dimensione media che passa da 3,3 a 3,7 addetti per unità locale.

Tabella 1 - Imprese e addetti delle *public utilities* (settori «a rete») e totale regionale a confronto (1991-2001)

Settori*	1991			2001		
	Unità locali	Addetti	Dim. media	Unità locali	Addetti	Dim. media
40.2 - Produzione di gas; distribuzione di combustibili gassosi mediante condotta	78	2.180	27,9	56	1.447	25,8
40.3 - Produzione e distribuzione di vapore ed acqua calda	3	23	7,7	2	49	24,5
41.0 - Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	52	422	8,1	72	1.349	18,7
60.2 - Altri trasporti terrestri	8.794	24.362	2,8	9.205	27.315	3,0
90.0 - Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	257	3.262	12,7	445	6.150	13,8
Totale <i>public utilities</i>	9.184	30.249	3,3	9.780	36.310	3,7
% <i>public utilities</i> su totale Regione Toscana	3,1%	2,8%		2,9%	3,2%	

Fonte: Censimento dell'Industria e dei Servizi [1991, 2001].

Come già anticipato, la presente ricerca si riferisce ad una parte delle imprese di pubblica utilità, cioè alle *local utilities*, associate a Cispel Toscana e appartenenti ai settori sopra individuati, che comunque costituiscono la quasi totalità delle *local utilities* regionali. Si tratta di un universo di 70 imprese, che rappresenta, in base ai dati del 2004, lo 0,7% dell'occupazione regionale e lo 0,9% del valore aggiunto complessivo², e presenta dal 2000, un *trend* di crescita per entrambi gli indicatori, come evidenziato dalla tabella 2.

Un'ulteriore indicazione della rilevanza delle *local utilities* toscane per l'economia regionale si ricava anche dal numero di utenti raggiunti sulla popolazione complessiva. Come evidenziato dalla tabella 3, le percentuali di copertura del servizio sul territorio sono particolarmente elevate per tutti i settori, ed in particolare per il settore dei rifiuti urbani (95,4%) e per quello dell'acqua (90,2%), seguiti dal gas (60,4%); mentre non è possibile avere una stima della copertura per i servizi di trasporto, perché non è quantificabile il numero di utenti.

Complessivamente nel 2004 le *local utilities* toscane hanno fatturato oltre 1,7 milioni di euro ed hanno impiegato 12.243 addetti. Guardando ai singoli settori

(tabella 3), si rileva la prevalenza, in termini di fatturato, del settore del gas (39,1%) rispetto ai settori dei rifiuti urbani (30,6%), dell'acqua (20,1%) e dei trasporti pubblici (10,2%). In termini di addetti, la situazione cambia nettamente: ai primi posti si trovano il settore dei trasporti pubblici (39%) e dei rifiuti urbani (33,7%), seguiti dal settore idrico (18,5%) e del gas (8,7%).

Guardando ai valori medi le posizioni relative dei singoli settori cambiano (tabella 4): i settori dell'acqua e del gas presentano valori del fatturato (rispettivamente circa 32,4 e 31,4 milioni di euro) sopra alla media regionale (circa 25,3 milioni), mentre i settori dei rifiuti urbani e dei trasporti mostrano valori inferiori (rispettivamente, circa 20,8 e 15,1 milioni di euro). Considerando il fatturato per addetto, il settore del gas si differenzia nettamente dagli altri (648.237 euro per addetto contro un valore medio pari a 144.596 euro). Ciò sembra dipendere dalle alte rendite di monopolio che ancora oggi caratterizzano il settore nonostante l'Autorità competente abbia provveduto, in questi anni, attraverso la regolazione tariffaria, alla progressiva riduzione dei margini operativi dell'intero comparto.

Tabella 2 - Incidenza percentuale del valore aggiunto (V.A.) e degli addetti delle *local utilities* rispetto ai corrispettivi valori della Toscana (2000-2004)

	2000	2001	2003	2004
VA <i>local utilities</i> /V.A. Toscana	0,6%	0,7%	0,9%	0,9%
Addetti <i>utilities</i> /addetti Toscana	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%

Fonte: nostre elaborazioni su dati Cispel Toscana [2005, 2006] e Istat.

Tabella 3 - Imprese, addetti, fatturato (in migliaia di euro), investimenti (in migliaia di euro) e utenti delle *local utilities* (gas, acqua, rifiuti e trasporti pubblici) - 2004

Settori°	Numero imprese	Fatturato	%	Numero addetti	%	Investimenti	%	Utenti	%
Gas	22	691.666	39,1	1.067	8,7	93.949	25,2	2.152.735	60,4
Acqua	11	355.965	20,1	2.268	18,5	121.570	32,6	3.216.944	90,2
Rifiuti urbani	26	541.204	30,6	4.130	33,7	82.349	22,1	3.400.824	95,4
Trasporti	12	181.449	10,2	4.778	39,0	74.505	20,0	n.d.*	n.d.*
Totale	70**	1.770.283	100,0	12.243	100,0	372.373	100,0	3.566.071	100,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati Regione Toscana (http://web.rete.toscana.it/demografia/?MIval=pop_ricerca) e Cispel Toscana [2006].

Note: °L'universo comprende 5 *multiutilities* incluse nella tabella solamente per la quota di fatturato, addetti e investimenti relativi a ciascun settore; *in questo confronto non è stato considerato il servizio del trasporto pubblico locale in quanto non è possibile avere una stima attendibile della popolazione servita; **la somma delle imprese appartenenti ai singoli settori è 71 e non 70 perché un'impresa che gestisce servizi nei settori del gas e dell'acqua è stata conteggiata, come numero, in entrambi i settori.

² Al netto dei Sifim (servizi di intermediazione finanziaria indirettamente misurati). I dati della Regione Toscana sono stati estratti dai Conti Economici Regionali, scaricabili al seguente indirizzo: http://www.istat.it/dati/dataset/20051220_00/db_ediz2005_1995_2004_regionali.zip

Tabella 4 - Indicatori medi per le *local utilities* (gas, acqua, rifiuti e trasporti pubblici) - 2004

Settori°	Fatturato (migliaia di euro)	Numero medio addetti	Fatturato per addetto (migliaia di euro)	Spesa media per investimenti (migliaia di euro)
Gas	31.439	48,5	648	4.270
Acqua	32.360	206,2	157	11.052
Rifiuti urbani	20.816	158,8	131	3.167
Trasporti	15.121	398,2	38	6.209
Totale	25.290	174,9	145	5.320

Fonte: vedi tabella 1.

Note: °L'universo comprende 5 *multiutilities* che sono state incluse solamente per la quota di fatturato, addetti e investimenti relativi a ciascun settore.

Nella situazione opposta si collocano i trasporti pubblici, caratterizzandosi come il settore con il più basso fatturato per addetto (circa 38mila euro). A questo proposito si ricorda che nel settore dei trasporti pubblici il fatturato - il ricavo dalle vendite e prestazioni del servizio - contribuisce solo in parte (circa la metà) alla copertura dei costi. Nel valutare l'indicatore utilizzato (fatturato per addetto) si deve quindi tenere in considerazione anche il ruolo dei trasferimenti in conto esercizio derivanti da fondi pubblici di cui le imprese di questo settore sono beneficiarie. Guardando al numero medio di addetti, si osserva, invece, un valore (398,2 addetti) nettamente superiore alla media regionale (174,6), pari a circa due volte quello rilevato per il settore idrico, ben oltre il doppio di quello dei rifiuti urbani e, addirittura, otto volte superiore a quello del comparto del gas. Queste evidenti differenze sono riconducibili al carattere prettamente *labour intensive* del settore del trasporto pubblico urbano. Complessivamente, in termini di addetti, nel 2004, tutti i settori considerati presentano dimensioni medie più elevate (tabella 4) rispetto alla media regionale, pari a 5 addetti³.

Per quanto concerne, invece, il livello complessivo degli investimenti effettuati nel corso dell'esercizio 2004 (tabella 3), la quota maggiore è imputabile al settore idrico (32,6%) che, dietro la spinta dei processi di riorganizzazione e di concentrazione aziendale imposti dalla «Legge Galli» (§ 2.3), ha effettuato un considerevole sforzo per adeguare i livelli di qualità del servizio ai parametri europei. Seguono il settore del gas (25,2%) e quello dei rifiuti (22,1%) grazie anche all'attuazione, da parte delle *local utilities* toscane, delle normative regionali che recepiscono le direttive del «Decreto Ronchi» in materia di tutela ambientale. Segue, con una

quota leggermente inferiore, il settore del trasporto pubblico locale (20%). L'analisi dei valori medi (tabella 4) conferma la preminenza delle spese per investimenti delle imprese del settore idrico, che mediamente si attestano intono agli 11 milioni di euro, contro i 6,2 milioni dei trasporti pubblici locali, i 4,3 milioni delle imprese del gas e i 3,2 milioni di quelle dei rifiuti urbani.

La tabella 5 riporta l'andamento della produttività, calcolata sulla base di alcuni indicatori tecnici comunemente utilizzati in letteratura, per gli anni 2000-2004. Per il settore del gas si è provveduto a distinguere tra la fase di distribuzione e quella di vendita attraverso la costruzione di due distinti indicatori, calcolando cioè il rapporto tra il volume di gas vettoriato (in m³) e la lunghezza della rete (in km) per la prima fase, e il rapporto tra il volume di gas venduto (in m³) e il numero degli addetti per la seconda fase. Anche per il settore idrico sono stati calcolati due indicatori: *i*) il rapporto tra il volume di acqua adotta nella rete di trasporto (in m³) e la lunghezza della rete stessa (in km), per valutare l'efficienza delle infrastrutture idriche nell'erogazione del servizio; *ii*) il rapporto tra il volume di acqua venduta (in m³) e il numero degli addetti, per valutare la *performance* complessiva del settore (a parità di addetti, più acqua viene venduta maggiori sono i profitti delle *utilities* e più grande è la disponibilità per la collettività di un bene di prima necessità). Infine, per il settore dei rifiuti si è calcolato il rapporto tra il volume dei rifiuti raccolti e il numero degli addetti (specificando anche un indicatore per la raccolta differenziata), mentre per il settore dei trasporti pubblici si è considerato il rapporto tra i chilometri percorsi dai mezzi urbani e il numero di mezzi urbani disponibili.

³ Il numero medio degli addetti delle imprese toscane è calcolato utilizzando i dati sugli occupati (http://www.istat.it/dati/dataset/20051220_00/db_ediz2005_1995_2004_regionali.zip) e sul numero di imprese (http://www.regione.toscana.it/cif/pubblica/cia031603/zip_pdf/tava1.zip).

Il settore che ha fatto registrare le migliori *performance* è quello dei rifiuti urbani che, nel periodo considerato (2000-2004), presenta un *trend* positivo sia per l'indice di raccolta differenziata sia per quello della raccolta dei rifiuti solidi urbani, con una crescita media annua rispettivamente del 13,6% e 2,1%. Anche il settore dei trasporti pubblici mostra una *performance* positiva (mediamente +1,9% annuo), sebbene molto variabile da un anno all'altro.

Nel settore del gas gli indicatori considerati evidenziano un diverso andamento della *performance* per le imprese di vendita e per quelle di distribuzione. In particolare le imprese di distribuzione mostrano un incremento annuo percentuale di produttività (+2,5% in media nel periodo considerato) riconducibile ad un aumento annuo del gas vettoriato (+14%) superiore all'aumento della lunghezza della rete di distribuzione (+10,2%). All'opposto, le imprese di vendita presentano una variazione media annua dell'indicatore utilizzato

(gas venduto/addetti) negativa (mediamente -2,4%) dovuta alla riduzione del gas venduto per addetto a partire dal 2001 e solo parzialmente recuperato dalla buona prestazione dell'ultimo anno considerato.

Per quanto concerne il settore idrico, tra il 2000 e il 2002 si evidenzia una consistente crescita del rapporto tra acqua venduta ed addetti (+7% tra il 2000 e il 2001 e +8,2 tra il 2001 e il 2002) a cui segue una decisa flessione (-5,9% nel 2003 e -4,4 nel 2004) che compensa in parte la buona *performance* degli anni precedenti. Questo andamento è controbilanciato da quello del rapporto tra acqua addotta e lunghezza della rete (indicatore di efficienza), che presenta una flessione tra il 2000 e il 2003 e una ripresa negli anni successivi anche grazie ai cospicui investimenti realizzati nel settore soprattutto nel biennio 2001-2002, durante il quale la rete di distribuzione ha subito un allungamento, nel primo anno, del 63,5% e, nel secondo, del 38,8%.

Infine, un ultimo aspetto di carattere strutturale riguarda

Tabella 5 - Principali indicatori tecnici per *local utilities* (gas, acqua, rifiuti e trasporti pubblici) 2000-2004

Indicatori*	2000	2001	2002	2003	2004	Variazione % annua				
						01/00	02/01	03/02*	04/03	04/00
Settore del gas										
Gas vettoriato (milioni di mc)	1.247	1.256	n.d.	1.949	2.120	0,7	n.d.	27,6	8,8	14,0
Rete (km)	8.200	8.236	n.d.	11.687	12.386	0,4	n.d.	21,0	6,0	10,2
Gas venduto (milioni di mc)	1.247	1.256	n.d.	1.425	1.546	0,7	n.d.	6,8	8,4	4,8
Addetti	758	796	n.d.	1.026	1.067	5,0	n.d.	14,4	4,0	8,2
Gas vettoriato/rete (mc/km)	152.101	152.461	n.d.	166.796	171.187	0,2	n.d.	4,7	2,6	2,5
Gas venduto/addetti	1.645.417	1.577.468	n.d.	1.389.350	1.448.796	-4,1	n.d.	-6,0	4,3	-2,4
Settore idrico										
Acqua addotta (milioni di mc)	172	266	360	381	392	54,9	35,5	5,9	2,9	25,7
Rete (km)	11.149	18.227	25.305	26.254	26.458	63,5	38,8	3,8	0,8	27,5
Acqua venduta (milioni di mc)	139	205	271	277	274	47,8	32,4	1,9	-1,0	19,5
Addetti	1.196	1.653	2.023	2.191	2.268	38,2	22,4	8,3	3,5	17,9
Acqua addotta/rete (mc/km)	15.393	14.588	14.234	14.526	14.829	-5,2	-2,4	2,1	2,1	-0,7
Acqua venduta/addetti	115.939	124.004	134.120	126.249	120.750	7,0	8,2	-5,9	-4,4	0,8
Settore rifiuti urbani										
Rifiuti raccolti (migliaia di t)	1.273	1.690	1.780	2.060	2.163	32,8	5,3	15,7	5,0	14,0
Raccolta differenziata (migliaia di t)	290	489	499	649	751	68,4	2,0	30,2	15,7	31,8
Addetti	2.681	3.464	3.602	4.026	4.130	29,2	4,0	11,8	2,6	10,8
Rifiuti raccolti/addetti	475	488	494	512	524	2,8	1,3	3,5	2,4	2,1
Raccolta differenziata/addetti	108	141	138	161	182	30,3	-1,9	16,5	12,8	13,6
Settore trasporti locali										
Km percorsi in servizio (migliaia)	81.113	91.090	100.090	97.052	100.042	12,3	9,9	-3,0	3,1	4,7
Mezzi disponibili	2.046	2.033	2.253	2.175	2.309	-0,6	10,8	-3,5	6,2	2,6
Km percorsi/mezzi disponibili	39.645	44.806	44.425	44.622	43.327	13,0	-0,8	0,4	-2,9	1,9

Fonte: nostre elaborazioni su Cispel Toscana [2005, 2006].

Note: *L'universo comprende 5 *multiutilities* che sono state incluse solamente per la quota di fatturato, addetti e investimenti relativi a ciascun settore; *Per il settore del gas la variazione annua è stata calcolata dividendo per due la variazione tra l'anno 2003 e il 2001, data l'indisponibilità dei dati per il 2002.

la suddivisione delle *utilities* toscane tra il modello monoservizio e pluriservizio. Come è noto, il primo modello prevede la fornitura di unico servizio pubblico, mentre il secondo riguarda la possibilità di offrire, tendenzialmente alla stessa base di clienti, una molteplicità di servizi diversi (acqua, gas, rifiuti urbani, etc.), sfruttando le economie di scala e/o di gamma - ad esempio, alcune funzioni aziendali come quella commerciale, amministrativa, tecnica di gestione delle reti, etc. possono essere comuni alle diverse tipologie di servizio evitando duplicazioni dei costi. La tabella 6 riporta i valori medi delle principali variabili utilizzate nell'analisi secondo il diverso modello aziendale relativamente alle imprese dei settori «a rete».

Il primo dato che emerge è la netta prevalenza in Toscana delle imprese monoservizio rispetto alle *multiutilities* (64 contro 5). Tra queste, solamente un'impresa offre due servizi «a rete» (acqua e gas), mentre le altre 4 si caratterizzano per offrire solamente uno dei servizi «a rete» considerati in questa indagine e servizi di altro genere (ad esempio, servizi cimiteriali, illuminazione pubblica, etc.). Le due tipologie di *local utilities* presentano valori simili per fatturato e valore aggiunto,

mentre gli investimenti medi e il numero medio di addetti risultano molto più elevati per le *utilities* monoservizio. Come sarà meglio evidenziato più avanti, la preferenza per questo modello deriva in gran parte dalla scelta tecnico-politica, adottata in Toscana, di scorporare il servizio dell'acqua dalle altre tipologie di servizio (gas, rifiuti, etc.) al fine di superare la forte frammentazione delle gestioni comunali nel settore idrico toscano attraverso la costituzione di gestori unici nei rispettivi Ambiti Territoriali Ottimali (ATO).

Questo sintetico quadro del settore delle *local utilities* toscane permette di cogliere almeno due caratteristiche peculiari dell'intero comparto. In primo luogo, occorre sottolineare quanto le dimensioni medie delle *utilities*, pur elevate se confrontate con la dimensione media delle imprese regionali, risultano modeste rispetto a quelle delle ex-municipalizzate operanti al Centro Nord, come evidenziato dalla tabella 7. In particolare, guardando al settore del gas, soltanto Toscana Energia s.p.a., nata dalla fusione tra Toscana Gas s.p.a. e Fiorentina Gas s.p.a., sembra rivestire un importante ruolo collocandosi al quinto posto, in termini di m³ venduti, tra gli operatori nazionali del settore (tabella 8).

Tabella 6 - Ripartizione delle principali variabili tra imprese monoservizio e *multiutilities* per i settori «a rete» - 2003

Variabili	Utilities monoservizio	Multiutilities	Totale
Fatturato medio (migliaia di euro)	27.755	28.151	27.784
Valore aggiunto medio (migliaia di euro)	10.066	8.588	9.958
Investimenti medi (migliaia di euro)	4.670	1.066	4.409
Numero imprese	64	5	69
Numero addetti	11.426	747	12.173
Numero medio addetti	178,5	149,4	176,4

Fonte: nostre elaborazioni su Cispel Toscana [2005].

Tabella 7 - Numero di addetti nelle più grandi *local utilities* toscane e non toscane - 2003

Utilities non toscane	Settore	Numero addetti	Utilities toscano	Settore	Numero addetti
Trambus Roma	Trasporti	8.779	Ataf Firenze	Trasporti	1.374
Atm Milano	Trasporti	8.563	Quadrifoglio Firenze	Ambientale	791
Ama Roma	Ambiente	6.714	Publiacqua Firenze	Idrico	758
Gruppo Hera	Multiutilities	6.000	Atl Livorno	Trasporti	534
Gtt Torino	Trasporti	5.529	Cpt Pisa	Trasporti	512
Acea Roma	Energetico-ambientale	4.438	Train Siena	Trasporti	425
Aem Milano	Energetico-ambientale	3.022	Sita Firenze	Trasporti	424
Amsa Milano	Ambientale	2.739	Acque Pisa	Idrico	374
Roma Multiservizi	Ambientale	2.225	Clap Lucca	Trasporti	357
Amiat Torino	Ambientale	1.901	Copit Pistoia	Trasporti	321
Aem Torino	Energetico-ambientale	1.601	Coseca Massa Marittima	Ambientale	310
Atac Roma	Trasporti	869	Fiorentina Gas Firenze	Energetico	310
Amga Genova	Energetico	831			

Fonte: nostre elaborazioni su Cispel Toscana [2005] e Mediobanca [2005].

Note: Nella tabella non è presente Toscana Gas s.p.a., di cui si parla invece nel testo, perchè tale società nasce nel marzo del 2004 dalla fusione tra Ages s.p.a. (operante nelle province di Pisa, Lucca, Arezzo e Firenze) e Publienergia s.p.a. (attiva nella provincia di Pistoia e nell'area di Arezzo).

Tabella 8 - Volumi di vendita di gas naturale (in milioni di m³) a grossisti, venditori e clienti finali - 2004

Utilities del gas	Grossisti e venditori	Clienti finali	Totale
Italgas Più	174	7.233	7.407
Enel Gas	8	4.455	4.462
Hera Comm	12	1.764	1.776
Aem Energia	-	1.053	1.053
Gaz de France	35	880	915
Italcogim Vendite	-	814	814
Ascotrade Energia e Servizi	1	794	796
Edison Energia	-	565	565
Fiorentina Gas Clienti	-	531	531
Asmea	-	520	520
Toscana Gas Clienti	-	488	488

Fonte: Autorità per l'energia elettrica e il gas (<http://www.autorita.energia.it/dati/gm6bis.htm>).

In secondo luogo, l'altra fondamentale caratteristica che differenzia le *local utilities* toscane dalle altre ex-municipalizzate italiane è il diverso modello di sviluppo adottato nell'ambito dell'attuale processo di ristrutturazione del sistema dei servizi pubblici locali. Se da una parte, fuori dai confini regionali, si procede alla costituzione di gruppi industriali che aggregano ex-municipalizzate di aree limitrofe adottando strategie *multiservices*, dall'altra, in Toscana, le *local utilities* preferiscono appoggiarsi a *partner* industriali (non necessariamente pubblici, ma anche privati) per realizzare aggregazioni di natura prevalentemente *monobusiness*. Nelle prossime pagine, si valuterà quanto queste diverse caratteristiche delle *utilities* toscane pesano nei processi di innovazione tecnologica e di ricerca scientifica.

2.3 Quadro normativo di riferimento

È opinione ormai largamente condivisa tra gli economisti che l'insieme delle istituzioni, intese come il complesso delle norme che regolano l'interazione tra tutti gli agenti economici, costituisca un «sistema» in grado di condizionare e promuovere l'innovazione tecnologica delle imprese [Lundvall 1992; Nelson 1993]. In particolare, è stato sottolineato quanto l'efficacia ed il successo delle attività innovative siano influenzati dal contesto istituzionale in cui le imprese agiscono [Edquist 1997]. Alcuni studi hanno mostrato quanto le politiche adottate a garanzia della concorrenza possono favorire o, in taluni casi, sfavorire l'attività innovativa delle imprese. A tale proposito, Mowery e Rosenberg [1993] hanno evidenziato come la politica *antitrust* condotta, nel secondo dopoguerra, dal governo statunitense in settori emergenti ad alta opportunità tecnologica (come ad esempio la microelettronica) abbia permesso l'ingresso in tali settori di piccole imprese. Altri studi hanno sottolineato, invece, come nei settori tecnologicamente maturi la politica *antitrust* possa ridurre la possibilità

di cooperazione, di alleanze tecnologiche e di trasferimento di conoscenza, ostacolando così l'innovazione ed il miglioramento della *performance* industriale di un paese [Jorde e Teece 1990]. Da quanto detto emerge come le istituzioni che regolano un sistema economico siano importanti nel condizionare il comportamento innovativo delle imprese. In questo paragrafo si procede quindi ad una sintetica ricostruzione del quadro normativo che interessa il comparto dei servizi pubblici locali, considerando, in particolare, come gli attuali processi di riforma settoriale stiano incidendo sulla capacità innovativa delle *local utilities*. L'analisi viene condotta relativamente alla disciplina dei soli «servizi a rete» che recentemente sono stati oggetto d'importanti cambiamenti normativi. Di seguito si esaminano brevemente il settore del gas, dell'acqua e dei rifiuti urbani.

Il settore del gas

Il settore del gas è stato riformato dall'entrata in vigore del cosiddetto «Decreto Letta» (D.L. 164, 25 maggio 2000), il quale, recependo la direttiva comunitaria sul mercato energetico (98/30 CE), ha segnato l'avvio della liberalizzazione del comparto. La nuova legislazione ha interessato tutte le fasi della filiera, ma la novità più interessante riguarda la separazione tra l'attività di distribuzione e quella di vendita, attuata allo scopo di garantire un utilizzo non discriminatorio della rete da parte delle società distributrici. A seguito di questa riforma la distribuzione può essere affidata agli operatori del settore esclusivamente mediante gara, per una durata non superiore ai 12 anni, mentre la vendita viene gestita in regime di libero mercato, consentendo ai consumatori (famiglie, imprese, etc.) di scegliere, dal 1° gennaio 2003, il proprio fornitore. Questa riforma ha prodotto una maggiore concentrazione nel settore sia a livello nazionale che regionale. In questi ultimi anni, infatti, si è innescato in Toscana, come sul territorio nazionale, un processo di ricerca di accordi, aggregazioni ed acquisizioni che ha

ridotto sensibilmente il numero degli operatori (si pensi, ad esempio, alla recente aggregazione tra Toscana Gas e Fiorentina Gas). Ciò ha permesso di aumentare le dimensioni medie delle *local utilities* toscane del gas. Questo processo non sembra essere dettato tuttavia dalla strategia d'incrementare gli investimenti in nuove tecnologie quanto piuttosto dalla ricerca di sinergie fra imprese sia per contenere i costi d'approvvigionamento del gas-metano sia per ottenere maggiori quote di mercato nella fase distributiva e di vendita.

Il settore idrico

Nella seconda metà degli anni Novanta, a seguito dell'approvazione della cosiddetta «Legge Galli» (Legge 36/94), è stata avviata una profonda riorganizzazione della gestione dei servizi idrici. Tale legislazione, emanata in conformità alle direttive europee di liberalizzazione e organizzazione dei mercati dei servizi di pubblica utilità, ha comportato una radicale riforma del settore basandosi sui seguenti principi cardine:

- 1) separazione formale tra i soggetti titolari del servizio ovvero i Comuni (aventi funzione di programmazione e controllo) e i soggetti gestori del servizio;
- 2) definizione degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), costruiti in base a criteri non più politico-amministrativi ma idrografici, con l'obbligo per i Comuni di costituire un consorzio (Autorità di Ambito) cui affidare funzioni di programmazione e controllo;
- 3) affidamento, in ciascun ATO, del servizio idrico ad un unico gestore, integrato orizzontalmente su scala d'ambito e verticalmente in tutti i segmenti della filiera, al fine di garantire livelli di quantità e di qualità equi e solidali per tutti gli utenti;
- 4) attribuzione alle Autorità di Ambito del compito di definire i Piani di Ambito contenenti i livelli di servizio da raggiungere, l'elenco degli investimenti da realizzare e le tariffe per gli utenti;
- 5) copertura, attraverso il meccanismo tariffario, di tutti gli investimenti necessari a rendere più efficiente il servizio idrico senza più la previsione di alcun sussidio governativo.

Analogamente a quanto accaduto per il comparto del gas, questa riforma ha avuto l'effetto di incrementare, anche in Toscana, le alleanze e le aggregazioni settoriali, soprattutto per partecipare alle gare di affidamento del servizio idrico integrato. Ciò ha fatto sì che, a fianco dei «tradizionali» operatori locali di ridotte dimensioni, si siano collocati *players* di maggiori dimensioni, di livello

nazionale (come, ad esempio, Acea di Roma) ed internazionale (come, ad esempio, la società francese Veolia Environment). Questo processo sembra, perciò, delineare, in prospettiva, il graduale superamento dell'esistente frammentazione delle gestioni municipali del servizio idrico, dando vita a soggetti industriali che, grazie a dimensioni sufficientemente ampie, potrebbero essere in grado di realizzare, non solo significative economie di scala, ma anche importanti investimenti in nuove tecnologie.

Il settore dei rifiuti urbani

Anche il settore dei rifiuti urbani è stato interessato da alcuni cambiamenti normativi, introdotti dal cosiddetto «Decreto Ronchi» (D.L. 22, 5 febbraio 1997), il quale mira alla realizzazione di un sistema di gestione dei rifiuti che promuove la raccolta differenziata, la selezione, il recupero e la produzione di energia. Analogamente alla disciplina del comparto idrico, anche per questo settore è prevista la netta separazione tra le funzioni di programmazione e di controllo, affidate dai Comuni ad appositi consorzi denominati «Autorità di Ambito», e quelle di gestione, esercitate da singoli gestori nei rispettivi Ambiti Territoriali Ottimali (ATO). Come per il settore idrico, le Autorità di Ambito hanno il compito di definire il Piano di Ambito in cui devono essere definiti i livelli di servizio da raggiungere, l'elenco degli investimenti da realizzare e le tariffe per gli utenti. Infine, va ricordata l'attribuzione riconosciuta alle Province di redigere un Piano che delimiti i perimetri degli ATO e programmi tutte quelle misure che consentono di garantire l'autosufficienza dello smaltimento e la chiusura del ciclo complessivo della gestione dei rifiuti.

Nel complesso questo settore, in Toscana, come sul territorio nazionale, continua ad essere caratterizzato da una forte frammentazione gestionale del servizio. Pur essendo state avviate, in alcuni comuni toscani, le gare per l'affidamento del servizio, i processi di aggregazione e di concentrazione settoriale stentano ancora a decollare. Rispetto al settore del gas e dell'acqua, questa situazione sembra ritardare, al momento, lo sviluppo dimensionale delle *local utilities* del settore, limitando di fatto gli investimenti in nuove tecnologie.

2.4 Il campione di indagine e lo strumento di rilevazione

Come previsto dal progetto, l'indagine «sul campo» è basata sui dati e le informazioni raccolte presso un campione di dieci imprese. A partire dall'universo delle im-

⁴ Le imprese non toscane selezionate sono: Acea di Roma, Aem Milano, Aem Torino, Ama s.p.a. di Roma, Amga s.p.a. di Genova, Arin s.p.a. di Napoli, Asm di Brescia, Asm s.p.a. di Pavia, Gruppo Hera e Meta s.p.a. di Modena.

prese associate a Cispel, è stato individuato, sulla base di criteri qualitativi, un sottoinsieme di imprese, dieci *local utilities* localizzate sul territorio nazionale⁴ e quattordici *local utilities* operanti sul territorio toscano⁵, da contattare per realizzare il numero di interviste previsto. La decisione di estendere la ricerca oltre i confini regionali deriva dall'esigenza di avere un quadro di riferimento più ampio per confrontare l'esperienza delle *utilities* toscane con quella delle *utilities* localizzate fuori dalla regione che si sono mostrate particolarmente dinamiche dal punto di vista tecnologico. Complessivamente sono state effettuate sei interviste ad imprese toscane e quattro a imprese non toscane.

La tabella 9 sintetizza la situazione delle imprese intervistate nell'ambito della ricerca, mentre la tabella 10 fornisce ulteriori informazioni relative alle sole *local utilities* toscane. Le imprese toscane intervistate pur rappresentando l'8,6% dell'universo di riferimento definito sopra (§ 2.2 e tabella 3) rappresentano l'11% degli addetti complessivi e il 24,6% del fatturato delle *local utilities* toscane.

Le interviste sono state realizzate attraverso colloqui con responsabili aziendali condotti sulla base di un questionario (riportato in Appendice) volto a raccogliere prevalentemente informazioni qualitative, e ad approfondire il rapporto tra caratteristiche delle *local utili-*

ties e acquisizione e gestione dell'innovazione tecnologica. Il questionario si articola in quattro sezioni, la prima (Sezione A) è dedicata all'acquisizione di alcuni dati di base della società, ricostruendone il profilo storico, la struttura produttiva e commerciale, l'eventuale appartenenza ad un gruppo. Si raccolgono inoltre informazioni sulla dimensione (in termini di addetti) e sulla dotazione di capitale umano, oltre che sulle tipologie di servizio offerto e di utenza raggiunta.

La seconda sezione (Sezione B) si focalizza su tre temi: (i) le motivazioni per cui le *local utilities* decidono di investire in nuove tecnologie (per fronteggiare la concorrenza indotta dagli attuali processi di liberalizzazione, ampliare i contenuti dei servizi offerti, ridurre l'impatto ambientale delle proprie produzioni, etc.); (ii) le fonti delle innovazioni tecnologiche (incentivi, fonti interne, fonti esterne, presenza di accordi formali o informali di collaborazione tecnologica con Università, Centri di ricerca, consulenti esterni o altre imprese del proprio gruppo); (iii) le caratteristiche delle tecnologie prevalentemente utilizzate (legate o meno all'*Information and Communication Technologies*), sugli investimenti ad alto contenuto tecnologico fatti e sul capitale umano utilizzato per lo sfruttamento e la gestione dell'innovazione tecnologica.

La terza sezione (Sezione C) è rivolta a rilevare gli

Tabella 9 - Le imprese intervistate

Settori	Imprese toscane	Imprese non toscane	Totale
Gas	2	1	3
Acqua	1	0	1
Rifiuti urbani	2	0	2
Multiutilities	1	3	4
Totale imprese	6	4	10
Di cui appartenenti ad un gruppo	4	4	8

Tabella 10 - Addetti, fatturato (migliaia di euro) e utenti delle local utilities toscane intervistate* - 2005

Settori	Addetti	% su totale**	Fatturato	% sul fatturato del settore**	Utenti [^]	% su popolazione
Gas	375	32,5	269.652	37,8	324.356	9,1
Acqua	758	34,6	124.525	33,9	331.800	9,3
Rifiuti urbani	212	5,2	41.310	7,8	261.500	7,3
Totale	1.345	11,0	435.487	22,7	917.656	

Note: *L'impresa *multiutilities* inclusa nel campione è compresa nel settore del gas, che rappresenta il suo settore prevalente; **le percentuali sono calcolate sull'universo di riferimento (tabella 2); [^] per le imprese dei rifiuti urbani il numero delle utenze si riferisce alla popolazione servita.

⁵ Le imprese toscane selezionate sono: Acque s.p.a. di Pisa, Amia s.p.a. di Carrara, Asa s.p.a. di Livorno, Coingas s.p.a. di Arezzo, Consiag s.p.a. di Prato, Fiorentina Gas s.p.a. di Firenze, Gea s.p.a. di Grosseto, Geal s.p.a. di Lucca, Gesam s.p.a. di Lucca, Intesa s.p.a. di Siena, Publicacqua s.p.a. di Firenze, Rea s.p.a. di Rosignano, Sea Acque s.p.a. di Viareggio e Toscana Gas s.p.a. di Pisa.

effetti dell'innovazione tecnologica sulle *local utilities* dal punto di vista organizzativo e gestionale. Si raccolgono quindi informazioni sugli eventuali cambiamenti delle strategie di *management*, sulle modifiche avvenute nel capitale umano (sviluppo di specifiche competenze interne, riduzione/aumento del personale, etc.) e delle attività di R&S. Si rilevano inoltre gli effetti su un'eventuale riorganizzazione *multiservices* dell'*utility*, sull'offerta di servizi e sulla clientela raggiunta.

La quarta sezione (Sezione D), infine, mira a ricostruire le previsioni e le aspettative delle *local utilities* in relazione all'introduzione di nuove tecnologie, al potenziamento delle attività di R&S e allo sviluppo di competenze-chiave per sfruttare le potenzialità delle nuove tecnologie, anche in relazione alla prospettive di allargamento delle loro attività e di aggregazione con altre *local utilities*.

2.5 Considerazioni di sintesi

Il quadro strutturale e normativo che è stato delineato nei paragrafi precedenti permette di individuare alcuni fattori che possono influenzare la capacità innovativa delle *local utilities* toscane. In Toscana nonostante si sia assistito, negli ultimi anni, a processi di razionalizzazione e di aggregazione societaria, soprattutto nel settore del gas e dell'acqua, il quadro delle *local utili-*

ties rimane ancora molto frammentato e caratterizzato da una ridotta dimensione aziendale. A titolo di esempio, si pensi che in Toscana operano nel comparto energetico-ambientale 58 imprese, di cui 2 soltanto realizzano un fatturato superiore ai 100 milioni di euro. Inoltre, il modello prevalente adottato dalle *local utilities* toscane è quello monoservizio.

Le imprese che hanno adottato un modello pluriservizio si limitano ad offrire solamente uno dei servizi «a rete» unitamente ad altri servizi non considerati nella presente analisi.

I recenti cambiamenti normativi riguardanti il comparto dei servizi pubblici locali possono rappresentare una opportunità per le *utilities* toscane per mettere in atto processi di aggregazione ed accrescere la loro dimensione. Il processo già avviatosi nel settore idrico, con la costituzione di gestori unici nei diversi bacini idrografici regionali e, in misura minore, nel settore del gas, con il ricorso a fusioni aziendali che vedono anche il coinvolgimento di *partner* esterni al comparto dei servizi pubblici locali (si pensi, ad esempio, ad Italgas nella costituzione di Toscana Energia s.p.a.), potrebbe essere rafforzato con l'utilizzazione di modelli di aggregazione societaria (in particolare quelli *multiutility*) già adottati con successo in altri contesti regionali e che, invece, sembrano ricevere ancora scarsa considerazione in Toscana.

3. Innovazione tecnologica e cambiamento organizzativo

3.1 Premessa

Gli effetti delle *information and communication technologies* (ICT) sui sistemi produttivi dei Paesi più sviluppati, investendo numerosi aspetti della vita economica e sociale, sono apparsi tanto pervasivi da indurre alcuni studiosi ad enfatizzarne la portata «rivoluzionaria» [Freeman e Louçã 2001]. Proprio per spiegare gli effetti diffusi delle innovazioni legate all'ICT su tutti i settori economici, si è adottata la nozione di *General Purpose Technology*, ovvero tecnologie i cui aumenti di produttività si trasmettono ad una ampia gamma di attività produttive [Bresnahan e Trajtenberg 1995; Lipsey, Carlaw e Bekar 2005]. Da più parti, soprattutto a livello microeconomico, è stato inoltre evidenziato il legame tra investimenti in ICT, crescita della produttività, innalzamento del livello del capitale umano e trasformazioni nell'organizzazione [Brynjolfsson e Hitt 2000]. In questo senso, è stato rilevato che, per avere effetto sulla produttività delle imprese, i computer devono essere considerati come parte di un «sistema» e per questo la loro adozione deve essere accompagnata da trasformazioni sostanziali della struttura organizzativa delle imprese stesse [Milgrom e Roberts 1990]. Più in generale, alcuni studi hanno rilevato che l'adozione di nuove tecnologie non accompagnata da adeguati cambiamenti non produce effetti significativi sulla produttività [Brynjolfsson, Renshaw e Alstyne 1997]. D'altra parte l'efficienza di una data struttura organizzativa dipende dai tutti i fattori - tecnologia, ambiente competitivo, etc. - con cui l'impresa si confronta [Mintzberg 1996].

La rilevanza della complementarità tra cambiamento tecnologico, cambiamento organizzativo e livello di capitale umano è confermata anche da numerosi studi empirici [ad esempio, Black e Lynch 2001; Bresnahan, Brynjolfsson e Hitt 2002]. Tali analisi hanno evidenziato che i guadagni di produttività sono maggiori per le imprese che accompagnano l'adozione di nuove tecnologie con l'introduzione di cambiamenti organizzativi e con l'innalzamento del livello di capitale umano presente. Da un lato, infatti, le ICT, modificando le modalità di diffusione dell'informazione all'interno dell'impresa, favoriscono la disintegrazione verticale, la ridu-

zione del numero dei livelli gerarchici, il decentramento delle decisioni e la presenza di strutture organizzative più «orizzontali». Dall'altro, solamente le imprese che hanno modificato la propria struttura organizzativa rendono capaci i lavoratori di sfruttare pienamente le opportunità offerte dalle nuove tecnologie. Il valore strategico del livello capitale umano risulta quindi particolarmente importante nelle forme organizzative «orizzontali», in cui gran parte delle decisioni sono affidate alle singole unità produttive, mentre il vertice controlla la definizione e il raggiungimento degli obiettivi in termini di *performance* delle singole unità [Mintzberg 1996]. D'altra parte la complementarità tra cambiamento tecnologico e competenze dei lavoratori è stata da più parti analizzata [Goldin e Katz 1996, 1998; Griliches 1969, 1970; Sanders e ter Weel 2000] mettendo in rilievo, soprattutto per quanto riguarda la diffusione delle ICT, come tale cambiamento abbia indotto le imprese a modificare la propria struttura organizzativa e a riqualificare i lavoratori o ad assumere nuovi lavoratori maggiormente qualificati. Secondo questa ipotesi, infatti, l'introduzione delle tecnologie informatiche richiede un capitale di conoscenze e competenze incorporate maggiore rispetto alle tecnologie precedenti.

Sebbene le ICT vengano introdotte in particolari aree funzionali all'interno delle imprese, i loro effetti tendono a pervadere l'impresa nel suo complesso e richiedono una ridefinizione dell'assetto organizzativo ed operativo di tutti i processi e di tutte le aree funzionali e non solo di quella in cui vengono adottate. Per questo motivo, in alcuni casi l'introduzione congiunta delle ICT e di cambiamenti organizzativi ha avuto un impatto insoddisfacente sulla *performance* aziendale evidenziando la necessità di un mutuo adattamento tra tecnologia e organizzazione e di un innalzamento delle competenze presenti all'interno delle imprese [Trento e Warglien 2003]. Il cambiamento organizzativo conseguente all'introduzione delle nuove tecnologie può infatti essere ostacolato dalla mancanza di capitale umano adeguato per l'utilizzo delle nuove tecnologie.

Per questi motivi, diventa rilevante analizzare l'interazione tra sviluppo delle ICT e sistemi organizzativi d'im-

presa. In questo senso, da un lato, si studiano i processi di acquisizione e impiego delle risorse e dei servizi tecnologici e le aree funzionali preposte al corretto funzionamento del sistema informativo e, dall'altro, si analizza il legame, che si instaura nelle imprese, tra la struttura organizzativa e lo sviluppo delle metodologie di gestione delle informazioni.

In questo capitolo si utilizzano entrambe queste prospettive di analisi per valutare, nelle *local utilities* toscane, sia il processo di acquisizione delle nuove tecnologie informatiche, ed in particolare, dei sistemi informativi integrati ERP (*Enterprise Resource Planning*), sia gli effetti che l'adozione delle ICT ha prodotto sulla struttura organizzativa e sulla gestione delle imprese. Nel § 3.2 si introducono brevemente le condizioni che hanno permesso l'adozione delle ICT nelle ex-municipalizzate e si descrivono le principali opportunità che, a livello potenziale, esse offrono, in termini organizzativi e gestionali, alle *local utilities* toscane. Successivamente, si analizzano le caratteristiche del capitale umano presente all'interno delle imprese (§ 3.3) e i legami tra il capitale umano e l'introduzione delle nuove tecnologie (§ 3.4). L'analisi procede con un approfondimento sul cambiamento organizzativo determinato dall'introduzione delle ICT, esaminando gli effetti sull'organizzazione interna e sulla gestione del capitale umano (§ 3.5) e sui rapporti con i clienti e le autorità di regolazione settoriale (§ 3.6). Chiudono il capitolo alcune considerazioni di sintesi (§ 3.7).

3.2 Il quadro di riferimento: il processo di riorganizzazione nelle *local utilities* toscane

Le *local utilities* toscane, come del resto quelle operanti fuori dai confini regionali, si trovano al centro di un importante processo di riorganizzazione e di riposizionamento strategico dettato dalle riforme settoriali in corso. Come già detto (§ 2.3), sia il settore del gas sia quello dell'acqua stanno attraversando una fase di riorganizzazione conformemente a quanto richiesto dalle rispettive normative di riforma. L'orientamento mostrato negli ultimi anni dalle *utilities* toscane è quello di procedere con operazioni di «concentrazione orizzontale» al fine di superare la forte frammentazione societaria presente nei due comparti del servizio pubblico. Queste aggregazioni aziendali sono accompagnate dall'adozione di forme giuridiche societarie del tutto nuove per l'intero comparto dei servizi pubblici locali. Infatti, i cambiamenti introdotti dalla legislazione nazionale, e, in particolare, dalla legge 142/90 - che mira ad introdurre elementi di mercato nel monopolio locale e a separare la funzione di indirizzo politico, in capo all'en-

te locale, dalla gestione imprenditoriale del servizio stesso affidandola ad una società di servizi - e dalla legge 498/92 - che ha aperto l'affidamento della gestione del servizio a società per azioni con capitale a maggioranza privata -, hanno previsto la facoltà per i Comuni di costituire società per azioni per l'erogazione dei servizi.

L'insieme di questi cambiamenti istituzionali ha rappresentato l'occasione per le *local utilities* toscane di dimensioni maggiori di adottare alcune applicazioni delle ICT al fine di permettere un più efficiente controllo di gestione attraverso una struttura organizzativa più flessibile. Tali soluzioni tecnologiche, già introdotte da grandi imprese industriali come Fiat o da grandi imprese di pubblico servizio come Poste Italiane s.p.a., sono rappresentate dai *software* gestionali integrati, i cosiddetti ERP (*Enterprise Resource Planning*). I sistemi ERP sono considerati il più importante sviluppo, negli anni Novanta, dell'uso aziendale delle ICT [Davenport 1998, 2000]. Si tratta essenzialmente di complessi sistemi *software*, utilizzati all'interno delle imprese per risolvere problemi di frammentazione informativa, che consentono di connettere fra loro, attorno ad un *database* comune, i diversi processi aziendali standardizzati e formalizzati all'interno di moduli funzionali. Essi permettono di rendere disponibile in tempo reale ed in ogni punto dell'organizzazione l'informazione generata da ciascuna area funzionale [Trento e Warglien 2003].

Le *local utilities* toscane hanno adottato i sistemi ERP sviluppati dal maggior produttore di tali sistemi, SAP, che ha messo a punto sistemi gestionali appositamente dedicati al settore delle *public utilities*. L'adozione di questo sistema ha permesso alle *local utilities* toscane di apportare importanti modifiche alle forme organizzative, ai criteri e alle modalità di gestione dei servizi. La sua implementazione ha rappresentato, dunque, un importante cambiamento rispetto al passato. Durante gli anni Ottanta e Novanta l'introduzione delle tecnologie informatiche nelle imprese aveva un diverso impatto sull'evoluzione dei processi di controllo e gestione aziendale. L'iniziativa di adottare nuove tecnologie informatiche, infatti, partiva dalle singole aree funzionali, le quali si rivolgevano in maniera del tutto separata a *software house* esterne commissionando loro lo sviluppo di sistemi informativi *ad hoc* per gestire le proprie attività. Se questo modo di procedere portava, da una parte, alla riduzione dei costi di gestione operativa e all'aumento dell'accuratezza con cui i dati contabili si rendevano disponibili, dall'altra non consentiva il raggiungimento di un efficace controllo di gestione, il quale, per potersi realizzare, richiede una completa integrazione nella gestione dei flussi informativi. Nelle *local utilities* to-

scane si è cercato quindi di realizzare questa integrazione sfruttando le potenzialità delle tecnologie ERP. Tali sistemi, infatti, che rappresentano un'evoluzione dei precedenti modelli noti come MRP (*Material Requirement Planning*)⁶, consistono in insiemi di applicazioni *software* integrate, che hanno consentito di immettere tutte le informazioni rilevanti di un'impresa in un unico *database* centralizzato, e di gestire in modo coordinato tutte le attività aziendali senza duplicazione di archivi o reinserimento di dati. In linea teorica, i sistemi ERP permettono di realizzare collegamenti tra le diverse aree funzionali - logistica, finanza, risorse umane, etc. - con costi inferiori e tempi ridotti rispetto ai sistemi informativi tradizionali, evitando i «disallineamenti» informativi che potevano verificarsi in passato.

3.3 Il capitale umano delle *local utilities* toscane

Come anticipato nell'introduzione a questo capitolo, la qualità della forza lavoro, ossia la dotazione di competenze di diverse tipologie, è decisiva per la capacità di produrre e applicare nuove conoscenze, e, nel lungo periodo, per determinare la *performance* dell'impresa. D'altra parte, la struttura occupazionale di un'impresa è influenzata dal settore di attività e dalla fasi di lavorazione svolte. L'attività delle *local utilities* si concretizza prevalentemente nella fornitura dei servizi pubblici locali, e quindi la struttura occupazionale risulta centrata su figure professionali di tipo operaio che svolgono tutte le fasi della filiera produttiva (gestione e manutenzione delle reti, pronto intervento, lettura dei contatori, etc.).

Dalle interviste effettuate emerge che le figure professionali «operative», che includono operai e tecnici, sono coordinate da «capi settore» o «capi servizio», rappresentati da personale in possesso di laurea in discipline tecnico-scientifiche (ingegneria ambientale, edile, idraulica, etc.). Un'ulteriore parte degli addetti è rappresentata da figure professionali con mansioni di carattere amministrativo che svolgono funzioni relative alla contabilità (generale, industriale, del personale, etc.) e gestiscono i rapporti con la clientela, con il coordinamento e la supervisione di dirigenti, nella maggior parte dei casi, in possesso di laurea in discipline economico-giuridiche.

In linea generale, gli addetti delle *local utilities* toscane dispongono di un adeguato bagaglio di conoscenze tecniche per svolgere in modo indipendente le diverse ope-

razioni di erogazione del servizio pubblico (telecontrollo degli impianti e delle reti, riparazioni infrastrutturali, allacciamenti di nuove utenze, etc.). Per tale motivo nessuna delle imprese intervistate utilizza risorse esterne ad eccezione che per la gestione dei sistemi informativi. Infatti, diversamente da quanto accade per le aree funzionali direttamente coinvolte nella specifica fornitura del servizio, la gestione dei servizi informatici viene prevalentemente esternalizzata. Se negli anni Ottanta le *utilities* preferivano avere al proprio interno personale con specifiche professionalità tecniche, come ad esempio i programmatori, in grado di gestire in autonomia i servizi informatici, a partire dagli anni Novanta si è assistito ad un incremento del ricorso all'*outsourcing* per le funzioni informatiche, divenute sempre più complesse, e all'affidamento dei servizi informatici a *software house* esterne specializzate. Questo fenomeno ha implicato tuttavia non trascurabili difficoltà nelle *utilities* quando si è trattato di adottare i nuovi sistemi informativi integrati. In primo luogo, la mancanza di specifiche competenze informatiche all'interno delle imprese ha fatto sì che le *local utilities* fossero costrette ad affidarsi a consulenti esterni o ad altri *partner* per la scelta del sistema gestionale più adatto alle proprie caratteristiche operative. Ciò è avvenuto, ad esempio, in grandi *local utilities* come Publicacqua s.p.a. di Firenze che si è avvalsa della collaborazione della Onlus universitaria I2T3 (Innovazione Industriale Tramite Trasferimento Tecnologico), istituita dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze, per la selezione, tra le diverse proposte tecnologiche provenienti da diversi *player* del settore⁷, di quella più confacente alla propria attività di servizio, oppure come Consiag s.p.a. di Prato che si è avvalsa, per la scelta del sistema informativo gestionale, della consulenza di esperti informatici esterni.

Per quanto riguarda la formazione e l'aggiornamento delle competenze dei lavoratori, le modalità di gestione si articolano in tre canali. Il primo è rappresentato dai corsi di formazione organizzati dai fornitori dei nuovi prodotti tecnologici acquistati dalle *utilities*. Questa tipologia di formazione mira prevalentemente a trasmettere agli addetti delle ex-municipalizzate tutte le *routine* di gestione relative alle attrezzature e agli impianti (si pensi, ad esempio, agli strumenti di telecontrollo a distanza). Un secondo canale è rappresentato dalla formazione, gestita da imprese esterne, relativa agli specifici settori di fornitura del servizio per far fronte ai cambiamenti che recentemente hanno interessato i di-

⁶ Tali sistemi permettevano di gestire le risorse all'interno dell'impresa, consentendo, ad esempio, di minimizzare l'immobilizzazione delle scorte e di diminuire i tempi di consegna dei prodotti.

⁷ Come, ad esempio, SAP, Peoplesoft, JD Edwards, Microsoft, etc.

versi settori. Ad esempio, con la liberalizzazione del comparto del gas le imprese hanno dovuto gestire da un lato i rapporti con i clienti e dall'altro i rapporti con i fornitori per l'approvvigionamento del gas-metano. Ciò ha reso necessaria la presenza all'interno delle imprese di personale con conoscenze dei mercati di riferimento e con specifiche competenze commerciali in grado di gestire le condizioni d'acquisto e i prezzi per la fornitura di consistenti quantitativi di gas. Di fronte a questa situazione, le *local utilities* hanno dovuto ricorrere a corsi di formazione gestiti da personale esterno con competenze specifiche nei singoli settori⁸. Il terzo canale, infine, riguarda la formazione «interna» ad opera degli addetti in possesso di maggiore specializzazione o esperienza. All'interno dell'impresa vengono cioè organizzati corsi di formazione avvalendosi delle competenze di coloro che hanno in precedenza seguito specifici corsi di formazione esterna e che sono in possesso di maggiori conoscenze. A questo fine alcune imprese hanno allestito locali appositamente preposti a tali attività, con laboratori dotati di «banchi di lavoro» con computer, in grado di simulare le diverse situazioni operative che gli addetti potrebbero trovarsi ad affrontare (cambiamento dei *software* di gestione, procedure per ripristinare le impostazioni predefinite, etc.).

Il basso livello di scolarizzazione del capitale umano, nonché la mancanza di competenze adeguate, hanno contribuito a rendere difficoltosa l'implementazione dei sistemi ERP nelle imprese, anche perché la formazione si è svolta contestualmente all'implementazione di questi sistemi e non precedentemente. Nelle prossime pagine si analizzano più nello specifico queste difficoltà, avanzando, a questo proposito, alcune ipotesi interpretative.

3.4 Capitale umano e tecnologie digitali

La scelta di acquisizione un sistema ERP da parte delle *local utilities* toscane richiede complesse analisi e tempi piuttosto lunghi sia per la valutazione dei costi e dei benefici associati all'introduzione di questi *software* gestionali, sia per la scelta del *partner* (distributore ERP) a cui appoggiarsi per scegliere il sistema più appropriato alle proprie esigenze. Tuttavia, il momento più critico dell'adozione dei sistemi ERP è rappresentato dalla gestione del cambiamento organizzativo che l'implementazione di tale sistemi richiede. Vi sono, infatti, molte tipologie di cambiamento organizzativo, conseguenti ad

investimenti in ICT, che possono dare luogo ad esiti negativi e presentare alti tassi di insuccesso, come è accaduto nel corso dell'ultimo decennio per gli stessi sistemi ERP [Trento e Warglien 2003]. La capacità delle imprese di sfruttare la complementarità tra le loro risorse e i loro processi dipende infatti dai costi di coordinamento di attività interdipendenti indotti dalla complessità organizzativa. Spesso è la qualità del cambiamento organizzativo a determinare un impatto non soddisfacente. D'altra parte quando la competitività di un'impresa dipende dall'unicità dei suoi processi, l'adozione di processi standardizzati può ridurre il vantaggio competitivo e quindi la *performance*. La qualità del cambiamento organizzativo è inoltre legata alla disponibilità di adeguate competenze interne in grado di gestire le innovazioni tecnico-organizzative.

Proprio in questa fase di implementazione, le *utilities* toscane hanno dovuto affrontare i costi legati all'introduzione delle ICT rappresentati essenzialmente dalla modifica delle *routine* interne all'impresa e dalla «resistenza» al cambiamento. Tale «resistenza» è dovuta essenzialmente alla mancanza di adeguate competenze sia a livello manageriale sia operativo che permettesse agli addetti di interagire con il cambiamento in atto. Un basso livello di capitale umano agisce infatti come ostacolo alla riorganizzazione dell'impresa e scoraggia gli investimenti in ICT. Dalle interviste effettuate è emerso che, in alcune imprese, le divisioni amministrative inizialmente non hanno percepito le potenzialità insite dei sistemi ERP, vedendo in tali sistemi un'ulteriore complicazione delle procedure tradizionalmente adottate. La letteratura economica sui sistemi informativi ha messo in evidenza quanto il mancato investimento in «formazione preventiva» possa costituire una causa di fallimento dei progetti d'implementazione dei sistemi informatici integrati. Senza questa attività, dunque, i nuovi applicativi informatici possono risultare di difficile comprensione e possono generare forti resistenze al loro impiego come accaduto per le *local utilities* toscane.

Queste considerazioni non devono, però, indurre a ritenere che l'adozione dei nuovi sistemi informativi integrati sia avvenuta nelle *local utilities* toscane senza alcuna attività di formazione del personale. Quest'ultima, infatti, pur essendo stata avviata subito dopo l'introduzione dei sistemi ERP, ha svolto un ruolo rilevante nelle ex-municipalizzate toscane. In particolare, la formazione ha accompagnato l'introduzione delle nuove tecnologie ed è tuttora in corso fino al completamento del-

⁸ Questi corsi di formazione esterna sono organizzati, ad esempio, da imprese che in passato avevano già collaborato con l'industria ceramica per formare gli addetti nelle trattative di acquisto di grosse partite di gas per i propri forni.

l'intero processo di riorganizzazione. L'attività formativa non si è solamente concretizzata nell'addestramento del personale all'utilizzo dei *software* e dei nuovi sistemi, ma, sia pure tardivamente, ha mirato a rendere più chiare le modalità attraverso cui i nuovi sistemi informatici integrati possono supportare i processi aziendali. Tale attività di formazione è stata svolta dalle *software house* che hanno sostenuto le *utilities* locali nella scelta del sistema gestionale. Alcune *utilities*, ad esempio, Publiacqua s.p.a. di Firenze, hanno proceduto all'assunzione di personale con competenze specifiche sul sistema integrato adottato al fine di introdurre al proprio interno le competenze necessarie all'utilizzazione del sistema. Complessivamente, nonostante le iniziali diffidenze e difficoltà di implementazione, l'impiego dei sistemi ERP sembra gradualmente integrarsi nelle *local utilities* toscane parallelamente alla riorganizzazione complessiva della struttura delle imprese. Tuttavia, si tratta di un processo in corso per il quale le *utilities* dovranno ancora investire in attività formativa volta all'innalzamento del capitale umano necessario a gestire i cambiamenti tecnologici e organizzativi in atto al fine sfruttare le opportunità che tali innovazioni forniscono. Le grandi *local utilities* non toscane hanno invece effettuato consistenti investimenti nella direzione di aumentare il livello del capitale umano. Ad esempio, nell'ambito dell'area funzionale dedicata alla R&S, Hera ha effettuato assunzioni di giovani ingegneri idraulici e ambientali, e ha siglato rapporti di collaborazione esterna con ricercatori universitari, i quali, pur restando strutturati nel mondo accademico, svolgono ricerche finanziate ed approvate dal gruppo. Una simile strategia è stata seguita anche per le innovazioni riguardanti le ICT. Affinché all'interno del gruppo *multiutility* vi fosse una struttura in grado di occuparsi di sistemi per il controllo di gestione, dell'alfabetizzazione informatica del personale, etc., si è provveduto alla costituzione di una Divisione Servizi che, non solo ha riunito il personale con le migliori competenze informatiche esistenti presso le Società Operative Territoriali (SOT), ma ha assunto anche giovani ingegneri. Anche il gruppo Amga di Genova ha investito molto nell'innalzamento del livello del proprio capitale umano e ha coinvolto i propri dipendenti nelle fasi di studio e di realizzazione dei prodotti tecnologici utilizzati. L'*utility* genovese ha infatti aderito alla proposta della Regione Liguria di costituire un laboratorio industriale di ricerca, a cui partecipano sia l'Università di Savona sia il CNR di Genova. Questa iniziativa prevede la costituzione di due poli. Il primo, con sede a La Spezia, si occupa dello studio di «materiali avanzati» e il secondo, con sede a Savona, studia la «modellistica di sistemi complessi». A queste

strutture afferiscono ricercatori che lavorano per le imprese su tematiche d'interesse e sono retribuiti con borse di studio stanziate dal CNR di Genova. In particolare, Amga ha quattro ricercatori a tempo determinato che si occupano della tematica del turbo gas e della modellistica che utilizza immagini da radar meteorologico per poter alimentare modelli di simulazione delle reti urbane per gli impianti di trattamento. Questa collaborazione permetterà in futuro all'*utility* genovese di poter gestire autonomamente le tecnologie che entreranno a far parte del proprio processo produttivo.

L'analisi svolta ha inoltre permesso di evidenziare che l'introduzione di nuove tecnologie nelle *utilities* toscane non ha comportato una riduzione del personale. Le innovazioni tecnologiche hanno piuttosto determinato una riallocazione funzionale degli addetti verso settori che richiedevano un potenziamento delle risorse.

3.5 Il cambiamento organizzativo determinato dall'introduzione delle ICT

In linea generale, l'adozione in un'impresa di un nuovo sistema informativo integrato costituisce senz'altro un forte stimolo per la realizzazione di alcuni rilevanti cambiamenti al suo interno. La razionalizzazione e l'integrazione dei flussi informativi, rese possibili da queste applicazioni, possono, infatti, dare luogo ad una ristrutturazione dell'organizzazione con la ridefinizione delle diverse funzioni, nonché ad un miglioramento dei meccanismi e delle procedure di controllo e di pianificazione. Più in particolare, l'utilizzo di queste tecnologie permette da un lato, una maggiore integrazione tra le funzioni aziendali poiché ognuna è correlata all'altra mediante un flusso d'informazioni continuo e sistematico, e dall'altro un'organizzazione più trasparente e «governabile». Infatti, l'esistenza di un *database* comune e, di conseguenza, la disponibilità, in tempo reale, di dati univoci e condivisi permette ai quadri (capi settore o capi servizio) di avere una più chiara visione dei processi aziendali e di prendere decisioni in un contesto di maggiore certezza. In questo paragrafo, al fine di comprendere se a seguito dell'utilizzo dei sistemi ERP questi effetti si sono avuti anche nelle *local utilities*, si esaminano i principali cambiamenti intervenuti nelle ex-municipalizzate toscane sia dal punto di vista organizzativo che gestionale.

Secondo quanto emerso dalle interviste, nelle imprese toscane gli effetti sopra ricordati sembrano ancora non essersi del tutto dispiegati. Una possibile spiegazione di questo fenomeno è attribuibile al fatto che la completa realizzazione dei potenziali effetti dei sistemi ERP necessita di un tempo più lungo di quello trascorso dalla loro introduzione. Prima di poter beneficiare dei van-

taggi di queste nuove tecnologie occorre, infatti, che le *utilities* implementino ed integrino nella loro organizzazione il nuovo sistema che presenta delle complessità d'attuazione non facilmente affrontabili nel breve periodo come, ad esempio, la trasformazione degli archivi cartacei in archivi digitali, l'omogeneizzazione di sistemi contabili di differenti società (come avvenuto per Publiacqua s.p.a. di Firenze), etc. Queste difficoltà mettono in luce la possibilità di notevoli margini di miglioramento nei tempi e nei costi di trasmissione delle informazioni all'interno delle *utilities*. A titolo di esempio, si può ricordare il caso di una grande *utility* toscana (Publiacqua s.p.a. di Firenze) che, dal momento dell'implementazione del sistema integrato, riesce ad avere consuntivi trimestrali della situazione di bilancio, ma che prevede di riuscire a presentare la propria situazione contabile mensilmente quando il funzionamento dei sistemi ERP sarà perfezionato.

Benché i sistemi informativi integrati siano ancora nella loro fase di assestamento, si possono già rilevare nelle *utilities* toscane alcuni cambiamenti che segnano un'importante cesura rispetto alla passata tradizione. In primo luogo, l'utilizzazione dei sistemi ERP sembra comportare una maggiore integrazione delle funzioni aziendali. Se in passato, infatti, la struttura organizzativa prevalente nelle «aziende speciali» era quella piramidale, in cui il potere decisionale dell'impresa era tutto concentrato nelle mani della Commissione amministratrice (con flussi informativi provenienti dalla base e flussi decisionali discendenti dal vertice), oggi, sembra prevalere sempre più nelle *local utilities* una «struttura orizzontale» in cui alle direzioni aziendali viene riconosciuta una maggiore responsabilità decisionale. Questa tendenza sembra essere confermata anche dalla costituzione di nuove direzioni. Si pensi, ad esempio, alla Direzione commerciale che nelle «aziende speciali» non esisteva e a cui oggi viene affidata la gestione delle relazioni con gli utenti (svolta in passato dalla Direzione amministrativa) adottando nuovi approcci al *business* (come gli studi e le analisi di mercato, la valorizzazione del *brand*, il *Customer Relationship Management* etc.). La possibilità di sfruttare le caratteristiche dei sistemi ERP sembra, dunque, aver accelerato queste trasformazioni organizzative. Grazie a questi sistemi, infatti, è stato possibile eliminare i grossi volumi di carta richiesti da una gestione come la precedente, basata su procedure burocratico-amministrative, e, attraverso la razionalizzazione nella gestione delle informazioni, è sta-

to possibile un maggior interscambio e una maggiore integrazione funzionale tra le diverse direzioni aziendali. In alcuni casi sono stati sviluppati progetti comuni a più divisioni. Inoltre, l'adozione delle nuove tecnologie in alcuni casi ha comportato il miglioramento delle condizioni di sicurezza lavorativa degli addetti. In alcune delle *utilities* intervistate i progetti sulla sicurezza cominciano ad essere condivisi da più direzioni contemporaneamente - soprattutto direzione tecnica e direzione del personale.

Gli effetti dell'introduzione dei sistemi ERP nelle *utilities* toscane non coinvolgono solamente i rapporti tra le direzioni aziendali ma interessano anche i livelli operativi. In questo senso le unità operative delle *local utilities* tendono a non essere gestite, come in passato, in modo isolato ma sono sempre più connesse tra loro. Si considerino, ad esempio, le modalità d'esecuzione di un ordine di lavoro riguardante l'allacciamento di una nuova utenza così come vengono attualmente svolte nelle più grandi *utilities* toscane. Una volta che l'ordine viene inoltrato ed immesso nel sistema gestionale, il sistema ERP individua, automaticamente, i materiali che devono essere ritirati dal magazzino, le ore di lavoro del personale necessarie ad eseguire l'intervento, etc., consentendo la trasmissione, in tempo reale, delle informazioni tra tutti i soggetti coinvolti nell'operazione. Le informazioni circolano in «modo orizzontale» e non più «verticalmente» come accadeva con i precedenti sistemi informatici⁹, consentendo una razionalizzazione dei tempi di lavoro delle squadre operative e una migliore erogazione del servizio offerto.

Il processo di divisione e di coordinamento del lavoro delle unità operative viene, inoltre, facilitato da sistemi di comunicazione e di coordinamento (posta elettronica, intranet, etc.) spesso inclusi nelle applicazioni ERP. In pratica, questi sistemi consentono una gestione semplificata del lavoro in *team* e ne supportano lo svolgimento indipendentemente dalla collocazione fisica degli addetti, ricorrendo, in taluni casi, anche a modalità di tele-lavoro. Questo, ad esempio, è il caso di Consiag s.p.a. di Prato che ha assegnato alle proprie squadre di addetti dei computer portatili da utilizzare sia durante il servizio di pronto intervento che durante il normale orario di lavoro. Mediante questi portatili, le squadre operative sono in grado di aggiornare *on-line* tutte le operazioni che svolgono sia in cantiere sia presso i clienti. Grazie ad un collegamento, via GPRS (*General Packet Radio System*), alla rete informatica aziendale, le unità

⁹ Un'altra importante differenza che distingue il sistema ERP dai precedenti è la flessibilità nei processi di cambiamento. Se, ad esempio, una *utility* dovesse attuare una diversificazione produttiva e trasformarsi in *multiutility*, il sistema ERP permette un facile adattamento alla nuova organizzazione aziendale mentre un sistema *custom* richiederebbe un grosso investimento in termini di tempo e di risorse.

lavorative sono assistite in tempo reale dal proprio responsabile e possono raggiungere qualsiasi dato autorizzato esistente nella rete telematica dell'*utility* (dati su clienti, sulla rete di distribuzione del gas, etc.).

Infine, sempre per quanto riguarda gli effetti prodotti dai sistemi ERP sulle modalità operative delle *local utilities*, occorre sottolineare la loro particolare caratteristica di poter essere integrati con altre tipologie di applicazioni informatiche. I sistemi informativi integrati interagiscono, infatti, con i *software* di cartografia che svolgono una funzione rilevante per la gestione dei servizi «a rete» delle *public utilities*. A tale proposito, occorre segnalare la presenza in Toscana di una *utility* che si è mostrata particolarmente dinamica nell'utilizzazione congiunta dei due sistemi informatici. È il caso di una società del gruppo Consiag di Prato (ConsiagReti s.p.a.) che rappresenta una delle poche *utilities* italiane ad aver realizzato, nel settore della distribuzione del gas, un'integrazione tra il Sistema Informativo Territoriale (SIT) e il sistema integrato SAP. I due sistemi, infatti, scambiano tra loro informazioni in modo tale da ottimizzare il percorso di ogni *iter* aziendale. Un esempio del funzionamento di questa integrazione è rappresentato dalle modalità di ConsiagReti s.p.a. di effettuare preventivi. Durante la richiesta di accesso al servizio da parte di un cliente al *call center*, l'operatore è in grado di assegnare al cliente un appuntamento con l'addetto ai preventivi in base alle disponibilità da egli inserite nell'agenda SAP (ovvero il sistema ERP prescelto da Consiag), indicando anche l'ora e il giorno nel quale lo stesso si recherà presso il luogo d'intervento per eseguire il preventivo richiesto. Tutto ciò è reso possibile grazie al collegamento al SIT che gestisce la zonizzazione cartografica dei dipendenti di Consiag che si occupano di effettuare preventivi e che è in grado di modificarla, in caso di necessità, in breve tempo non interrompendo mai l'attività del *call center*. Dopo aver consultato via GPRS la propria agenda degli appuntamenti, la persona incaricata di fare preventivi si presenta all'appuntamento stabilito con il cliente munito di PC portatile e di stampante per eseguire sul posto il preventivo richiesto. L'addetto, durante l'operazione, è continuamente collegato via GPRS ai due sistemi e, quindi, esegue *on-line* il preventivo aggiornando sia la parte tecnica (disegno, schemi, etc.) inserita sul SIT, sia la parte economica (emissione della fattura, bollettino postale di pagamento, etc.) inserita sul SAP. Come evidenzia questo esempio, il SIT non viene ridotto ad un puro programma di cartografia, utilizzando al minimo le sue potenzialità, ma viene ampiamente sfruttato collegandolo al sistema gestionale e offrendo, dunque, la possibilità alle *utilities* di migliorare la qualità del

servizio fornito mediante una ottimizzazione della gestione delle proprie risorse.

Come si può notare, gli effetti prodotti finora dai sistemi ERP sulla forma organizzativa e gestionale delle grandi *local utilities* toscane sono da considerarsi soddisfacenti ed incoraggianti se si pensa che si è ancora nella fase di adattamento di tali sistemi. Tuttavia, la presente analisi ha di fatto trascurato quanto avviene nelle *local utilities* di più ridotta dimensione che non possono effettuare elevati investimenti nei sistemi informativi integrati. Anche per queste imprese si osserva la stessa tendenza delle grandi, ovvero il tentativo di integrare *software* sviluppati per finalità differenti. L'obiettivo è sempre quello di migliorare la propria organizzazione agevolando l'operatività degli addetti. Si pensi, ad esempio, a quanto fatto in questa direzione da una piccola *utility* toscana (Amia s.p.a. di Carrara). Tale impresa ha realizzato un'integrazione tra il *software* usato per la preparazione dei turni di lavoro dei propri addetti e quello per la gestione degli stipendi: con un'unica interfaccia l'*utility* può organizzare il lavoro dei propri addetti aggiornando contestualmente la loro posizione retributiva senza dover ricorrere a doppie contabilità che possono essere fonti di errori di varia natura.

3.6 I cambiamenti nei rapporti con utenti e *authority* determinati dall'introduzione delle ICT

Gli effetti legati all'adozione delle ICT nelle *local utilities* non si limitano soltanto all'ottimizzazione della propria struttura organizzativa e al miglioramento delle procedure di controllo gestionale delle proprie risorse interne, ma si estendono anche alle relazioni che le *utilities* intrattengono con l'esterno e, in particolare, con la propria clientela e le autorità di regolazione.

Per quanto riguarda i rapporti con la clientela, la riorganizzazione delle diverse funzioni, consentita dai sistemi gestionali ERP, ha permesso ad alcune ex-municipalizzate toscane di attivare nuove politiche di *marketing*. Tali sistemi, infatti, consentono alle *local utilities* di offrire, unitamente alla fornitura del servizio tradizionale (vendita del gas, dell'acqua, etc.), una serie di servizi collaterali ad alto valore tecnologico al fine di «fidelizzare» la propria clientela. Un esempio è rappresentato dai cosiddetti sistemi di *Customer Relationship Management* (CRM), il cui centro nevralgico è rappresentato dai *contact center*. Questi ultimi, recentemente adottati in Toscana da alcune grandi *utilities*, rappresentano un'evoluzione rispetto ai più comuni *call center*, in quanto si caratterizzano per l'utilizzo di molteplici canali di contatto, quali telefono, fax, posta ordinaria, e-mail, sito internet, etc. Qualunque sia lo strumento

scelto dall'utente per inoltrare la propria richiesta (ad esempio, di carattere amministrativo come un allacciamento o una richiesta di fattura) la stessa viene presa in carico da uno degli operatori del *contact center*, che provvede ad inoltrarla direttamente all'ufficio competente (ad esempio, all'ufficio tecnico per l'emissione di un preventivo) conseguendo notevoli risparmi di tempo nel restituire al cliente le informazioni richieste. Sulla base di alcune recenti indagini di *customer satisfaction*, condotte dalle stesse *utilities*, sembra che l'introduzione di tali innovazioni sia stata valutata positivamente da parte della maggioranza dei clienti.

Un altro importante effetto consentito dall'introduzione delle ICT riguarda la maggiore velocità con cui le informazioni possono essere trasferite alle autorità di settore. Gli attuali processi di liberalizzazione dei mercati delle *utilities* richiedono sistemi di regolazione sempre più articolati e complessi che si concretizzano in una molteplicità di richieste provenienti dalle *Authorities* settoriali (Autorità d'Ambito, Autorità del gas e dell'energia, etc.) attraverso circolari, delibere, interpretazioni, etc. L'implementazione dei sistemi gestionali ERP ha consentito alle *local utilities* di controllare la propria situazione tecnica e contabile in tempi più rapidi rispetto al passato, permettendo loro un maggiore rispetto dei tempi previsti per gli adempimenti burocratici dalle diverse regolazioni di settore.

3.7 Conclusioni

La penetrazione delle ICT nelle *local utilities* toscane si è sostanzialmente tradotta nell'adozione dei sistemi informativi integrati (ERP). L'introduzione di queste nuove tecnologie, peraltro ancora in fase di completamento, sembra avere comportato cambiamenti di diversa entità nella struttura organizzativa delle *local utilities*. Per alcune imprese, a fronte del cambiamento delle modalità di diffusione dell'informazione - e in particolare della gestione integrata della circolazione dell'informazione -, si è rilevata una riduzione del grado di

«gerarchizzazione» con l'affermarsi di una struttura organizzativa più «piatta».

I cambiamenti che hanno interessato le *local utilities* toscane hanno riguardato da un lato l'organizzazione interna, permettendo una riorganizzazione delle diverse aree funzionali e dei processi per la fornitura dei servizi, e dall'altro i rapporti con gli utenti e con le *Authorities* settoriali, permettendo un miglioramento dei servizi offerti e una razionalizzazione delle procedure amministrative.

Nel caso delle *local utilities* toscane, il cambiamento organizzativo conseguente all'introduzione di questi nuovi sistemi è stato in parte ostacolato dalle *routine* preesistenti nelle imprese e dalla mancanza di competenze adeguate a gestire le nuove tecnologie. È necessario infatti che l'adozione del sistema informativo integrato sia accompagnata da cambiamenti della struttura organizzativa condivisi sia a livello dirigenziale sia operativo. Probabilmente proprio per sfruttare le complementarità esistenti tra tecnologie digitali, capitale umano e struttura organizzativa si sarebbe dovuto procedere, ancora prima dell'introduzione delle nuove tecnologie, ad effettuare investimenti sia nella formazione dei dipendenti all'uso delle ICT sia nella formazione di specifiche competenze-chiave necessarie per interagire con i nuovi sistemi. Solamente la presenza di lavoratori qualificati, in possesso di competenze informatiche, rende, infatti, possibile la riorganizzazione del processo produttivo permettendo lo sfruttamento delle opportunità offerte dalle nuove tecnologie.

Occorre, quindi, una continua attività di formazione e riqualificazione volta ad aggiornare le competenze degli addetti. L'obiettivo è rendere attuabile la standardizzazione delle procedure gestionali, richiesta dai nuovi applicativi informatici, in tutte le aree funzionali e da tutte le risorse, dai soggetti coinvolti nei processi decisionali («capi settore», direttori, etc.) a coloro che sono chiamati a rendere operativi tali processi (personale amministrativo, operai, etc.).

4. Innovazione tecnologica e capacità innovativa

4.1 Premessa

Il ruolo delle attività di ricerca scientifica e tecnologica, dallo sviluppo al trasferimento dell'innovazione, è considerato un elemento cruciale per la crescita delle economie nazionali, e in particolare per quelle dei Paesi industrializzati. L'evoluzione economica dell'ultimo decennio ha infatti dimostrato che i tassi di crescita dei diversi Paesi possono essere fortemente influenzati dalla loro capacità innovativa, ovvero dalla abilità nel realizzare, introdurre e diffondere prodotti e servizi basati su tecnologie che incorporano conoscenze «di frontiera» [OECD 2001].

Da questo punto di vista il sistema economico italiano sembra negli ultimi decenni afflitto da una progressiva perdita di competitività. Questa difficoltà può essere in larga parte attribuita proprio alla debolezza della capacità innovativa nazionale - testimoniata, ad esempio, dalla quota del Pil indirizzata alla R&S, ampiamente inferiore a quella dei principali Paesi industrializzati - e alla dipendenza tecnologica che ne consegue, poiché il nostro Paese non sembra in grado di cogliere le opportunità offerte dai settori produttivi collocati sulla frontiera tecnologica.

Nel contesto nazionale la Toscana si colloca in posizione intermedia tra le regioni del Centro Nord - caratterizzate da una maggiore capacità innovativa - e quelle meridionali, evidenziando una *performance* innovativa complessivamente molto debole [Bargigli e Vasta 2003]. Questa posizione è il frutto di due tendenze opposte, da un lato, il dinamismo del sistema pubblico della ricerca, imperniato sull'Università e dall'altro, la debolezza dell'attività innovativa svolta dalle imprese. Come rilevato da una recente ricerca sulla struttura dimensionale delle imprese toscane [SL e DSE 2004], questa debolezza non dipende soltanto da fattori legati alla dimensione, ma anche da una specializzazione settoriale, persistente nel lungo periodo, che ha favorito i settori tradizionali e tecnologicamente più maturi, arrivando a coinvolgere anche le imprese toscane più grandi.

L'obiettivo principale di questo capitolo è quello di analizzare la capacità innovativa delle *local utilities*

toscane, prendendo in esame, considerate le difficoltà metodologiche e operative connesse alla sua misurazione, una pluralità di aspetti. Dapprima, pertanto, si analizzano gli *input* tecnologici al processo innovativo, analizzando le dinamiche delle attività di R&S (§ 4.2), le fonti per l'elaborazione di nuove idee (§ 4.3), i rapporti con il sistema regionale della ricerca scientifica e tecnologica (§ 4.4). Successivamente si prendono in esame gli effetti derivanti dalla partecipazione al processo innovativo sulla gestione delle ex-municipalizzate (§ 4.5). Nel corso dell'esposizione, per valutare la *performance* innovativa delle imprese toscane si farà riferimento anche all'esperienza di alcune *local utilities* localizzate fuori dai confini regionali che si sono dimostrate, in questi ultimi anni, particolarmente dinamiche dal punto di vista tecnologico. Chiudono il capitolo alcune considerazioni di sintesi (§ 4.6).

4.2 Le attività di Ricerca e Sviluppo

Le spese in R&S, rappresentando una misura delle risorse finanziarie impiegate nell'attività innovativa, sono considerate il principale indicatore di *input* dell'attività innovativa stessa. L'impiego delle spese per R&S come indicatore dell'innovazione tecnologica presenta però alcuni limiti che devono essere tenuti in considerazione nell'analisi. Tale indicatore coglie infatti solo l'attività realizzata nei laboratori di ricerca, sottostimando l'attività innovativa incrementale realizzata dalle piccole imprese, e nei settori a tecnologia matura. L'utilizzo dei soli dati sulla R&S, inoltre, non può fornire una rappresentazione adeguata della *performance* innovativa, in quanto non sembra lecito ipotizzare una proporzione diretta tra risorse impiegate e risultati dell'attività innovativa.

Tenendo presente queste considerazioni, dai colloqui emerge che solamente una (Publiacqua di Firenze) tra le *local utilities* toscane intervistate ha effettuato spese per R&S, mentre tre imprese su quattro (gruppo Hera, Amga di Genova e ASM di Pavia) fra quelle localizzate fuori dai confini regionali impiegano regolarmente risorse per queste attività. Anche guardando la percentuale di fatturato destinata alla attività di R&S, le *utili-*

ties toscane presentano valori inferiori rispetto alle *utilities* collocate al di fuori dei confini regionali¹⁰.

Questa scarsa propensione delle imprese toscane ad investire in attività di R&S dipende, in gran parte, dalla ridotta dimensione aziendale. Quest'ultima, infatti, si riflette negativamente sulla capacità delle *utilities* di finanziare strutture o unità organizzative esclusivamente dedicate alle attività di ricerca scientifica e tecnologica. Questo non significa che all'interno delle *utilities* toscane non vi siano competenze tecniche per gestire le innovazioni, ma che non sempre è possibile distinguere in modo sufficientemente chiaro l'attività innovativa dall'attività lavorativa ordinaria proprio perché non esistono figure professionali destinate alle attività di ricerca in modo esclusivo. In linea generale, infatti, le idee innovative e le nuove soluzioni tecnologiche nascono «dal basso», sulla base delle esigenze di servizio messe in evidenza dai capi settore o dal personale tecnico e, nella maggior parte dei casi si concretizzano in soluzioni tecnologiche di carattere incrementale. Lo sviluppo di tale idee raramente viene effettuato internamente, proprio per la mancanza di risorse dedicate, ma viene prevalentemente realizzato esternamente su *input* diretto dei fornitori. Si pensi, ad esempio, alle tecniche che vengono utilizzate per la «ricerca programmata» delle fughe di gas-metano come l'utilizzo di «nasi elettronici» da installare su appositi automezzi aziendali (tale applicazione è stata adottata da Intesa s.p.a. di Siena), oppure all'impiego di «penne digitali» che vengono utilizzate dalle squadre operaie delle *utilities* del settore idrico per raccogliere «sul campo» tutte le informazioni effettuate sulle reti (scavi, riparazioni, etc.) da inserire, quando le unità operative rientrano in sede, nel sistema informatico gestionale (SAP) attraverso un «calamaio digitale» (soluzione adattata da Publiacqua s.p.a. di Firenze).

Nelle *local utilities* toscane, le innovazioni che derivano dallo svolgimento sistematico di attività di ricerca affidate a strutture stabilmente preposte a questa funzione hanno un peso molto marginale. Dalle interviste emerge che una sola impresa (Publiacqua s.p.a. di Firenze) tra quelle contattate è dotata di laboratori di analisi e di ricerca. L'indicazione risulta estremamente significativa se si pensa che si tratta, in termini di addetti, della prima impresa (758 addetti nel 2003) del settore idrico toscano, e della terza, dopo Ataf s.p.a. (1.374 addetti) e Quadrifoglio s.p.a. (791 addetti) tra le *public*

utilities regionali. L'attività di ricerca di questi laboratori si concentra non solo sullo studio di nuove soluzioni tecnologiche volte a migliorare la qualità del servizio come, ad esempio, la sperimentazione di «micromembrane» per migliorare la qualità dell'acqua erogata, ma anche su miglioramenti tecnologici di carattere incrementale volti ad ottimizzare il ciclo idrico integrato come, ad esempio, il perfezionamento dei sistemi di filtraggio per i processi di potabilizzazione. Le risorse destinate alle attività di R&S dalle altre *utilities* toscane risultano piuttosto limitate anche se dalle interviste emerge che queste imprese contribuiscono ai processi innovativi attraverso lo sviluppo di alcuni progetti specifici. Tra questi si devono menzionare le attività di sperimentazione effettuate dagli uffici di progettazione tecnica del gruppo Intesa di Siena per testare particolari tecniche di risparmio energetico come quelle riguardanti gli impianti fotovoltaici. Tali tecniche sono state successivamente utilizzate per la realizzazione di impianti di generazione elettrica utilizzati dal gruppo Intesa sia per alimentare aree territoriali non ancora raggiunte dalla rete elettrica, come, ad esempio, i piccoli cimiteri situati in zone di campagna, sia per distribuire energia elettrica ad altre *utilities* situate sul territorio locale. Un ulteriore progetto in fase di attuazione è quello gestito da Coingas s.p.a. di Arezzo che mira a realizzare una rete di distribuzione d'idrogeno per il settore orafino aretino. L'obiettivo per questa *utility* è quello di riuscire a progettare impianti in grado di estrarre l'idrogeno dal metano. Una volta che questi impianti saranno messi a punto, la rete per l'idrogeno verrà separata da quella già esistente per la distribuzione del gas-metano.

Pertanto, in alcuni casi può accadere che le imprese non si limitino a introdurre tecnologie sviluppate esternamente ma, come illustra il caso di Consiag, sviluppino internamente le competenze necessarie per interagire con i propri fornitori. Uno dei problemi che i responsabili operativi dell'*utility* hanno infatti dovuto affrontare nella fase di selezione delle applicazioni da utilizzare è stato analizzare i pareri contrastanti che informatici interni ed esterni all'impresa avevano espresso. In particolare, le argomentazioni dei consulenti informatici erano basate sull'incompatibilità tra i sistemi SIT e SAP e sulla assoluta necessità di utilizzare architetture informatiche molto complesse, costose e la cui progettazione richiedeva tempi piuttosto lunghi. L'integrazione tra i due sistemi è stata resa possibile grazie al lavoro dei

¹⁰ Tra le *utilities* intervistate, nel 2003 è il gruppo Hera a far registrare il rapporto percentuale più elevato tra spese in R&S e fatturato (0,69%), seguito da Asm di Pavia (0,12%), da Publiacqua di Firenze (0,08%) e da AMGA di Genova (0,06%). Questi dati indicano una bassa propensione per gli investimenti in attività di R&S anche se in linea, o poco inferiori, rispetto a quella rilevata per i grandi *player* internazionali (cfr. § 5.3). È tuttavia da osservare come in questi ultimi casi si realizzi attività di R&S ben strutturata e pienamente riconoscibile come tale.

«capi settore» che hanno individuato il *partner* più opportuno per la realizzazione del sistema di cui l'impresa aveva bisogno, che dopo una serie di analisi e di *test* è stato introdotto.

Occorre inoltre segnalare la costituzione, nel 2002, di una fondazione presso il gruppo Consiag di Prato: la Fondazione Utilitas, che persegue lo scopo di promuovere e approfondire, attraverso convegni e seminari di studio, le conoscenze specialistiche riguardanti il settore delle *public utilities*. In questo senso sembra che anche in Toscana si stia seguendo il modello adottato da altre fondazioni costituite da ex-municipalizzate operanti fuori regione. Ad esempio, la Fondazione Amga di Genova, oltre a promuovere un'attività divulgativa riguardante i rispettivi settori di servizio (acqua e gas), finanzia collaborazioni con centri esteri di ricerca e assegna borse di studio destinate a giovani laureati o ricercatori universitari su tematiche strategiche riguardanti l'*utility*, in particolare per sviluppare tecnologie volte a tutelare i corpi idrici ricettori.

Diversamente dalle quanto accade nelle *utilities* toscane, le grandi *utilities* localizzate fuori dai confini regionali sono dotate di strutture esclusivamente dedicate alle attività di R&S a cui sono destinate risorse specifiche. A titolo di esempio si possono menzionare i casi del gruppo Amga per l'area genovese e del gruppo Hera per la regione Emilia Romagna. Riguardo all'*utility* ligure vi sono, già da diversi anni, alcune «unità organizzative» che svolgono servizi d'ingegneria e di ricerca. Queste unità, nate circa dieci anni fa sul modello delle *water utilities* inglesi, sono formate da ingegneri e ricercatori ed hanno il compito di studiare modelli teorici per essere applicati ai diversi comparti del ciclo idrico integrato delle imprese facenti parte del gruppo Amga. Le linee di ricerca seguite dalle «unità organizzative» di Amga sono essenzialmente due. La prima, sviluppata dalla unità organizzativa di «Ricerca e Sviluppo», riguarda la sperimentazione condotta, attraverso impianti pilota, al fine di stabilire l'efficacia e l'efficienza di filiere non convenzionali da poter estendere alla linea con cui Amga gestisce gli impianti di trattamento sia di acqua potabile che di acque reflue. L'altra linea, curata dalla unità organizzativa «Nuove tecnologie, misure e collaudi», ha lo scopo di studiare nuove tecnologie che possono essere efficacemente utilizzate per la salvaguardia dei corpi idrici ricettori (mari, fiumi, etc.). Un progetto che rientra in questo ambito è, ad esempio, Aqua-

rius (*Aqua Receiving Informations from Underwater Sensors*) il cui obiettivo è la messa a punto di un sistema che permetta di monitorare l'efficienza degli scarichi a mare. Ciò è reso possibile grazie all'impiego di «idrofon» (microfoni subacquei) quali sensori di portata e di una tecnologia Internet volta a trasferire, visualizzare e archiviare i dati a terra.

Le «unità organizzative» svolgono un ruolo rilevante dal momento che consentono ad Amga di sviluppare al proprio interno tecnologie da impiegare successivamente nelle filiere produttive delle *utilities* del gruppo. Nello sviluppo dei progetti tecnologici, tali unità non procedono in modo completamente autonomo, ma coinvolgono anche i potenziali fruitori delle tecnologie per renderli partecipi e consapevoli delle opportunità che esse comportano. Ad esempio, per le innovazioni riguardanti il ciclo idrico integrato, l'idea innovativa viene proposta da queste unità ai dirigenti degli *staff* di gestione destinati a concretizzarla e a farla funzionare. Se l'adozione dell'innovazione tecnologica viene ritenuta utile per l'attività del gruppo, si procede con l'avvio del progetto di ricerca e la predisposizione del relativo *budget*. Normalmente, in questo processo vengono coinvolte anche le risorse umane destinate ad utilizzare le nuove tecnologie. Ad esempio, per introdurre la metodologia della gestione delle perdite idriche dell'Iwa (*International Water Association*), l'Amga ha organizzato corsi di formazione affinché gli addetti comprendessero le potenzialità e le possibilità di utilizzo del nuovo sistema. Infine, occorre ricordare che all'interno del gruppo genovese vi sono «unità organizzative» che sviluppano innovazione tecnologica anche per conto di terzi (*utilities* appartenenti ad altri gruppi, imprese pubbliche di livello nazionale, etc.). A titolo di esempio, si possono ricordare l'unità organizzativa Saster Pipe che, avendo competenze tecniche nella riabilitazione delle reti idriche e del gas, è specializzata nella cosiddetta *trenchless technology*, che consente di ridurre il danneggiamento del manto superficiale, oppure l'unità organizzativa Saster che, vendendo servizi d'ingegneria applicata per le reti idriche e del gas, elabora modelli di simulazione di funzionamento delle reti.

Diversamente da Amga, il gruppo Hera, che nasce dall'integrazione di dodici *utilities* locali¹¹ a cui si è aggiunta dal 31 dicembre 2005 la ex-municipalizzata modenese Meta s.p.a., ha istituito un'unica «Divisione Reti, Ricerca & Sviluppo», che riunisce le più elevate

¹¹ I soci fondatori di Hera sono stati 139 Comuni delle province di Bologna, Ravenna, Rimini e Forlì-Cesena, dislocati da Bologna fino all'Adriatico. Le società confluite in Hera sono state Amf (Faenza), Ami (Imola), Amia (Rimini), Amir (Rimini), Area (Ravenna), Asc (Cesenatico), Geat (Riccione), Seabo (Bologna), Sis (S. Giovanni in Marignano), Taularia (Imola), Team (Lugo) e Unica (Forlì-Cesena).

competenze tecnico-scientifiche presenti nelle *utilities* incorporate. In questo modo Hera ha rafforzato le attività di R&S che prima dell'integrazione avevano un'importanza piuttosto limitata nelle singole ex-municipalizzate, ad eccezione di alcuni casi¹². Tale divisione ha il compito di presidiare e promuovere azioni di sviluppo e di ricerca applicata. La pianificazione e l'attivazione di specifici progetti di ricerca e d'innovazione tecnologica sono svolte avvalendosi di un Comitato Scientifico al quale partecipano anche professori universitari (in particolare delle Facoltà d'Ingegneria Meccanica e d'Ingegneria Elettronica dell'Università di Bologna). Le attività di ricerca sono orientate su tre grandi temi: le reti, l'ambiente e l'energia. In particolare, gli studi sulle reti mirano ad individuare soluzioni per ridurre i rischi d'interruzione del servizio, di perdite idriche, di gas, etc.; i progetti legati all'ambiente si occupano del controllo della qualità delle emissioni inquinanti; mentre gli studi sull'utilizzo di energia sono svolti ad individuare soluzioni tecnologiche che permettano di realizzare risparmi energetici.

Sulla base delle interviste svolte, è possibile affermare che le *utilities* toscane investono minori risorse in attività di R&S rispetto alle ex-municipalizzate non toscane, soprattutto a causa della loro inferiore dimensione aziendale. Ciò, congiuntamente all'assenza di specifiche unità dedicate esclusivamente alle attività di R&S, determina una minore capacità delle imprese toscane di potere gestire ed utilizzare tecnologie complesse per le quali viene richiesto quasi sempre un supporto esterno, nella maggior parte dei casi rappresentato dagli stessi fornitori delle nuove applicazioni tecnologiche.

4.3 Le fonti dell'innovazione nelle *utilities* toscane

Le fonti utilizzate per l'elaborazione di nuove idee relative ai prodotti e ai processi forniscono un'ulteriore indicazione delle caratteristiche tecnologiche e della capacità innovativa delle imprese.

Facendo riferimento ad una classificazione dei modelli innovativi, costruita sulla base dell'ampiezza e varietà

di fonti per l'elaborazione di nuove idee che l'impresa è in grado di gestire (tabella 11), utilizzata in uno studio sul settore delle *information and communication technologies* in Toscana [Bargigli e Cioni 2003: 156-157] è possibile distinguere tra imprese caratterizzate da «innovazione endogena» quando la fonte dell'innovazione è la progettazione interna; da «innovazione passiva» quando l'elaborazione di nuove idee deriva da enti esterni all'impresa (fornitori, altre imprese del gruppo, consulenti, associazioni, etc.); da «innovazione leggera» quando le fonti sono rappresentate da informazioni di pubblico dominio (riviste specializzate, internet); e da «innovazioni di rete» quando l'impresa stabilisce relazioni con uno o più organismi specializzati nella ricerca (Università, Centri di ricerca pubblici).

Seguendo tale classificazione, sulla base delle interviste effettuate emerge che le *local utilities* toscane sono caratterizzate prevalentemente da «innovazione passiva» e da «innovazione endogena». In particolare, i principali canali attraverso cui le *local utilities* toscane acquisiscono nuove tecnologie sono rappresentati, per ordine d'importanza, dai propri fornitori e dalle imprese dello stesso settore. Per quanto riguarda i primi, l'offerta dei nuovi prodotti tecnologici è solitamente accompagnata da servizi di consulenza tecnica, nella fase preliminare, per la scelta dei prodotti maggiormente rispondenti alle necessità delle imprese e, durante la fase di implementazione, per la formazione necessaria alla gestione dei prodotti. I fornitori hanno svolto funzioni di supporto alle imprese per la selezione dei sistemi informativi di controllo gestionale e tutte le grandi *utilities* toscane (Consiag s.p.a. di Prato, Intesa s.p.a. di Siena e Publicacqua s.p.a. di Firenze) hanno adottato i sistemi informatizzati come gli ERP utilizzando la consulenza di *software house* di livello nazionale. Inoltre, i fornitori inviano presso le *utilities* toscane il proprio personale specializzato per svolgere corsi di formazione agli operatori finali che utilizzeranno le nuove tecnologie. Ciò è avvenuto, ad esempio, in alcune *utilities* toscane, per formare gli addetti al telecontrollo delle cabine del gas, come per Coingas s.p.a. di Arezzo, oppure per adde-

Tabella 11 - Modelli di innovazione e fonti utilizzate

Modelli di innovazione	Fonti utilizzate
Innovazione endogena	Progettazione interna
Innovazione passiva	Fornitori, altre imprese del gruppo, consulenti, associazioni, camere di commercio, istituti per il trasferimento tecnologico
Innovazione leggera	Riviste specializzate, Internet
Innovazione di rete	Università, Centri di ricerca pubblici e privati

¹² Come erano, ad esempio, gli uffici di progettazione della Seabo di Bologna. Questi ultimi hanno sempre avuto una grande attenzione per l'innovazione, come dimostra il fatto che l'*utility* bolognese è stata una delle prime in Europa ad utilizzare i sistemi di videosorveglianza per i centri di potabilizzazione.

strare il personale operativo all'uso di particolari tecniche per la posa della fibra ottica, come accaduto presso Intesa s.p.a. di Siena, la quale, per accrescere le proprie competenze sulle cosiddette «mini-trincee», si è rivolta ad un'impresa *leader* nel settore delle telecomunicazioni come Alcatel.

Infine, i fornitori effettuano presso le *utilities* anche la promozione di nuove tecnologie inviando esperti con il compito di illustrarne le principali caratteristiche tecniche. Da questo punto di vista, rispetto al recente passato, sembra che l'atteggiamento delle *utilities* toscane verso le proposte commerciali provenienti dai propri fornitori stia, seppure lentamente, cambiando. Negli anni passati, infatti, per introdurre innovazioni tecnologiche le imprese si affidavano completamente ai propri fornitori, delegando spesso loro ogni tipo di analisi. Dalle interviste emerge che oggi sembra esserci una maggiore partecipazione dei quadri e dei dirigenti alle decisioni riguardanti l'introduzione di nuove tecnologie all'interno delle imprese. Questo è quanto accaduto a Consiag s.p.a. di Prato quando ha deciso di implementare per la prima volta un sistema ERP. Dopo avere ricevuto diverse proposte progettuali interessanti dal punto di vista tecnico, l'*utility* ha deciso di rifiutarle in quanto non rispondevano perfettamente alle proprie esigenze e/o comportavano per la *multiutility* costi non sostenibili.

Un'altra fonte per l'elaborazione di nuove idee è rappresentata dalle *utilities* dello stesso settore. Il confronto diretto con l'esperienza di imprese appartenenti allo stesso comparto - in occasione di fiere, *meetings* interaziendali, etc. - permette alle *utilities* toscane di conoscere le tecnologie più promettenti sul mercato e di valutare la possibilità di un loro eventuale inserimento nella propria organizzazione produttiva. Il settore dove lo scambio di idee e di esperienze con altre imprese sembra avere più valenza per le *utilities* toscane è quello dei rifiuti urbani. Grazie a fiere di carattere nazionale ed internazionale, le *utilities* toscane che si occupano d'igiene urbana possono accedere a grandi esposizioni specializzate di tecnologie riguardanti l'intero ciclo di recupero dei rifiuti, dalla raccolta al trattamento, sino alle tecniche più innovative utilizzate nel processo di riutilizzo delle acque usate in ambito civile, industriale e agricolo o nel processo di trattamento delle emissioni diffuse per il miglioramento della qualità dell'aria.

Come evidenziato nel paragrafo precedente, nella maggior parte delle *local utilities* toscane non esistono delle vere e proprie unità di ricerca interne - e le risorse destinate alle attività di R&S risultano molto limitate -, quanto piuttosto le principali fonti per l'elaborazione di nuove idee sviluppate internamente derivano dall'atti-

ività congiunta degli addetti delle diverse aree funzionali.

In particolare le fonti interne sembrano rivestire maggiore rilevanza nelle *utilities* di medio-piccola dimensione. In queste ultime, infatti, le informazioni per l'introduzione di nuove tecnologie vengono acquisite, indipendentemente dai fornitori, attraverso processi di apprendimento interno. Ciò avviene soprattutto in settori tecnologicamente maturi come quello energetico. In una *utility* toscana (Coingas di Arezzo), ad esempio, grazie al *know-how* tecnico dei propri ingegneri, si è scelto in modo autonomo, senza l'influenza di fornitori, di installare presso gli impianti di gestione calore delle «caldanie a condensazione» per la produzione di acqua calda che, rispetto a quelle convenzionali, sono caratterizzate da rendimenti energetici più elevati.

Un ruolo importante, soprattutto nelle piccole *utilities*, viene svolto dal personale direttamente interessato nel processo produttivo, che, trovandosi a contatto diretto con i singoli problemi operativi, propone soluzioni incrementali e miglioramenti dei servizi offerti. Ad esempio, in un'impresa (REA s.p.a. di Rosignano) per ridurre i costi di lavaggio degli automezzi e delle attrezzature gli ingegneri hanno progettato, in collaborazione con gli altri dipendenti, un impianto che tratta i reflui con recuperi d'acqua fino al 90%.

Le interviste effettuate hanno permesso di rilevare la completa marginalità delle «innovazioni di rete», come anche evidenziato dal numero limitato di progetti attivati in collaborazione con Università e Centri di ricerca (§ 4.4). Le *utilities* toscane si configurano prevalentemente come «acquirenti» ed «utilizzatrici» di nuove tecnologie e solo sporadicamente sviluppano in economia applicazioni tecniche da utilizzare nell'erogazione del servizio. D'altra parte, la presenza di innovazione acquisita da enti esterni all'impresa, come fornitori e/o altre imprese, fornisce una chiara indicazione della debolezza della capacità innovativa delle imprese in questione, solo in parte mitigata dalle attività di progettazione e ricerca interna.

4.4 Le relazioni con la ricerca scientifica e tecnologica

Numerosi studi hanno evidenziato l'esistenza in Toscana di un divario tra il potenziale tecnico-scientifico e la capacità innovativa che il sistema riesce effettivamente ad esprimere. Tale fenomeno si concretizza nella compresenza di due sistemi: quello della ricerca pubblica che si attesta su livelli di eccellenza in ambito nazionale e quello delle imprese che mostra, invece, *performance* abbastanza modeste. I due ambiti, inoltre, riescono ad interagire l'uno con l'altro molto raramente non per-

mettendo un innalzamento complessivo della competitività del sistema regionale [RRAT 1995, 1999; Lombardi, Mori e Vasta 2003].

L'analisi delle relazioni delle *utilities* toscane con Università e Centri di ricerca conferma sostanzialmente questo quadro, mettendo in luce che tali collaborazioni sono, nella maggior parte dei casi, attivate su progetti specifici e raramente danno luogo a relazioni stabili nel corso del tempo. Le imprese che svolgono, al proprio interno, attività di R&S mostrano un maggior dinamismo nelle collaborazioni con le Università e i Centri di ricerca. Probabilmente questi rapporti rappresentano, per queste imprese, un complemento importante alle capacità di R&S endogene, permettendo loro di arricchire le proprie conoscenze tecnico-scientifiche e, conseguentemente, di migliorare la propria capacità innovativa. A conferma di questo, tra le imprese toscane intervistate, la *local utility* che collabora più attivamente delle altre con gli Atenei toscani è Publiacqua s.p.a., che, come detto, è anche l'unica ad avere al proprio interno una struttura appositamente preposta alle attività di ricerca. Tale *utility*, oltre ad avvalersi della collaborazione della Onlus universitaria I2T3¹³ per effettuare la *software selection* tra i sistemi gestionali ERP, ha avviato anche varie collaborazioni con la Facoltà d'Ingegneria dell'Università di Firenze, tra cui, ad esempio, quella relativa ad un progetto di ricerca volto a definire le strategie manutentive ottimali d'impianto per un depuratore (San Colombano). Inoltre, Publiacqua s.p.a. ha siglato con l'Università di Firenze un accordo strategico per favorire l'innovazione tecnologica che prevede una collaborazione volta a sostenere e sviluppare progetti di ricerca nella gestione delle risorse idriche. L'accordo si riferisce a tutte le problematiche industriali e organizzative, con particolare riferimento al settore dell'approvvigionamento idrico e della depurazione, nonché al miglioramento dei servizi e alla protezione dell'ambiente e del territorio. Fino ad oggi, tale collaborazione si è concretizzata nel finanziamento, per cinque anni, di una cattedra per professore associato, nell'area disciplinare di Ingegneria sanitaria e ambientale, settore d'interesse sia per la Facoltà di Ingegneria sia per Publiacqua s.p.a.¹⁴.

Nelle altre *utilities* intervistate, le collaborazioni con Università e Centri di ricerca hanno carattere più occasionale. Tra queste, ad esempio, si segnala un progetto di ricerca che Rea s.p.a. di Rosignano sta conducendo insieme al Consorzio Pisa Ricerche per realizzare un

sistema di trattamento «a membrane» del percolato di discarica (basato su un processo osmotico) che probabilmente sostituirà quello attualmente in uso nell'*utility* (a evaporazione).

La limitata collaborazione con le Università e i Centri di ricerca è attribuibile alla connotazione operativa delle *local utilities* toscane, che, in quanto imprese di servizio, si configurano prevalentemente come fruitici di «tecnologie mature». In linea generale, le attività innovative si concretizzano prevalentemente in processi di adattamento e/o in modifiche di processi esistenti, riducendo, dunque, la possibilità di collaborazioni con Università e Centri di ricerca, maggiormente interessati alla sperimentazione scientifica. Inoltre, in alcuni casi, nonostante si siano avviati i contatti preliminari tra le Università e le *local utilities* difficilmente si è arrivati a concretizzare un vero e proprio rapporto di collaborazione a causa del divario esistente tra i modelli tecnologici proposti dai Dipartimenti universitari e le risorse da dedicare ai progetti a disposizione delle imprese. Peraltro, queste difficoltà non riguardano esclusivamente le *local utilities* toscane, ma interessano anche le *utilities* di media dimensione operanti nel Centro Nord d'Italia, come dimostra il caso di Asm s.p.a. di Pavia che alcuni anni fa, per sperimentare sui propri mezzi aziendali una miscela di metano ed idrogeno, ha fatto ricorso alla consulenza di un gruppo di ricercatori dell'Università di Pavia. La soluzione tecnologica proposta è risultata troppo costosa per l'impresa che è stata costretta, date le limitazioni di *budget*, ad abbandonare il progetto.

La situazione delle *local utilities* toscane si contrappone nettamente a quella delle *utilities* localizzate fuori dai confini regionali. Le *utilities* non toscane, soprattutto le più grandi (come il gruppo Amga e il gruppo Hera), hanno rapporti regolari con Università e Centri di ricerca che si concretizzano in collaborazioni di diversa natura. Ad esempio, per il gruppo Hera, come detto poco sopra, la programmazione dei progetti di ricerca da parte della Divisione Reti, Ricerca & Sviluppo avviene con il supporto di un Comitato Scientifico al quale partecipano anche docenti universitari. Inoltre, Hera cofinanzia, assieme alla Regione Emilia Romagna, alcuni laboratori di ricerca dell'Università di Bologna per lo svolgimento di attività di sperimentazione nell'ambito delle tre tematiche tecnico-scientifiche aventi valore strategico per il gruppo (reti, ambiente ed energia). In pratica, il gruppo permette a questi laboratori di effettuare ricerca su propri impianti purché siano perseguiti obiettivi coerenti

¹³ La Onlus I2T3 Innovazione Industriale Tramite Trasferimento Tecnologico è stata istituita dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze con lo scopo di contribuire con le proprie competenze scientifiche alle attività di ricerca di imprese industriali, consorzi di settore, etc.

¹⁴ L'investimento è ammontato a circa 75.000 euro l'anno.

ti con le proprie linee di intervento (ad esempio, volti a ridurre l'impatto ambientale delle proprie produzioni, ad aumentare il rendimento energetico dei propri impianti, etc.). Tra i vari progetti di collaborazione, si può ricordare uno studio, attivato recentemente con la Facoltà d'Ingegneria Meccanica dell'Università di Bologna, per migliorare la *performance* degli inceneritori di vecchia generazione adottando un sistema (che è stato successivamente brevettato) che consente sia di elevare la temperatura di combustione (più è alta la temperatura, infatti, meno si inquina e più si produce energia) sia di ridurre i processi di corrosione degli inceneritori (che si verificano ad innalzamento delle temperature interne). Hera, inoltre, collabora attivamente anche con enti e Centri di ricerca, ed in particolare con l'Enea. Quest'ultimo ente ha finanziato il gruppo per lo studio e lo sviluppo di un sistema di generazione distribuita di elettricità e calore utilizzando *fuel cells*. A tale proposito va ricordato che Hera è stata la prima impresa in Italia a mettere in funzione e sperimentare con successo, nel periodo 1993-1996, un impianto con *fuel cells* (ad acido fosforico PC25) della potenza di 200 kW per la produzione combinata di elettricità e calore a servizio della propria sede legale.

Anche il gruppo Amga di Genova intrattiene solidi rapporti di collaborazione con Centri di ricerca ed Università. Tra questi si ricordano le attività svolte in collaborazione con il Dipartimento di Metodi Quantitativi della Facoltà di Economia di Genova con il quale vengono svolti studi sull'economia della «regolazione pubblica» e con il Dipartimento di Ingegneria Ambientale della Facoltà di Ingegneria di Trento con cui vengono condotte ricerche sui termovalorizzatori (in particolare sullo smaltimento dei rifiuti). Riguardo ai Centri di ricerca, Amga coopera attivamente con importanti enti esteri come Awwarf (*American Water Works Association Research Foundation*, una delle più importanti fondazioni di ricerca degli acquedotti americani) e la Water Losses dell'Iwa¹⁵. L'*utility* genovese intrattiene inoltre rapporti di collaborazione con alcune *utilities* del Nord Europa che hanno permesso, non solo di esportare e personalizzare all'interno di Amga modelli ingegneristici per il settore idrico e geologico, ma anche di sviluppare nuovi approcci di studio. Ad esempio, in passato, le reti di drenaggio (o reti fognarie) e gli impianti di trattamento (o di depurazione) erano concepiti come elementi a sé stanti. Attraverso la collaborazione con le *utilities* del

Nord Europa, gli ingegneri del gruppo hanno iniziato a considerare queste due fasi del processo di depurazione non più separatamente ma come facenti parte di un unico sistema di gestione. Il risultato è che oggi Amga, come le *utilities* del Nord Europa, ha realizzato un'integrazione delle progettazioni delle reti fognarie e degli impianti di depurazione con una gestione più efficiente dell'intero sistema¹⁶.

In conclusione, le *local utilities* toscane sembrano intrattenere rapporti con Università e Centri di ricerca in misura inferiore (minori per quantità, non stabili nel corso del tempo) rispetto alle *utilities* operanti fuori regione. In pratica, anche per il comparto dei servizi pubblici locali resta confermata l'esistenza, in Toscana, di un potenziale tecnico-scientifico non utilizzato. Secondo alcuni osservatori [Lombardi, Mori e Vasta 2003; UCT 2004], infatti, esisterebbe nella regione uno *stock* relativamente consistente di conoscenze tecnico-scientifiche e di capitale umano ad elevata specializzazione, che viene poco utilizzato sia dall'industria manifatturiera sia dai settori dei servizi. Si determina così una «separazione» tra il sistema della ricerca scientifica e quello produttivo che, limitando gli *spillover* dell'attività di ricerca, incide in modo negativo sulle possibilità di crescita dell'economia regionale. Una maggiore propensione a sviluppare rapporti con le Università e i Centri di ricerca che si concretizzasse nello sviluppo di veri e propri programmi di ricerca congiunti, sul modello delle grandi *utilities* non toscane, permetterebbe alle *local utilities* regionali di emanciparsi dalla dipendenza dai fornitori e potrebbe favorire lo sviluppo, ed eventualmente la commercializzazione, di nuovi prodotti e/o processi, oltre l'attivazione di imprese *spin-off*.

4.5 La capacità innovativa delle *local utilities*

L'analisi della capacità innovativa delle *local utilities* toscane è stata condotta analizzando le principali innovazioni sviluppate e/o introdotte dalle imprese. Le tecnologie sviluppate dalle imprese toscane hanno mirato prevalentemente ad introdurre innovazioni di carattere organizzativo, come illustrato nel § 3, con l'obiettivo di incrementare la produttività dei propri processi industriali e la qualità dei servizi erogati.

Una delle più importanti innovazioni tecnologiche sviluppate recentemente all'interno delle *local utilities* toscane è rappresentata dal Sistema Informativo Territo-

¹⁵ Recentemente la Fondazione del Gruppo Amga ha fatto da tramite tra la Water Losses e alcune *water utility* italiane per il trasferimento in Italia di una particolare metodologia di ottimizzazione del funzionamento degli acquedotti (GOA, Gruppo Ottimizzazione Acquedotti).

¹⁶ In passato, mancando un'integrazione tra le due fasi, poteva accadere che un impianto di trattamento non fosse pronto a ricevere un carico inquinante proveniente dalla fognatura.

riale (SIT), divenuto oggi uno strumento indispensabile per la progettazione, la gestione e la manutenzione di tutte le reti (elettricità, gas e acqua). L'adozione di questo sistema informativo agevola le ex-municipalizzate nell'adempimento delle pratiche burocratiche e amministrative previste dalle autorità settoriali. Ad esempio, l'Autorità per l'energia elettrica e il gas emana delibere puntuali e stringenti sulla sicurezza obbligando le *utilities* ad ispezionare continuamente le reti con l'individuazione, su planimetria, dei punti in cui vengono effettuati gli interventi - rilevazione di fughe di gas, manutenzione, etc. La cartografia digitalizzata, accessibile sul SIT, permette, dunque, alle imprese di registrare tutte le attività di gestione, manutenzione e riparazione delle reti. Questa applicazione modifica profondamente le mansioni operative di chi si occupava in passato della cartografia delle reti. Mentre prima, infatti, le carte erano aggiornate da disegnatori specializzati con pennino e china, oggi le modifiche al SIT vengono effettuate direttamente dagli uffici amministrativi sulla base dei rapporti scritti dalle squadre operative che, a loro volta, individuano sul campo le coordinate geografiche dei punti d'intervento mediante appositi palmari digitali. Nelle imprese tecnologicamente più avanzate, l'aggiornamento del SIT può essere effettuato direttamente dagli operai che, dai cantieri, attraverso computer portatili collegati via GPRS ad un *server* centrale, possono provvedere ad apportare i cambiamenti alle carte informatizzate.

Un'altra importante innovazione, riconducibile alle ICT, è rappresentata dai sistemi di telecontrollo. I principali punti delle reti - cabine, serbatoi per lo stoccaggio, centri di potabilizzazione, di trattamento, etc. - gestite dalle *local utilities* intervistate sono infatti telecontrollati attraverso avanzati sistemi di teleallarme con funzioni, come la «sintesi vocale», che consentono di misurare e rilevare anomalie al posto della sorveglianza manuale. La regolazione a distanza del funzionamento degli impianti e delle reti permette, dunque, riduzioni in termini di costo rispetto al presidio fisico e manuale dei lavoratori. Inoltre, tali sistemi permettono di ridurre il numero di operatori necessari, che possono quindi essere impiegati in aree in cui sono maggiormente utili. Ciò rappresenta quanto avvenuto, ad esempio, presso il gruppo Intesa di Siena, dove il personale delle squadre operative dedite al controllo delle reti del gas è stato ridotto in seguito all'introduzione della telesorveglianza,

andando a potenziare altri settori - ad esempio, illuminazione pubblica e il servizio delle telecomunicazioni. Relativamente al telecontrollo, è interessante osservare il processo di razionalizzazione adottato per i sistemi di telesorveglianza dalle *utilities* non toscane che hanno scelto la strategia dell'integrazione aziendale. Ciò può rappresentare un esempio per le imprese toscane in un momento come quello attuale in cui si stanno attivando aggregazioni tra imprese (si pensi, ad esempio, a Toscana Energia s.p.a. derivante dalla fusione tra Fiorentina Gas e Toscana Gas). A tale proposito si può analizzare quanto avvenuto presso il gruppo Hera. L'obiettivo di partenza era unificare 14 sistemi di telecontrollo completamente diversi, appartenenti alle *utilities* integrate e nati sulla base di esigenze locali, con tecnologie disomogenee e stratificatesi in momenti differenti. Per far fronte a questa problematica il gruppo ha deciso di seguire due vie progettuali complementari. La prima prevede una fase di «sovrapposizione» durante la quale il nuovo sistema di telecontrollo, quello del gruppo, potrà «colloquiare» con i vecchi sistemi, che continuano a funzionare, permettendo così una graduale sostituzione delle vecchie tecnologie con le nuove. La sostituzione simultanea di tutte le tecnologie avrebbe, infatti, provocato l'arresto immediato di tutti gli impianti e di tutte le centrali. La seconda stabilisce che i centri di telecontrollo, attualmente esistenti presso le Società Operative Territoriali (SOT) continuano a governare autonomamente i propri impianti trasferendo, tuttavia, ad un centro di supervisione del gruppo tutte le informazioni di cui Hera necessita - ad esempio, dati sul consumo di combustibile degli impianti, sull'energia da essi assorbita, etc. Questo centro, pertanto, non comanda a distanza gli impianti e le reti delle SOT, ma serve soltanto a raccogliere le informazioni ad essi afferenti senza interferire sulla responsabilità di chi operativamente gestisce i sistemi di produzione e di servizio¹⁷. Questo secondo progetto, tuttavia, prevede che, qualora in futuro si volesse avere una gestione centralizzata nel telecontrollo, il sistema sia già predisposto con tecnologie in grado di attribuire al centro di supervisione anche compiti di telesorveglianza. Questo significa che sarà possibile svolgere il telecontrollo 24 ore su 24 utilizzando soltanto un centro preposto a questa funzione, anziché molteplici centri come accade oggi. Questa soluzione organizzativa potrebbe essere valida anche per le *utilities* toscane qualora si volesse procedere con

¹⁷ Ad esempio, attualmente il gruppo Hera non conosce esattamente la quantità di acqua, in valore assoluto, erogata in un giorno. Per far questo occorre installare un sistema sofisticato in tutti i punti di prelievo che dia un preciso segnale di misurazione. La politica seguita dal gruppo è stata di introdurre questa tecnologia gradualmente nelle diverse centrali idriche. Quando il nuovo sistema sarà completamente implementato, la misurazione funzionerà nelle centrali e il gruppo Hera sarà in grado di conoscere a quanto ammontano i quantitativi d'acqua forniti giornalmente agli utenti.

maggior forza lungo la strada della concentrazione delle attività mediante fusioni.

Un'ulteriore innovazione legata alle ICT riguarda il tele-rilevamento degli automezzi aziendali. Tale tecnologia sembra assumere particolare rilievo nel settore dei rifiuti urbani. Questa tecnologia viene sviluppata dalle *utilities* toscane con l'obiettivo, da una parte, di aumentare l'efficienza e la qualità nell'erogazione dei servizi e, dall'altra, di migliorare le condizioni di lavoro e l'operatività dei propri dipendenti. Tale tecnologia prevede, in particolare, l'installazione sugli automezzi aziendali di appositi trasmettitori che, via GPRS, inviano ad un *server* centrale tutti i dati relativi ai percorsi effettuati. In pratica, questo sistema non è altro che un'applicazione informatica che permette di individuare i veicoli in tempo reale su cartografia digitalizzata e di tracciare i percorsi svolti. Attraverso questa tecnologia le *utilities* sono in grado di monitorare le attività svolte (quali strade sono state pulite, dove sono stati fatti gli interventi di raccolta, etc.) permettendo ai propri soci di maggioranza (i Comuni) e agli utenti di percepire, sulla base di dati oggettivi, la qualità dei servizi forniti. Infine, questo sistema di telerilevamento consente anche di controllare lo svolgimento dell'attività lavorativa dei propri dipendenti confrontando i percorsi di servizio previsti rispetto a quelli effettivamente svolti. Per completare il quadro occorre menzionare alcune tecnologie strettamente correlate ai processi produttivi settoriali utilizzate dalle *local utilities* toscane. Tra queste, i sistemi di cogenerazione permettono di produrre contemporaneamente energia e calore, consentendo di ottenere significativi risparmi energetici. Tale tecnologia viene utilizzata, in particolare, dalle imprese del settore dei rifiuti (come, ad esempio, Rea s.p.a. di Rosignano) che utilizzano il biogas di discarica per alimentare motoalternatori destinati alla cogenerazione di energia elettrica e termica. Nel settore dei rifiuti, oltre a questa tecnologia, vengono utilizzati gli impianti di compostaggio per l'igiene urbana. Tali impianti, oltre a permettere la riduzione dell'impatto ambientale in conformità alle normative nazionali e regionali, consentono il trattamento della frazione organica biodegradabile dei rifiuti solidi urbani con conseguente recupero di materiale da destinare alla vendita - il cosiddetto *compost* utilizzato per lo più per migliorare la fertilità dei terreni. Tra le tecnologie utilizzate nel settore del gas, si deve ricordare il turboespansore, recentemente realizzato da Toscana Gas di Pisa e da Consiag di Prato, la cui finalità consiste nel recuperare l'energia che viene dispersa dal salto di pressione necessario a rendere utilizzabile il metano per le utenze domestiche.

Dalle interviste effettuate emerge che le *utilities* toscane difficilmente sviluppano nuove tecnologie per ripro-

durre e venderle ad altre *public utilities* o ad altre imprese dello stesso settore. Particolarmente allarmante risulta il fatto che nessuna delle imprese toscane contattate abbia brevettato un'applicazione sviluppata all'interno. Ciò induce a pensare che all'interno del comparto toscano dei servizi pubblici manca l'interesse e la capacità da parte delle imprese di proteggere i prodotti dell'innovazione attraverso l'utilizzo di brevetti. Oppure che le innovazioni abbiano carattere talmente incrementale da non richiedere la protezione contro l'imitazione. Questa situazione, invece, non sembra caratterizzare l'esperienza delle *local utilities* non toscane di dimensioni maggiori. Queste ultime, infatti, hanno realizzato alcuni prodotti che sono stati brevettati e venduti. Ad esempio, all'interno del gruppo Amga, l'unità organizzativa Geosim ha realizzato un sistema informativo cartografico, non soltanto destinato alle imprese del gruppo, ma anche acquistabile da altre imprese. Tale sistema oltre a gestire le informazioni territoriali affidandone la memorizzazione ad un *database* relazionale e la visualizzazione ad un sistema grafico ampiamente diffuso sul mercato (Autocad), può funzionare anche da «simulatore territoriale». Anche il gruppo Hera è stato particolarmente attivo nello sfruttamento commerciale di applicazioni tecnologiche sviluppate dalla propria Direzione di R&S. Ad esempio, recentemente la *multi-utility* ha realizzato e brevettato insieme ad una società (*spin-off* universitario) uno strumento che consente il controllo, in tempo reale, di tutte le sostanze inquinanti presenti nell'acqua. Un altro esempio è rappresentato da un reattore elettrofluido ingegnerizzato che il gruppo sta realizzando e che, una volta completata la fase di sperimentazione, potrà essere brevettato e venduto.

Infine, si può ricordare la collaborazione che Hera ha con una società di modellazione matematica per la messa a punto di un modello a supporto di decisioni riguardanti l'utilizzo delle fonti idriche, in grado di stabilire nelle diverse situazioni le misure e gli interventi finalizzati al risparmio e alla conservazione dell'acqua (come, ad esempio, quali azioni adottare per ridurre le perdite di rete, per riutilizzare le acque reflue dei depuratori, etc.).

La mancanza in Toscana di un analogo dinamismo nello sfruttamento commerciale delle applicazioni tecniche sembra dipendere essenzialmente da due fattori. Il primo è rappresentato dal basso livello d'investimenti che le *utilities* toscane effettuano in attività di R&S. Solo potenziando le attività di R&S e la ricerca svolta internamente con la collaborazione di Università e Centri di ricerca si potrà avviare un processo di sperimentazione tecnico-scientifica aprendo di fatto le possibilità di brevettare e vendere le applicazioni realizzate. Il secondo

fattore, di carattere più generale, in quanto coinvolge tutte le *local utilities*, è da ricercare nei vincoli di carattere formale e giuridico che esse devono rispettare come aziende pubbliche. Ad esempio, la vendita di un prodotto di una *utility* ad un'altra non è libera come tra due società private, ma deve avvenire nel rispetto di alcuni vincoli normativi tra cui l'obbligatorietà della gara pubblica. Questo limite, tuttavia, sembra essere più facilmente superabile del primo, visto che l'appoggio ad un distributore esterno privato può permettere ad un'*utility* di raggiungere i mercati a cui può essere destinato il prodotto tecnologico.

4.6 Conclusioni

L'indagine condotta in questa sezione ha permesso di individuare i punti di forza e di debolezza delle *local utilities* toscane. L'analisi evidenzia come la maggior parte delle imprese risulti caratterizzata da una dinamica innovativa molto limitata che, tenendo conto del volume di investimenti effettuati, non sembra, almeno nel breve periodo, poter mutare significativamente. Le *local utilities* toscane mostrano una limitata capacità endogena di sviluppare attività di ricerca e innovazioni tecnologiche. Il modello di innovazione prevalente è quello «passivo», secondo cui l'elaborazione di nuove idee deriva da soggetti esterni all'impresa e l'introduzione di nuove tecnologie si concretizza prevalentemente nell'adattamento di soluzioni tecnologiche messe a punto dai fornitori. Coerentemente con questa struttura le relazioni tra *local utilities* toscane e sistema della ricerca pubblica sono molto rare e non prevedono lo sviluppo di programmi di ricerca congiunti ma, nella migliore delle ipotesi, si limitano a sviluppare progetti circoscritti.

In mancanza di una adeguata dotazione di risorse interne che consenta di portare avanti attività di R&S, l'obiettivo, almeno nel breve periodo, dovrebbe essere quello di intensificare le relazioni con altri soggetti. Da un lato

dovrebbero essere rafforzate le collaborazioni con Università e Centri di ricerca, dall'altro potrebbero essere sviluppate forme di collaborazione con i fornitori. Nel primo caso si tratterebbe di sfruttare il potenziale tecnico-scientifico regionale seguendo il modello adottato da alcune ex-municipalizzate non toscane (ad esempio, i gruppi Amga ed Hera). In questo caso il problema della ridotta dimensione aziendale potrebbe essere superato dando luogo a *partnership* tra imprese di settori affini in modo da potere dedicare un maggior flusso di risorse alle attività di R&S, potenziando così la capacità endogena di innovazione e «l'innovazione di rete» e limitando la dipendenza dai fornitori. Nel secondo caso, proprio per affrancarsi da questa dipendenza, si dovrebbero incrementare le collaborazioni con i fornitori di soluzioni tecnologiche arrivando a sviluppare, attraverso forme di co-progettazione o di co-engineering, prodotti e/o processi che potrebbero essere impiegati direttamente dalla *local utilities*, ma anche proposti sul mercato congiuntamente con i fornitori.

Parallelamente dovrebbero essere attuate strategie volte alla formazione dei propri dipendenti. Non si deve dimenticare infatti che la capacità innovativa delle imprese dipende in maniera preponderante dal capitale umano generale e specifico di cui l'impresa dispone. Nella considerazione della dinamica dell'evoluzione tecnologica non sembra possibile, infatti, prescindere dal ruolo decisivo giocato dalla disponibilità di conoscenze tecnico-scientifiche specialistiche, che rappresentano un requisito fondamentale per l'adeguata valorizzazione anche del patrimonio di esperienze pratiche e relazionali che si accumulano nei sistemi economici locali [Lombardi, Mori e Vasta 2003]. L'attenzione dovrebbe essere quindi rivolta a formare e sviluppare competenze chiave in grado da un lato di gestire e favorire l'adozione di nuove tecnologie, e dall'altro, di intensificare i rapporti di collaborazione e di *partnership* con soggetti esterni.

5. Innovazione tecnologica e grandi *player* internazionali: una analisi esplorativa

5.1 Premessa

Questo capitolo analizza la strategia innovativa di alcuni grandi *player* internazionali dei settori dei servizi di pubblica utilità. Si tratta di un'analisi «esplorativa», su un campione di grandi *local utilities* localizzate oltre i confini nazionali, che non pretende di trarre conclusioni generali sulla situazione internazionale, quanto piuttosto di fornire un primo esempio di studio e di porsi come modello di analisi replicabile su scala più ampia. Si tratta, quindi, di approfondire le caratteristiche delle attività innovative di un campione ristretto di grandi imprese internazionali delle *utilities*, sulla base delle informazioni rese pubbliche dalle medesime. L'obiettivo è fare un primo passo esplorativo nella direzione di una migliore comprensione di come si realizza oggi, e si possa realizzare in futuro, l'innovazione tecnologica in questi contesti, e insieme quello di offrire un quadro delle linee di sviluppo perseguite dalle principali imprese dei settori considerati.

Il campo di indagine è stato limitato a quei settori per i quali era possibile ipotizzare *ex ante* una maggiore incidenza delle attività di R&S, individuati nei seguenti: acqua, rifiuti e gas, includendo tuttavia anche alcune imprese dei trasporti che potevano potenzialmente perseguire linee di ricerca rilevanti.

L'analisi condotta in queste pagine si è sviluppata seguendo due direzioni: *i*) spoglio dei siti *web* aziendali; *ii*) spoglio di altri siti *web* collegati ai settori analizzati (associazioni di imprese, gruppi di pressione, etc.). Proprio perché basato esclusivamente su queste fonti «indirette», lo studio si configura come preliminare. Gli ulteriori approfondimenti potrebbero essere condotti nella direzione sia di ampliare il campione di analisi (ampliare i settori coinvolti, non limitarsi ai soli grandi *player* internazionali ma coinvolgere, più in generale, le *public utilities* internazionali, etc.), sia di sviluppare l'analisi facendo uso anche di fonti «dirette» (somministrazione di questionari appositamente predisposti, organizzazione di *workshop* con le aziende individuate, etc.) sul modello seguito per l'analisi condotta nei precedenti capitoli.

Nella lettura di questo capitolo devono essere quindi tenuti presenti gli obiettivi che l'analisi si prefiggeva

(studio di un modello per la comprensione delle strategie innovative messe in atto a livello internazionale), considerandone il carattere introduttivo, e gli strumenti con cui questa è stata realizzata («campione» ristretto di imprese e utilizzo di materiale documentale).

A conferma del carattere strettamente esplorativo del lavoro, dopo avere descritto le caratteristiche di base delle imprese analizzate (§ 5.2) e presentato i dati e le informazioni qualitative raccolte (§ 5.3), si delineano con maggiore dettaglio le attività innovative solamente per i tre gruppi per cui la mole di informazioni è maggiore (§ 5.4). Infine nel § 5.5 si traccia una breve sintesi dell'analisi condotta, evidenziando le possibilità di approfondimento e di sviluppo futuri.

5.2 L'universo d'indagine

L'analisi condotta in questa parte della ricerca, si prefiggeva, sulla base delle fonti «indirette» sopra ricordate, di: *i*) quantificare, anche in modo parziale, le risorse destinate dalle maggiori imprese dei settori analizzati alla ricerca e all'innovazione; *ii*) acquisire informazioni qualitative sulle attività di ricerca svolte, sia con riguardo alle linee di sviluppo perseguite, sia all'organizzazione e al legame di queste attività con la ricerca pubblica. A conclusione delle attività di raccolta e vaglio, proprio per il carattere esplorativo dell'indagine, le informazioni acquisite consentono di rispondere agli obiettivi iniziali soltanto per un numero limitato d'imprese. In primo luogo, la ricerca di studi e indagini sull'innovazione in quei settori e lo spoglio dei siti *web* di associazioni e gruppi di interesse non hanno permesso di trovare informazioni o dati in grado di coprire in modo sistematico i settori considerati. Durante lo spoglio dei siti aziendali sono stati esaminati i siti *web* di 34 imprese, molte delle quali, come illustrato di seguito, reciprocamente collegate in gruppi societari, che rappresentano le più importanti a livello internazionale per giro d'affari nei settori considerati.

La tabella 12 riporta la suddivisione delle imprese per settore e tipologia. La distinzione per tipologia evidenzia che nei settori considerati sono presenti assetti societari molto articolati, in cui prevale la forma gruppo

(12), da cui dipendono numerose imprese controllate (11), o comunque forme multidivisionali di tipo anglo-sassone, per quanto minoritarie (solo 1), a cui possono essere fatte risalire 6 divisioni e 1 *business unit* per cui si sono trovate informazioni distinte. Per quanto riguarda invece la seconda variabile, la maggioranza delle imprese (13) opera nel settore dei servizi idrici. A queste si aggiungono le imprese dei servizi energetici e del gas (9). Le imprese attive nei servizi di gestione dei rifiuti sono 5, e quelle dei trasporti 2, mentre occorre sottolineare la presenza di 5 gruppi o imprese multidivisionali che operano in più settori contemporaneamente. L'incrocio tra tipologia e settore mette poi in evidenza che: *i*) la quasi totalità delle imprese operanti nei servizi idrici è controllata da altre imprese o è una divisione o *business unit* di una impresa multidivisionale (12 su 13); *ii*) la maggioranza delle imprese dell'energia e gas è formato da gruppi (6 su 9). Il primo punto è particolarmente importante, perché evidenzia come i servizi idrici siano oggi integrati in uno spettro più ampio di attività. Come sarà illustrato più avanti (§ 5.3), questa integrazione trova corrispondenza anche sul piano dell'innovazione, per cui le attività innovative in questo settore devono essere analizzate in un contesto strategico più ampio di quello settoriale. Il secondo punto denota invece un limite delle informazioni acquisite: non è stato possibile ricostruire, sulla loro base, le attività delle singole imprese incluse nei gruppi del settore energetico-gas. Questa impossibilità implica peraltro un limite rilevante per l'analisi, perché per il settore in questione non è stato possibile (se non in un caso, quello di Gaz de France) separare nettamente le attività legate alla distribuzione e vendita del gas naturale dalle altre attività energetiche all'interno dei gruppi.

Per quanto riguarda la distribuzione per Paese (tabella

13), la maggioranza delle imprese analizzate ha sede in Francia (16), con il Regno Unito che segue a distanza (9). La prevalenza transalpina è particolarmente forte nel settore dell'acqua, con ben 8 imprese francesi su 13. Questo dato dipende in gran parte dalla localizzazione in Francia del gruppo Suez, di dimensioni cospicue, che controlla numerose sussidiarie localizzate nel medesimo paese. A questo gruppo si affianca, sempre in Francia, Veolia Environment, impresa nata dallo smembramento di Vivendi-Universal, che ne raggruppa tutte le attività in campo ambientale ed energetico. In realtà la distribuzione del fatturato per area di *business* dei due soggetti è molto diversa: dentro Veolia Environment sono i servizi ambientali a prevalere (80% nel 2004, con il 40% all'acqua, il 25% ai rifiuti e il 15% ai trasporti) su quelli energetici (20%); dentro Suez sono i servizi energetici a primeggiare, pesando per una quota maggioritaria e crescente (dal 59% del 2002 al 72% del 2004). Di conseguenza, se nel complesso la dimensione in termini di fatturato di Suez è nettamente superiore a quella di Veolia Environment, il rapporto si inverte se si considerano soltanto i servizi non legati all'energia. Ai due *big player* francesi si aggiunge il gruppo tedesco RWE, che li supera entrambi per giro d'affari globale, con introiti che derivano però solo per meno del 10% dal settore ambientale, mentre il *business* principale è l'energia. Di fatto le entrate del gruppo derivanti dal settore ambientale sono interamente attribuibili alla controllata Thames Water. I rimanenti gruppi multiservizi, localizzati in Gran Bretagna, hanno dimensione nettamente inferiore a quelli citati sopra, e presentano una diversificazione più limitata nello spettro di attività erogate: United Utilities opera nella distribuzione di energia elettrica e nei servizi idrici; Severn Trent nei servizi idrici e nella gestione dei rifiuti; AWG nei servizi idrici, nelle costruzioni e nella progettazione.

Tabella 12. Distribuzione delle imprese per tipologia e settore

Tipologia	Multiservizi	Acqua	Energia-gas	Rifiuti	Trasporti	Totale
Impresa multidivisionale	1	-	-	-	-	1
Divisione	-	1	3	1	1	6
<i>Business unit</i>	-	1	-	-	-	1
Gruppo	4	-	6	1	1	12
Impresa controllata	-	10	-	1	-	11
Impresa indipendente	-	1	-	2	-	3
Totale	5	13	9	5	2	34

Tabella 13. Distribuzione imprese per Paese e settore

Paese	Multiservizi	Acqua	Energia-gas	Rifiuti	Trasporti	Totale
Francia	2	8	3	2	1	16
Germania	1	-	3	-	-	4
Spagna	-	1	2	-	-	3
Gran Bretagna	2	3	1	2	1	9
USA	-	1	-	1	-	2
Totale	5	13	9	5	2	34

Restringendo la nostra attenzione al solo settore dei servizi idrici, Veolia Water si colloca in prima posizione per giro d'affari, con quasi 10 miliardi di euro nel 2004, anche se, considerate nel loro insieme, le imprese del gruppo Suez arrivano ad una cifra di poco inferiore. I due *big player* francesi offrono l'intero spettro di servizi connessi all'acqua: dalla valorizzazione delle risorse idriche (estrazione, desalinizzazione, etc.), alla distribuzione e alla potabilizzazione, fino alla raccolta, depurazione e riuso. A queste attività si è aggiunta negli anni l'offerta di servizi specializzati basati sul *know how* acquisito nel proprio *core business*. Ad esempio, Veolia Water Systems si occupa della progettazione, ingegnerizzazione, costruzione di impianti per il trattamento delle acque per conto terzi, realizzando impianti «chiavi in mano» e soluzioni tecnologiche dedicate. Sade si occupa invece della progettazione e costruzione di reti per la distribuzione delle acque, avendo sviluppato in particolare un insieme di tecnologie in grado di ottimizzare i processi di sostituzione delle tubature. All'interno del gruppo, Suez Degremont si occupa della progettazione e costruzione di impianti per il trattamento delle acque, mentre Ondeo Industrial Solutions offre servizi di ingegneria sempre per il trattamento delle acque. Tuttavia il volume di affari generato da queste attività rimane minoritario, oltre che molto inferiore a quello delle corrispondenti attività di Veolia. Le rimanenti imprese (con l'eccezione di AWG, sulla quale non sono però disponibili informazioni ulteriori) non risultano offrire servizi specializzati diversi da quelli strettamente collegati alla gestione diretta dei servizi idrici (raccolta, potabilizzazione, distribuzione, riuso). Si noti infine che la francese Saur è l'unica impresa del settore collocata all'interno di un gruppo che opera quasi esclusivamente in settori diversi dalle *utilities* (media e telecomunicazioni, costruzioni), e quindi non è stato incluso come tale nell'analisi.

La presenza dei due gruppi francesi è significativa anche negli altri settori considerati nell'analisi. Per quanto riguarda i rifiuti, Onyx e Sita, rispettivamente controllate da Veolia e Suez, rappresentano due realtà fortemente internazionalizzate, presenti in Francia e all'estero (sia in paesi europei che extraeuropei). Queste imprese si occupano di tutta la gamma di servizi collegati attualmente alla gestione dei rifiuti: raccolta, differenziazione, stoccaggio, riciclaggio, incenerimento, recupero energetico. Le altre due imprese considerate (Shanks e Waste Management) appartengono invece al mondo anglosassone, e rappresentano due realtà indipendenti i cui servizi (che comprendono una gamma di attività non diversa delle due francesi) rimangono in maggioranza all'interno dei rispettivi confini nazionali.

Nell'ambito dei trasporti si sono considerate solo due imprese: Connex, controllata da Veolia, e operativa nella gestione del trasporto pubblico in Francia e in molti paesi europei, con presenze anche in Medio Oriente, Nord America, Sud America e Asia; Arriva, gruppo britannico presente nei principali paesi dell'Europa occidentale (con l'eccezione della Francia). Nel complesso, quindi, le imprese francesi mostrano un più elevato tasso di internazionalizzazione, che si può spiegare con i benefici dell'appartenenza a gruppi già fortemente internazionalizzati su altre tipologie di servizi. Passando a considerare il settore energetico, il primo e fondamentale elemento da sottolineare riguarda l'impossibilità di incorporare, per quasi tutte le imprese (fa eccezione solo Gaz de France), le attività relative al gas dal resto delle attività legate all'energia. L'indisponibilità di informazioni non appare peraltro casuale, ma piuttosto legata a processi di convergenza nelle prospettive di sviluppo del *business* dell'energia, che spingono verso una maggiore integrazione delle attività legate all'uso del gas naturale con le altre attività energetiche delle imprese.

5.3 R&S e innovazione: quadro preliminare

Il quadro delle informazioni sulle attività innovative delle imprese, ricavato dallo spoglio dei siti, è molto frammentario. Se si fa eccezione per tre imprese, in tutti i settori considerati le informazioni offerte dalle aziende sulle proprie attività di ricerca e di innovazione sono estremamente scarse, quando non del tutto assenti. L'informazione prodotta dalla maggioranza delle imprese rientra in due tipologie: *i*) materiale promozionale sulle proprie attività (tipologia che include la maggior parte delle informazioni descrittive disponibili sui siti *web*), in cui però (con le eccezioni sopra indicate) non si trovano descrizioni dettagliate delle attività innovative; *ii*) materiali rivolti agli investitori, centrati sulla presentazione dei dati finanziari, in cui le informazioni sulla ricerca e sull'innovazione sono limitate alla presentazione dei dati sulle spese di R&S. In molti casi, tuttavia, neppure queste informazioni sono disponibili. L'incompletezza delle informazioni, e la mancanza di maggiori dettagli laddove l'informazione di base è disponibile, appaiono a prima vista coerenti con la propensione molto bassa verso la ricerca che questi settori presentano. Questa indicazione è confermata dal rapporto percentuale tra spese in R&S e fatturato che per tutte le imprese considerate si colloca al di sotto dell'1%. La modesta propensione verso la R&S non basta tuttavia a concludere che l'innovazione sia poco importante nei settori considerati. Nella struttura dei costi pesano infatti

molto quelli relativi agli investimenti in nuove infrastrutture di trasformazione e distribuzione, e le spese continue di manutenzione e ammodernamento richieste dalle infrastrutture esistenti. Non stupisce quindi che una componente di spesa «immateriale» come la R&S pesi in misura molto inferiore rispetto a quei costi, mentre l'impatto positivo della ricerca può essere comunque molto rilevante se l'introduzione di una singola innovazione, relativamente poco costosa, genera risparmi rilevanti per la costruzione di nuove infrastrutture o per la gestione delle numerose esistenti.

È dunque possibile che, nonostante la bassa propensione alla ricerca, le imprese considerate siano comunque orientate all'innovazione. Sulla base delle informazioni qualitative raccolte insieme ai dati, però, questa conclusione può essere argomentata solo per tre dei gruppi o imprese analizzati: Veolia, Suez e Gaz de France. Per questi casi, esaminati in profondità nel § 5.4, sono infatti documentate sia la presenza di strutture di ricerca consistenti, sia quella di programmi di ricerca relativamente complessi, che in molti casi coinvolgono soggetti esterni. Per la gran maggioranza delle altre imprese, invece, le informazioni sono molto scarse se non assenti, fatto che, se non esclude del tutto che siano portati avanti programmi innovativi rilevanti, lo rende certamente meno probabile (senza considerare che l'assenza di informazioni testimonia di per sé una scarsa attenzione verso l'innovazione). Piuttosto istruttivo è il caso di RWE, che nel rapporto annuale del 2004 ridimensiona esplicitamente la portata delle proprie attività innovative, escludendo ad esempio del tutto dal campo dei propri interessi l'innovazione di prodotto, giudicata di scarsa importanza nell'energia e nell'acqua, e collocando le attività innovative del gruppo a cavallo tra innovazione vera e propria e implementazione di soluzioni tecnologiche *ad hoc*. Coerentemente con una visione incrementale e fortemente orientata ai processi, le aree critiche di sviluppo individuate dal gruppo sono la sicurezza nelle forniture energetiche e l'efficienza dei processi di trasporto e trasformazione dell'energia. Un approccio simile è perseguito anche nell'acqua, in cui le innovazioni sono strettamente orientate al soddisfacimento di standard sempre più stringenti in termini di potabilizzazione e depurazione. A questo scopo sono stati sviluppati sia procedimenti di depurazione (basati su membrane, carboni attivi o l'utilizzo di agenti biologici come i funghi, processi fisici come lo scambio di ioni), che di analisi per individuare residui di sostanze pericolose o a livelli di concentrazione sempre più bassi, e l'eliminazione di microrganismi. Di fatto, però, l'attività innovativa di maggior rilievo (ma apparentemente piuttosto isolata all'interno delle strategie del gruppo) è attual-

mente l'investimento nella tecnologia delle celle a combustibile, per sviluppare la quale è stata attivata una *partnership* con imprese americane (IdaTech) e tedesche (BBT Thermotechnik), con l'intento finale di produrre calore ed elettricità utilizzando celle alimentate a gas. Per quanto la visione «riduttiva» dell'innovazione appena esemplificata sia largamente prevalente nel campione, dalle scarse informazioni offerte da alcune imprese e gruppi è possibile descrivere a grandi linee le direzioni di ricerca che esse perseguono. Un primo elemento da sottolineare è la presenza di un unico *driver* sottostante ai molteplici progetti innovativi esistenti. Si tratta della protezione dell'ambiente, che nell'ambito energetico, dei trasporti e dei rifiuti comporta un crescente impegno nella ricerca sulle tecnologie pulite e a basso impatto ambientale; mentre nei servizi idrici si concentra soprattutto sulla conservazione delle risorse idriche naturali, sulla depurazione e il riutilizzo delle acque inquinate, sul mantenimento della qualità delle acque potabili. In particolare, come accennato sopra, la moltiplicazione dei progetti di ricerca orientati verso le energie alternative ha comportato un maggiore interesse per i progetti volti alla valorizzazione del gas naturale. Nel settore dei trasporti questa risorsa è guardata con molto interesse per la riduzione delle emissioni dei veicoli del trasporto urbano pubblico e privato. Le linee di ricerca più innovative riguardano però l'utilizzo di celle a combustibile alimentate a gas per la creazione di impianti su piccola scala per co-generare calore ed energia, anche se le linee più consistenti in termini di risorse riguardano ancora il miglioramento su larga scala dell'efficienza degli impianti per la combustione degli idrocarburi fossili. Molte imprese e gruppi stanno muovendosi nella direzione di una maggiore valorizzazione del gas a fini energetici, ma solo in alcune realtà più avanzate, come la spagnola Iberdrola, si sta cercando di andare oltre, sviluppando la visione più generale di un nuovo assetto delle reti energetiche, centrato sulla generazione distribuita di energia attraverso piccoli impianti a basso impatto ambientale, in cui il gas può giocare un ruolo centrale accanto ai biocombustibili. Alla convergenza tra gas e produzione di energia elettrica deve essere aggiunta anche quella tra gestione dei rifiuti e produzione di energia e calore. Le linee di ricerca più promettenti nel settore dei rifiuti riguardano proprio la produzione di energia (incenerimento, estrazione e valorizzazione dei biogas e delle biomasse prodotte dai rifiuti a fini energetici), che si è affiancata negli ultimi all'innovazione di processo orientata al riciclaggio (sistemi per il recupero, la suddivisione e il trattamento dei rifiuti), attirando una crescente attenzione da parte di imprese e istituzioni pubbliche.

Relativamente ai modelli di *governance* dell'innovazione, dall'analisi è emerso un limitatissimo, se non assente, ricorso alle *partnership* tra imprese o gruppi diversi dello stesso settore. Di fatto le maggiori sinergie si realizzano tra imprese diverse all'interno dello stesso gruppo e, solo in qualche caso, nella collaborazione con Centri di ricerca pubblici. Prevalde dunque un modello di innovazione endogena, in cui l'impresa o gruppo sviluppa il proprio portafoglio di tecnologie utilizzando principalmente risorse interne. Si tratta di un modello diverso da quello italiano, come evidenziato anche dall'analisi condotta nel § 4. Più coerenti con le caratteristiche del sistema italiano sono due soluzioni adottate, peraltro in linea con quanto emerso a proposito delle soluzioni introdotte dalle *local utilities* non toscane (§§ 4.2 e 4.3), per sviluppare la formazione di *network* innovativi laddove il nucleo oligopolistico di grandi imprese non è forte come nel caso francese. La prima è quella di AgBar (ovvero l'azienda di servizi idrici dell'area di Barcellona), che prevede il supporto di una fondazione collegata (la Fondazione Agbar, creata nel 1998 con lo scopo di sostenere lo sviluppo sostenibile nei suoi diversi aspetti) che impegna circa un quarto delle proprie risorse in progetti innovativi. Tra i progetti finanziati dalla fondazione ci sono la costituzione di una rete europea degli esperti sul riutilizzo delle acque, e lo sviluppo di un portale per Agbar orientato alla gestione della conoscenza tecnologica. Ulteriori ricerche sono state orientate verso il trattamento dei rifiuti, con il progetto Life-environment per il trattamento del percolato da discarica; e verso le ICT (tecnologie wireless, *knowledge management*, tecnologie di *customer relationship management*). Il meccanismo prevede sia donazioni dirette dalla fondazione al gruppo, sia la stipula di contratti con imprese del gruppo mirati sulla base di progetti, e soprattutto accordi con imprese esterne, favorendo così l'acquisizione di conoscenze tecnologiche da parte dell'impresa di riferimento. La seconda soluzione è quella del UK Water Industry Research (UKWIR), un centro di ricerca costituito nel 1993 da 24 imprese britanniche del settore, la cui attività di ricerca è realizzata in collaborazione con numerosi Centri di ricerca (prevalentemente britannici) pubblici e privati. Si tratta in questo caso di un processo di *pooling* di conoscenze e infrastrutture che può risultare particolarmente efficace se non sono eccessive le spinte verso la competizione reciproca sul mercato interno.

5.4 La configurazione delle attività innovative nelle *utilities*: alcuni casi

I tre casi di studio delineati in questo paragrafo rappresentano un primo tentativo di analisi che mira, attraverso

l'uso di fonti «indirette», alla ricostruzione del fenomeno dell'innovazione tecnologica.

Veolia environment

Veolia environment ha 833 ricercatori a livello di gruppo e 3 principali Centri di ricerca. Il più importante è il Maisons-Laffite Research Centre (Anjou Recherche), che è il centro di ricerca «storico» (fondato nel 1889) della Compagnie Générale des Eaux. I ricercatori del centro sono impegnati su cinque aree di ricerca (gestione delle risorse, acqua potabile, biosolidi nelle acque reflue, analisi dei sistemi idrici), orientate principalmente a migliorare le tecnologie di depurazione e potabilizzazione, attraverso processi chimico-fisici e l'utilizzo di speciali membrane, e a perfezionare strumenti di analisi e misurazione sui diversi parametri che caratterizzano la qualità delle acque. Gli altri centri sono il Creed, specializzato nella ricerca su energia, ambiente e rifiuti, basato a Limay con sedi in Gran Bretagna e Australia; e l'Eurolum group, specializzato in ingegneria dei trasporti e logistica, e sistemi informativi per il trasporto. Nel settore delle acque si aggiunge poi il Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB), *partnership* pubblico-privata centrata sulla protezione delle risorse idriche, fondata nel 2001 da Veolia insieme a *partner* pubblici (Università tecnica di Berlino, Land di Berlino, centri regionali di trasferimento tecnologico) e privati (Berlinwasser Holding AG; Berlinwasser International AG; Berliner Wasserbetriebe). Una funzione di supporto ai servizi del gruppo, ma anche alle attività innovative, è svolta dai ricercatori dell'Environmental Analysis Centre (Paris), centro specializzato nel monitoraggio ambientale e sanitario. A queste strutture di ricerca e a analisi si aggiungono poi alcune strutture tecniche di supporto: il dipartimento salute, che rappresenta l'interfaccia principale verso le autorità sanitarie nazionali per gli adempimenti a cui le attività del gruppo sono sottoposte; il dipartimento tecnologie dell'informazione, che offre trasversalmente i propri servizi e *know how* alle diverse funzioni aziendali; il dipartimento ambiente, che si occupa della gestione dell'impatto ambientale delle attività del gruppo, e dei relativi strumenti di monitoraggio e di protezione ambientale. Il compito specifico di quest'ultimo dipartimento è implementare il sistema di gestione ambientale (*environmental management system*), formalizzato nel 2002 per ridurre progressivamente l'impatto ambientale delle attività aziendali. Infine, occorre citare il Veolia Environment Institute, che ha costituito una rete di ricerca in Francia e all'estero per esaminare i problemi dello sviluppo urbano, del cambiamento climatico e dei rischi di catastrofe, degli aspetti sociali dello sviluppo

sostenibile¹⁸. L'istituto rappresenta attualmente il principale *link* del gruppo verso il mondo della ricerca di base, con legami stabili verso il CNRS e collaborazioni internazionali con i paesi emergenti (Cina e India in particolare).

Le attività di R&S sono organizzate su base multi-divisionale con il coordinamento di un unico dipartimento R&S che si occupa anche degli aspetti legati alla protezione della proprietà intellettuale. Tuttavia le linee di ricerca rimangono ancora ben distinte per le quattro aree di attività del gruppo (acqua, energia, rifiuti, trasporti), anche per il diverso livello di consolidamento delle strutture e dei programmi nelle diverse aree. Nel gruppo la *leadership* innovativa spetta senza dubbio a Veolia Water, che occupa 350 ricercatori, suddivisi nei tre centri di competenza (Anjou, KWB, Environmental Analysis Centre), e possiede più di 600 brevetti e 500 pubblicazioni. La divisione è ben connessa con infrastrutture pubbliche, in Francia e all'estero¹⁹, con progetti collaborativi in atto. Le più recenti linee di ricerca riguardano i processi di desalinizzazione attraverso osmosi inversa (ovvero il processo attraverso cui si separano attraverso membrane solvente e soluto di una soluzione), e la messa a punto di *test* rapidi per l'analisi delle acque marine in prossimità delle spiagge (progetto realizzato in collaborazione con l'Università libera di Bruxelles). In collaborazione con il KWB si stanno poi sviluppando sistemi per ridurre il rischio di contaminazione delle risorse idriche (nel particolare con un progetto per la prevenzione e il monitoraggio della legionella), o per produrre acque potabili in luoghi dove le risorse idriche sono scarse (attraverso sistemi più efficienti di desalinizzazione e di gestione dell'acqua piovana). In particolare il progetto Bankfiltration, realizzato in *partnership* con KWB, per un controllo su tutto il ciclo delle acque, incluso il recupero dell'acqua piovana, coinvolge attualmente 30 ricercatori e 5 Università. Una parte delle attività è stato poi dedicata all'utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale per la gestione degli impianti e la prevenzione di rischi e incidenti. Per quanto riguarda la gestione dei processi di depurazione, è da segnalare

infine il progetto Athos, rivolto all'eliminazione dei fanghi reflui dei processi di depurazione, senza combustione o inquinamento, attraverso un processo di ossidazione. Si tratta di una tecnologia pulita perché i residui possono essere nuovamente riutilizzati nel trattamento delle acque, chiudendo il ciclo del processo di depurazione.

Gli sforzi principali di ricerca al di fuori dell'acqua ricadono nell'ambito dell'energia (coinvolgendo dunque il Creed), e riguardano la riduzione dell'impatto ambientale delle attività energetiche (diminuzione dell'impatto inquinante delle combustioni, prevenzione dei rischi, sistemi di sicurezza) e lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (combustibili basati sul legno, celle a combustibile, energia solare, produzione di biogas da materiali organici), con larghe convergenze verso il settore dei rifiuti (utilizzo biogas e biomasse da rifiuti come fonti energetiche; incenerimento), ma anche verso quello del gas (celle a combustibile). A questo riguardo si deve segnalare la collaborazione con lo European Centre for Energy Research di Karlsruhe²⁰, centrata sulla raccolta di dati sull'utilizzo delle celle a combustibile per la co-generazione di energia (ovvero per la produzione congiunta di calore ed energia elettrica), allo scopo di creare una base informativa su costi, fattibilità tecnica e sicurezza; e la collaborazione con la Commissione francese per l'energia atomica per sviluppare un prototipo di cella a combustibile. La caratteristica più interessante di questa tecnologia è che le celle di combustibile possono essere alimentate con il gas naturale, aprendo nuove opportunità di valorizzazione di questa risorsa, che potrebbe essere utilizzata per la generazione di elettricità e calore all'interno di edifici commerciali, generando possibilità di nuovi *business* per le imprese del settore. Come esempio di convergenza tra energia e rifiuti si può citare il bio-reattore, sviluppato dal CREED, che accelera la decomposizione dei rifiuti in discarica, intensificando la produzione di biogas che poi può essere utilizzato per produrre energia. Le linee di ricerca nel settore rifiuti, non legate al recupero energetico, riguardano il monitoraggio e la gestione ambien-

¹⁸ A questo si affianca il Veolia Environment Campus, un centro di formazione, aperto a dipendenti e non, in cui è possibile conseguire la laurea in campo ambientale, oltre a una gamma di diplomi professionali.

¹⁹ Questi gli istituti e centri indicati dalla divisione stessa: Pasteur Institute; Commissariat à l'Agence Atomique (CEA); Institut pour la Recherche Agronomique (INRA); ANVAR - French Agency for Innovation; Agence de Development and de Maîtrise de l'Energie (ADEME); Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS); Università Tecnica di Berlino; Università del New South Wales, Australia; American Water Works Association Research Foundation; Global Water Research Coalition; Commissione Europea; Environmental Protection Agency (USA); Environmental Agency (GB).

²⁰ Si tratta di un centro costituito nel 2001 su iniziativa di EDF e dell'Università di Karlsruhe, con lo scopo di rafforzare la cooperazione franco-tedesca nel campo della ricerca energetica e ambientale, per rafforzare le tecnologie pulite ed ambientalmente sostenibili. Il centro conta attualmente su un organico di 40 ricercatori. Per quanto riguarda le collaborazioni con EDF, nell'ambito dell'energia è attiva una *joint venture* con questa società (l'unico esempio di collaborazione innovativa tra le imprese esaminate), orientata verso lo sviluppo di nuove tecnologie per la decontaminazione dei sistemi di ventilazione negli impianti.

tale dei processi di compostaggio; e il miglioramento delle tecnologie di trattamento e riciclaggio dei rifiuti. Per quanto riguarda infine i trasporti, le principali linee di ricerca riguardano l'applicazione delle ICT ai problemi del trasporto. Come esempi, si possono citare i progetti Locoprol e Mobitel. Il primo è un sistema di controllo guidato da satellite per migliorare la sicurezza dei convogli ferroviari (finanziato dalla Commissione Europea); il secondo è un sistema per la distribuzione di informazioni sui servizi (orari in tempo reale, percorsi, interruzioni di servizio) attraverso WAP o SMS.

Suez Environment

I Centri di ricerca di Suez Environment fanno capo alle singole imprese controllate del gruppo. I principali sono: CIRSEE (Centro Internazionale di ricerca sull'Acqua e sull'Ambiente) a Le Pecq (Francia), nato dalla fusione nel 2002 delle strutture di ricerca di SITA e Ondeo, dove lavorano 200 ricercatori nei campi dell'analisi e monitoraggio della qualità dell'acqua, della riduzione acque di scolo, della disinfezione; Cerdeg (localizzato in Francia con 50 addetti, specializzato nella ricerca sulle membrane) e Denard (localizzato negli USA con 10 addetti, specializzato nelle membrane e nelle tecniche di disinfezione e decantazione rapida), centri di Degremont dove si studiano sistemi di purificazione attraverso lo sviluppo di processi, la standardizzazione e l'industrializzazione di prodotti, con un ampio portafoglio di prodotti brevettati e per il mercato europeo e nordamericano; il dipartimento di ricerca sui rifiuti solidi presso la Fairtec (sussidiaria di Suez nel campo dell'ingegneria), orientato al riciclaggio; il Northumbrian Water Technology Centre (Newcastle, GB), specializzato nelle reti idriche; il centro Axeo di Lione, specializzato in sistemi di misurazione dei consumi idrici. Ai Centri di ricerca si affianca una rete di laboratori d'analisi con 200 sedi, e le capacità innovative di Ondeo IS, società specializzata nei servizi di ingegneria, con 10 addetti alle attività di R&S. Le società del gruppo hanno rapporti con oltre 50 Centri di ricerca accademici e privati. Tra i progetti che coinvolgono una *partnership* pubblico-privato, si può citare il Wires project, condotto con 8 Università europee, che ha l'obiettivo di ridurre il volume dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue; l'Environment Research and Education Foundation program, uno studio sull'emissione di gas serra dovuta ai servizi di gestione dei rifiuti, il cui obiettivo è recuperare e riutilizzare il biogas prodotto dai rifiuti; un progetto, cofinanziato da Environment Research and Education Foundation (EREF) - USA, orientato alla riduzione della produzione di gas serra nel trattamento dei rifiuti; il progetto europeo Poseidon per la neutra-

lizzazione di alcune tipologie di inquinanti delle acque. Per quanto riguarda gli aspetti strategici, Suez Environment propone una visione ampia dell'innovazione, che coinvolge trasversalmente i diversi settori di attività del gruppo e va oltre i confini ristretti della R&S. Per questo motivo sono indicate come innovazioni anche soluzioni specifiche elaborate combinando tecnologie esistenti, e l'intero processo innovativo risulta fortemente *business-oriented*. La strategia innovativa del gruppo poggia sull'identificazione di 7 tecnologie-chiave trasversali: *i*) informazione in tempo reale; *ii*) tecnologie per la misurazione dei consumi; *iii*) trattamento dei fanghi; *iv*) strumenti di misurazione e controllo; *v*) strumenti di simulazione per design e gestione delle reti; *vi*) GPS; *vii*) *risk management* orientato al miglioramento della sicurezza dei propri impianti e reti. In questa strategia un ruolo centrale è attribuito allo sviluppo di servizi industriali, ovvero l'innovazione si concentra sull'elaborazione di servizi sempre più specializzati e sistemici. Tra questi è possibile identificare almeno tre aree particolarmente interessanti: sistemi integrati e distribuiti di gestione del monitoraggio idrico e ambientale; sistemi di lettura remota e di ottimizzazione dei consumi; sistemi di gestione della raccolta di rifiuti. Per perseguire questo obiettivo è prevista la costituzione di Suez Industrial Solutions, una sussidiaria del gruppo nelle divisioni energia e ambiente, orientata verso l'acquisizione di contratti multiservizio.

Come Veolia, anche Suez considera centrale la dimensione ambientale: economizzare sulle risorse naturali, recuperare i rifiuti, diminuire l'emissione di gas serra sono gli obiettivi principali degli sforzi innovativi del gruppo. Scendendo nel dettaglio dei singoli settori, nell'area dei servizi idrici sono stati messi a punto procedimenti ibridi di desalinizzazione, basati su una combinazione di osmosi inversa e distillazione. Si è riusciti a rendere efficiente questa tecnologia attraverso il continuo miglioramento delle membrane, su cui sono impegnati i centri del gruppo, così da ottenere una diminuzione del costo energetico dell'osmosi inversa. Nei processi di depurazione si è conseguita una riduzione di volume dei fanghi reflui attraverso una combinazione di ossidazione (energia solare) e processi biologici, con il già citato progetto WIRES. Con questo processo si ottiene una riduzione dei fanghi nell'ordine del 30%-80% attraverso processi chimico-biologici che consentono di ricavare dai fanghi stessi energia pulita e fertilizzanti naturali. Sono stati poi sviluppati sistemi di analisi in tempo reale delle acque basate su *test* del DNA. Si tratta in particolare di una caratterizzazione genomica della biomassa contenuta nei fanghi, in collaborazione con Genoscope, un istituto del CNRS specializzato

nel trattamento delle informazioni genetiche. Per quanto riguarda l'innovazione più orientata verso i processi, si è puntato a migliorare i sistemi di purificazione delle acque, con particolare riguardo a impianti a piccola scala e trasportabili, e i sistemi di monitoraggio e intervento rapido sulle perdite nelle reti idriche. In questo ambito rientra la tecnologia ECAT (External Condition Assessment Tool), che serve per analizzare il livello di corrosione interna ed esterna delle condutture idriche. Nell'ambito dei processi di industrializzazione della gestione delle acque (curati da Degremont) sono state sviluppate un'applicazione (Virtual Plant) per la modellazione e la progettazione degli impianti, sistemi di sostituzione delle tubature che minimizzano le necessità di scavo, sistemi di monitoraggio e gestione automatica dei processi di raffreddamento delle acque, utilizzati per evitare la formazione di depositi nelle tubature aumentandone la durata. Infine sono da segnalare due innovazioni più fortemente orientate verso il mercato: un sistema di modellazione finanziaria dei servizi idrici, che valuta il costo totale di gestione del ciclo di trattamento individuando le soluzioni più adatte per i clienti; lo sviluppo di tecnologie per il miglioramento della qualità al gusto delle acque potabili e all'eliminazione delle componenti che generano odori non gradevoli. Perseguendo l'obiettivo della conservazione ambientale, nel settore dei rifiuti è stato sviluppato Biocentre, un processo per decontaminare i suoli inquinati da idrocarburi attraverso l'utilizzo di batteri che convertono gli inquinanti in vapore e anidride carbonica. Sempre in ottica ambientale sono stati sviluppati sistemi per il recupero del percolato da discarica per sviluppare la nozione di «bioreattore» (un sistema i cui *input* e *output* siano totalmente controllati), con l'intento diminuire drasticamente l'immissione di gas serra come conseguenza dei processi di decomposizione dei rifiuti. All'interno dei bioreattori il percolato viene reimpresso in discarica per aumentare la produzione di biogas, riutilizzabile a fini energetici, e diminuire il contenuto organico del percolato stesso. Per quanto riguarda l'innovazione di processo, le aree di sviluppo riguardano i processi di suddivisione e selezione dei rifiuti, i sistemi per la gestione dei flussi di rifiuti industriali (raccolta, smistamento), lo studio di una migliore classificazione delle tipologie di rifiuti (in collaborazione con il Ministero francese dell'ambiente) per identificarne le migliori modalità di smaltimento e trattamento. Guardando alle innovazioni più orientate ai processi di *business*, Suez ha sviluppato un sistema di diagnosi territoriale in grado di identificare quantità e qualità delle fonti di rifiuti organici sulla base di una mappa delle industrie agroalimentari presenti, e di suggerire ai clienti le solu-

zioni migliori per il trattamento. Nell'ambito del gas, infine, Suez converge con le altre imprese nel settore nell'interesse verso la cogenerazione di elettricità e calore, affiancando però le microturbine alle celle a combustibile, che secondo Suez non rappresentano ancora una tecnologia matura. Molto interessanti sono gli sforzi di analisi sulla struttura delle future reti energetiche, con particolare riguardo all'interconnessione alla rete di mini-generatori distribuiti sul territorio.

Gaz de France

In modo non dissimile dagli altri due casi considerati, in cui è emersa la ricerca di una maggiore integrazione delle attività di ricerca all'interno dei gruppi, GDF ha recentemente operato la centralizzazione delle proprie attività di R&S in un'unica struttura, elaborando al tempo stesso un piano d'azione triennale (2004-2006), orientato principalmente a rafforzare le *partnership* esterne a livello europeo. Gli obiettivi principali dell'attività di ricerca sono i seguenti: *i*) ridurre i costi di trasporto del gas e la gestione delle strutture; *ii*) ridurre l'impatto ambientale della catena produttiva del gas; *iii*) sviluppare energie pulite; *iv*) individuare nuovi impieghi per il gas naturale (produzione energetica decentralizzata, uso di gas naturale per i trasporti).

Per raggiungere questi obiettivi le tecnologie chiave indicate da GDF sono almeno tre: *i*) sistemi di controllo e monitoraggio delle condutture; *ii*) produzione di idrogeno a partire dal gas naturale; *iii*) ottimizzazione di sistemi di combustione per il gas. I più recenti sviluppi tecnici hanno riguardato la gestione delle condutture in polietilene per il gas, tecnologia introdotta da GDF da 30 anni ma ancora in fase di sviluppo, per la quale si è sviluppato un accordo collaborativi di R&S con un'impresa ungherese posseduta interamente da GDF, con l'obiettivo di calcolare con precisione la permeabilità del polietilene al gas. Si tratterebbe di un risultato importante per la riduzione dell'emissione di gas serra come conseguenza del trasporto di gas e per il contenimento dei costi, ma anche per la possibilità di trasportare idrogeno e miscele di idrogeno e gas nelle condutture, con possibili applicazioni importanti in futuro. Alcune interessanti innovazioni di processo hanno poi riguardato i sistemi di ottimizzazione degli scavi nelle aree urbane.

Anche nel caso di GDF si assiste ad uno spostamento verso una nozione ampia di innovazione, orientata alla competitività dell'impresa e meno vincolata al dato tecnologico. In questo ambito assumono importanza crescente le innovazioni orientate al supporto dei processi decisionali per il *business*, oppure l'innovazione nel rilevamento dei consumi, orientata ad allungare il ciclo di

invecchiamento dei contatori per allungare i termini dell'obbligo di ricalibratura. Nella stessa direzione un caso interessante è dato dallo sviluppo di forni domestici a gas con pirolisi (ovvero combustione in assenza di ossigeno), utilizzata per l'autopulitura del forno stesso. Si tratta di un caso interessante di innovazione *downstream*, sostenuta da GDF per assicurare la continuità del consumo finale di gas. Il forno con pirolisi è stato infatti sviluppato in collaborazione con Butagaz (impresa leader nella distribuzione di gas butano in bombola) e ElcoBrandt (produttore di forni domestici) per allineare la *performance* dei forni a gas a quella dei forni elettrici (che già hanno una funzione di autopulitura basata sulla pirolisi). Si tratta di un caso di innovazione *ad hoc*, resa possibile dall'interazione tra i diversi soggetti, e dalla convergenza di interessi tra fornitori di gas e produttori di forni domestici.

Abbastanza numerose sono le collaborazioni pubblico-private attivate da GDF. Tra queste si possono citare alcuni progetti sul VI programma quadro di ricerca della Commissione Europea, su protezione ambientale, emissioni di gas serra, idrogeno e celle a combustibile: EU-DEEP (European Distributed Energy Partnership), con 40 *partner*, per la produzione decentralizzata di energia attraverso cogenerazione con celle a combustibile alimentate a gas; Castor, progetto orientato alla cattura e all'immagazzinamento nel sottosuolo dell'anidride carbonica. Nella risoluzione di problemi relativi alla gestione dei gasdotti sono attive collaborazioni con il centro di ricerca tedesco Gaswarmeinstitut e con la Pipeline Research Council International, un'associazione statunitense di imprese operanti in questo ambito. Lo spettro delle collaborazioni innovative include anche altre compagnie europee, come Ruhrgas (Germania), NMI (Paesi Bassi), e Centri di ricerca anche in settori diversi (UK Water Institute of Research), alla ricerca di economie di scopo possibili per fabbisogni tecnologici comuni (principalmente legati ai problemi di gestione reti di distribuzione).

5.5 Conclusioni

Per quanto sia stata resa molto parziale dalla scarsa disponibilità di informazioni, l'indagine «pilota» condotta sull'innovazione nei settori considerati (acqua, rifiuti,

trasporti, gas) ha permesso di offrire alcune indicazioni sulle linee di sviluppo perseguite dalle maggiori imprese a livello internazionale analizzate. Nonostante l'analisi abbia natura principalmente «esplorativa» e non consenta di trarre indicazioni generali sulle strategie messe in atto dai grandi *player* internazionali i dati e le informazioni raccolte permettono di mettere in luce una duplice tendenza. Da un lato si evidenzia la ri-conversione delle attività innovative settoriali verso il comune obiettivo della ricerca di una maggiore conservazione ambientale; dall'altro, emerge la maggiore integrazione della ricerca nell'ambito dei rifiuti e del gas in una strategia complessiva di valorizzazione delle energie alternative. Le imprese stanno esplorando nuove soluzioni tecnologiche, ma anche, in qualche caso, una diversa visione dell'intero ciclo energetico, orientata verso una maggiore decentralizzazione della produzione e l'integrazione di diverse fonti. Nell'ambito dei servizi idrici lo sforzo verso la razionalizzazione dell'uso delle acque potabili e reflue deriva dalla crescente pressione delle attività umane sulle risorse idriche naturali. Di conseguenza sta aumentando l'interesse per lo sviluppo di soluzioni per una migliore gestione integrata dell'intero ciclo delle acque, direzione verso cui si stanno muovendo tutte le maggiori imprese del settore.

L'analisi condotta sulle principali fonti «indirette» disponibili ha permesso, quindi, di fornire un quadro preliminare della situazione internazionale, consentendo anche un approfondimento realizzato attraverso tre casi di studio. Il lavoro svolto si configura quindi come un primo modello di trattazione da seguire per approfondire il ruolo dell'innovazione nelle *public utilities*. Le possibilità future di estensione dell'indagine riguardano in primo luogo l'ampliamento dei settori e delle tipologie di imprese (grandi *player* e imprese di dimensioni minori) coinvolti. In secondo luogo si potrebbe pensare di arricchire le informazioni attraverso il ricorso a fonti «dirette», somministrando ad alcune imprese questionari volti a ricavare le informazioni più rilevanti per procedere alla ricostruzione della capacità innovativa delle imprese. Sarebbe inoltre interessante procedere ad una analisi comparata tra le grandi imprese italiane (ad esempio, Atm di Milano, Ama e Acea di Roma, etc.) e i grandi *player* internazionali.

Il contesto in cui le *local utilities* toscane si trovano a operare ha influenzato nel passato, e continua a influenzare, la loro attitudine verso l'innovazione tecnologica. Come ampiamente noto, il sistema economico toscano presenta in questo senso notevoli debolezze con l'esistenza di un circolo vizioso tra specializzazione in settori maturi, piccola dimensione, scarsa propensione verso l'innovazione tecnologica e debole dotazione di capitale umano [Bargigli e Vasta 2003; SL e DSE 2004]. Tuttavia il settore dei servizi rappresenta, anche per i sistemi economici più deboli, una delle più importanti opportunità per la diffusione delle tecnologie dell'ICT e, come avvenuto nei sistemi economici più avanzati, consentendo forti incrementi di produttività, può generare circoli virtuosi di crescita economica [Triplett e Bosworth 2002; Bosworth e Triplett 2003]. La ricostruzione delle dinamiche tecnologiche delle *local utilities* della Toscana, pur su un campione limitato e con un approccio prettamente qualitativo, consente di analizzare un contesto, fra l'altro al centro di forti mutamenti istituzionali, le cui potenzialità di crescita possono avere rilevanza per l'intero sistema economico regionale.

La dinamica innovativa delle *local utilities* toscane è, in generale, abbastanza modesta. Nella maggior parte dei casi, infatti, le scarse risorse disponibili non permettono la creazione all'interno delle imprese di vere e proprie unità dedicate alle attività di ricerca, limitandone di fatto una autonoma capacità innovativa. L'elaborazione di nuove idee e l'introduzione di nuove tecnologie si concretizzano prevalentemente in soluzioni «incrementali» messe a punto da soggetti esterni all'impresa. Coerentemente con questa struttura, le collaborazioni con il sistema delle ricerca pubblica e privata sono molto ridotte e, nel migliore dei casi, attivate su progetti specifici senza dare luogo a relazioni costanti nel tempo. Le imprese localizzate oltre i confini regionali hanno invece mostrato una diversa attitudine verso l'innovazione tecnologica. Si è

infatti riscontrata una maggiore capacità di adottare e sviluppare nuove tecnologie e anche di intrattenere rapporti con Centri di ricerca. Come logico attendersi, anche i grandi *player* internazionali hanno mostrato una diversa attenzione verso l'innovazione tecnologica. In quest'ultimo caso si è notato come essi intrattengono solo occasionalmente collaborazioni con Università e Centri di ricerca pubblici. Prevale infatti il modello di innovazione «endogena»: le imprese hanno una adeguata dotazione di risorse dedicate esclusivamente alle attività di ricerca e sviluppano nuove tecnologie utilizzando le risorse interne, eventualmente in sinergia con altre imprese dei gruppi di cui fanno parte.

Se certamente i fattori di contesto rappresentano uno dei vincoli principali nel determinare la modesta propensione innovativa delle *local utilities* toscane, viene da chiedersi se esistono anche vincoli specifici che ostacolano al loro sviluppo tecnologico. In questo senso la ridotta dimensione rappresenta sicuramente uno dei fattori chiave. Nonostante i processi di integrazione tra imprese, avvenuti in settori come il gas e l'acqua, e i cambiamenti normativi che hanno recentemente interessato l'intero comparto, la dimensione media delle *local utilities* toscane risulta ancora modesta se paragonata a quella delle imprese del Centro Nord o delle imprese internazionali oggetto di analisi. Un ulteriore fattore che influenza la dimensione, e si riflette quindi sulla capacità innovativa delle *local utilities*, riguarda il modello gestionale adottato. Le imprese toscane sembrano prediligere il modello monoservizio a quello pluriservizio, che aggrega imprese appartenenti a settori diversi permettendo di sfruttare le economie di scala e di gamma che ne derivano. D'altra parte, l'adozione di un modello pluriservizio potrebbe favorire la crescita dimensionale e quindi la possibilità di aumentare le risorse destinate alle attività di R&S e gli investimenti volti a favorire lo sviluppo e l'adozione di nuove tecnologie.

Dalla ricerca emerge inoltre che l'introduzione e lo

sviluppo delle nuove tecnologie è stata in parte ostacolata dalla mancanza di adeguate competenze interne alle imprese. L'introduzione di nuove tecnologie richiede, infatti, sia nuove competenze professionali in grado di interagire con esse, sia conoscenze di supporto per l'individuazione, la scelta e l'implementazione delle tecnologie stesse. Spesso le attività formative necessarie per riqualificare le risorse umane e renderle capaci di gestire le nuove tecnologie sono state avviate in ritardo, rallentando il cambiamento organizzativo necessario per sfruttare pienamente le possibilità delle innovazioni introdotte.

Nonostante questi vincoli, che certamente non hanno permesso lo sviluppo di una autonoma capacità innovativa, le *local utilities* della Toscana sono state investite dal cambiamento tecnologico in modo più pervasivo di quanto atteso. La penetrazione delle nuove tecnologie nelle *local utilities* toscane si è concretizzata infatti nell'adozione delle tecnologie dell'ICT ed in particolare nell'introduzione dei sistemi informativi integrati (ERP). Come emerso nel corso dell'indagine si è trattato dell'introduzione di tecnologie sviluppate esternamente e adattate dai fornitori, partendo da prodotti standard, alle esigenze e alle caratteristiche delle imprese. D'altra parte, i processi di adozione di nuove tecnologie, proprio per il loro carattere «sistemico» richiedono complessi processi di adattamento, sia in termini organizzativi sia tecnologici. Il processo di riorganizzazione delle *local utilities* toscane in seguito all'introduzione delle ICT, peraltro ancora in corso, ha comportato, da un lato una trasformazione delle imprese verso un modello organizzativo più «piatto», con una riduzione dei livelli gerarchici, e dall'altro una ridefinizione dei processi per la fornitura dei servizi e, conseguentemente, dei rapporti con l'utenza.

Se quindi, da un lato, le *local utilities* appaiono come soggetti non particolarmente dinamici nello sviluppare capacità innovativa endogena, dall'altro, sono state fortemente investite dal cambiamento tecnologico che ha determinato notevoli aggiustamenti della loro struttura organizzativa. Prima di provare a suggerire alcune linee di intervento per favorire l'innalzamento del livello tecnologico di un comparto che può risultare strategico in ambito regionale, appare utile sintetizzare la percezione che le imprese intervistate hanno del loro futuro immediato.

L'obiettivo prioritario manifestato per i prossimi anni sembra principalmente indirizzato a «metabolizzare» le tecnologie fino ad oggi introdotte e quindi a completare il processo di cambiamento organizzativo in atto, oltre a procedere all'adeguamento delle compe-

tenze e quindi all'innalzamento del livello del capitale umano. Nonostante ciò, riguardo alle prospettive per lo sviluppo e l'introduzione di nuove tecnologie, dalle interviste emerge il ruolo prioritario dei Sistemi Informativi Territoriali (SIT) e dei sistemi di telelettura. Essi rappresenteranno infatti le tecnologie chiave per il futuro delle *local utilities* in quanto permettono di conseguire una maggiore produttività e un miglioramento del servizio sia a livello di costi sia a livello di sicurezza.

Dopo aver riassunto i principali risultati della ricerca, che mostrano un quadro molto articolato, proviamo adesso a suggerire alcune linee di intervento che possono favorire le dinamiche innovative delle *local utilities* toscane tenendo conto sia del contesto in cui esse operano sia delle esperienze messe in luce dall'analisi comparativa.

Il primo aspetto riguarda la crescita dimensionale con l'accelerazione dei processi d'integrazione tra imprese, che andrebbero perseguiti seguendo una logica *multiservice*. Ciò consentirebbe di accrescere le risorse destinate alle attività di R&S e favorirebbe ricadute tecnologiche (*spillover*) su tutto il sistema produttivo. Da un altro lato si dovrebbe puntare a rafforzare le relazioni all'interno del sistema di innovazione regionale. L'obiettivo dovrebbe essere quello di istituire collaborazioni stabili con Università e Centri di ricerca in modo tale da dare luogo a progetti di ricerca congiunti. Si tratterebbe in sostanza di fare interagire i due sistemi, sfruttando il buon livello del potenziale tecnico-scientifico delle Università e dei Centri di ricerca. Le attività di collaborazione potrebbero favorire lo *spin-off* di nuove imprese per il proseguimento dei risultati delle attività di ricerca congiunte, oltre a consentire lo sfruttamento commerciale dei prodotti della ricerca applicata.

Allo stesso tempo potrebbero essere attivate *partnership* e collaborazioni tra *local utilities* e imprese - manifatturiere e non - con l'obiettivo di progettare e sviluppare innovazioni tecnologiche da impiegare nel settore. Ciò consentirebbe di ridurre la dipendenza dai fornitori, quindi di non subire passivamente l'innovazione, e di avere a disposizione prodotti maggiormente rispondenti alle esigenze delle *local utilities*. Tali collaborazioni permetterebbero quindi, da un lato, la partecipazione diretta alla messa a punto e allo sviluppo delle nuove tecnologie e dall'altro la ripartizione delle risorse destinate a queste attività e quindi anche dei benefici/rischi legati ai risultati delle attività di ricerca. Al di là di queste forme di co-progettazione, le collaborazioni con i fornitori potrebbero consentire la sperimentazione congiunta dei prodotti e/o processi

sviluppati, sfruttando le dotazioni e le strutture delle *local utilities*. Ciò significherebbe arrivare alla messa a punto di prodotti finiti che potrebbero essere impiegati direttamente dalla *local utilities* e, eventualmente, brevettati e venduti sul mercato.

Sarebbe infine auspicabile anche un intervento a livello locale volto a sostenere ed incentivare i processi di cambiamento e di innovazione. A questo riguardo si può pensare a politiche pubbliche di incentivazione a sostegno dell'innovazione di prodotto/processo e alla ricerca pre-competitiva volte a rafforzare la capacità

innovativa delle imprese e le loro relazioni con il sistema regionale di ricerca, introducendo la possibilità di identificare alcuni settori di rilevanza «strategica» per le loro potenzialità di progresso tecnologico. Si tratta, in altri termini, di adottare un approccio *mission oriented* - ovvero mirato allo sviluppo di specifiche tecnologie - accanto all'approccio *diffusion oriented* - ovvero «neutrale» rispetto ai diversi domini tecnologici - adottato negli anni passati, che ha favorito i settori più importanti in termini occupazionali, rispetto a quelli con maggiore potenzialità di crescita [UCT 2004].

- Bargigli, L., Cioni, M., "Le imprese dell'ICT in Toscana: profili competitivi e modelli innovativi", *Economia e Politica Industriale*, 117, 2003, pp. 109-128.
- Bargigli, L., Vasta, M. "Struttura produttiva, capitale umano e innovazione tecnologica", in Lombardi, M., Mori, P. A., Vasta, M. (a cura di), *Sistema innovativo e settori strategici: il caso della Toscana*, Milano, Franco Angeli, 2003, pp. 47-98.
- Black, S.E., Lynch, L.M., "How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity", *Review of Economics and Statistics*, 83 (3), 2001, pp. 434-445.
- Boeri, T., Faini, R., Ichino, A., Pisauro, G., Scarpa, C., *Oltre il declino*, Bologna, Il Mulino, 2005.
- Bosworth, B.P., Triplett, J.E., *Services Productivity in the United States: Griliches' Service Volume Revisited*, Washington DC, The Brookings Institution, 2003.
- Bresnahan, T.F., Brynjolfsson, E., Hitt, L.M., "Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence", *Quarterly Journal of Economics*, 117, 2002, pp. 339-376.
- Bresnahan, T.F., Trajtenberg, M., "General Purpose Technologies: 'Engines of Growth'?", *Journal of Econometrics*, Special Issue, 65 (1), 1995, pp. 83-108.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L.M., "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4), 2000, pp. 23-48.
- Brynjolfsson, E., Renshaw, A., Alstyne, M.V., "The Matrix of Change: A Tool for Business Process Re-engineering", *Sloan Management Review*, Winter, 1997, pp. 37-54.
- Cisipel Toscana, *Rapporto sui servizi pubblici in Toscana, Consuntivo 2003, Previsioni 2004-2005*, Firenze, X edizione, 2005.
- Cisipel Toscana, *Rapporto sui servizi pubblici in Toscana, dati 2002-2004*, Firenze, XI edizione, 2006.
- Davenport, T.H., "Putting the Enterprise in the Enterprise System", *Harvard Business Review*, July-August, 1998, pp. 121-131.
- Davenport, T.H., *Mission Critical: Realizing the Promise of Enterprise Systems*, Boston MA, Harvard Business School Press, 2000.
- Edquist, C. (a cura di), *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, London, Pinter, 1997.
- Freeman, C., Louçã, F., *As Time Goes by: From The Industrial Revolution to The Information Revolution*, Oxford, Oxford University Press, 2001.
- Gallino, L., *La scomparsa dell'Italia industriale*, Torino, Einaudi, 2003.
- Goldin, C., Katz, L.F., "Technology, Skill, and The Wage Structure: Insights from The Past", *American Economic Review*, 86 (2), 1996, pp. 252-257.
- Goldin, C., Katz, L.F., "The Origins of Capital Skill Complementarity", *Quarterly Journal of Economics*, 113, 1998, pp. 693-732.
- Griliches, Z., "Capital Skill Complementarity", *Review of Economics and Statistics*, 51 (4), 1969, pp. 465-468.
- Griliches, Z., "Note on The Role of Education in Production Functions and Growth Accounting", in L. Hansen (a cura di), *Educational and Income*, vol.35, NBER Studies in Income and Wealth, New York, Columbia University Press, 1970.
- Jorde, T.M., Teece D.J., "Innovation and Co-operation: Implications for Competition and Antitrust", *Journal of Economic Perspectives*, 4 (3), 1990, pp. 75-96.
- Lipsey, R.G., Carlaw, K.I., Bekar, C.T., *Economic Transformations. General Purpose Technologies and Long-term Economic Growth*, Oxford e New York, Oxford University Press, 2005.
- Lombardi, M., Mori, P.A., Vasta, M. (a cura di), *Sistema innovativo e settori strategici: il caso della Toscana*, Milano, Franco Angeli, 2003.
- Lundvall, B.A. (a cura di), *National System of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter, 1992.
- Mediobanca, *Le società controllate dai maggiori comuni italiani*, Roma, 2005.

- Milgrom, P., Roberts, J., "The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization", *American Economic Review*, 80 (3), 1990, pp. 511-528.
- Mintzberg, H., *La progettazione dell'organizzazione aziendale*, Bologna, Il Mulino, 1996.
- Mowery, D.C., Rosenberg N., "The US National Innovation System", in Nelson, R.R. (a cura di), *National Innovation System: A Comparative Analysis*, New York-Oxford, Oxford University Press, 1993, pp. 29-75.
- Nardozi, G., *Miracolo e declino. L'Italia tra concorrenza e protezione*, Roma-Bari, Editori Laterza, 2004.
- Nelson, R.R. (a cura di), *National Innovation System: A Comparative Analysis*, New York-Oxford, Oxford University Press, 1993.
- Oecd, *The New Economy Beyond The Hype*, Paris, 2001.
- RRAT (Rete Regionale dell'Alta Tecnologia), 1995, *I° rapporto sull'alta tecnologia in Toscana*, Firenze, mimeo.
- RRAT (Rete Regionale dell'Alta Tecnologia), 1999, *RITTS 105 Regional Innovation and Technology Transfer Infrastructure and Strategies. First Stage Report*, Firenze, mimeo.
- Sanders, M., ter Weel, B., "Skill-biased Technical Change: Theoretical Concepts, Empirical Problems and a Survey of The Evidence", *DRUID Papers*, 8 febbraio, 2000.
- Servizio Lavoro della Regione Toscana, Dipartimento di Scienze Economiche dell'Università di Firenze, *La struttura dimensionale delle imprese toscane*, Studi e Ricerche n. 46, Pisa, Edizioni Plus, 2004.
- Toniolo, G., Visco, V. (a cura di), *Il declino economico dell'Italia*, Milano, Bruno Mondadori, 2004.
- Trento, S., Warglien, M., "Tecnologie digitali e cambiamento organizzativo", in Rossi, S. (a cura di), *La nuova economia. I fatti dietro il mito*, Bologna, Il Mulino, 2003, pp. 151-175.
- Triplett, J.E., Bosworth, B.P., *Baumol's Disease Has Been Cured: It and Multifactor Productivity in U.S. Services Industries*, Washington DC, The Brookings Institution, 2002.
- UCT (Unioncamere Toscana), *Ricerca scientifica e tecnologica e politiche per l'innovazione in Toscana*, Impresa Toscana, 4, Firenze, 2004.

Appendice: il questionario



Ricerca scientifica e innovazione tecnologica nei servizi pubblici

Traccia per la rilevazione presso le imprese

Indagine condotta dal:

CERISE - Centro di Ricerca Interuniversitario per gli Studi Economici applicati

Piazza San Francesco, 7- 53100 Siena

E-mail: cerise@unisi.it – Web: www.cerise.unisi.it

Codice intervista	
Nome intervistato	
Ente di appartenenza	
Ruolo ricoperto	
Indirizzo	
Tel./fax	
e-mail	
Data intervista	

INFORMATIVA AI SENSI DELL'ART. 10 DELLA LEGGE 31.12.1996, N. 675 "TUTELA DELLA PERSONA E DI ALTRI SOGGETTI RISPETTO AL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI"

I dati personali forniti mediante il questionario saranno trattati esclusivamente per le finalità dell'indagine in oggetto. Essi potranno essere comunicati e diffusi soltanto ai soggetti previsti dalle vigenti disposizioni normative. All'interessato spettano i diritti previsti dall'art. 13 della Legge n. 675, cui si rinvia.

Sezione A: Dati di base

- A1. Profilo dell'impresa pubblica locale (breve storia).
- A2. Attuale struttura produttiva e commerciale, appartenenza o meno ad un gruppo, posizione assunta all'interno del gruppo, sede/i in Italia ed eventuali sedi estere.
- A3. Caratteristiche del capitale umano: competenze presenti nell'*utility* locale, professionalità strategiche per l'*utility*, professionalità di difficile reperimento sul mercato del lavoro, bacino di reperimento delle risorse umane, aggiornamento professionale (qualifiche coinvolte), etc.
- A4. Tipologia/e di servizio pubblico fornite alle utenze della propria area territoriale ed eventuali altre attività svolte al di fuori di essa.
- A5. Settori di utenza raggiunti dalla fornitura del servizio dell'impresa pubblica locale (verificare quanto pesano le diverse tipologie di utenza: *captive*, *business*, residenziale, etc.).
- A6. Risposte dell'*utility* locale al processo di liberalizzazione in corso: ad esempio esame di eventuali processi di aggregazione tra singole *utilities* locali per lo sfruttamento delle cosiddette «economie di gamma» oppure di riorganizzazione dell'*utility* locale nella direzione *multiservices*.

Sezione B: Le fonti dell'innovazione tecnologica

- B1. Propensione dell'*utility* locale ad investire in nuove tecnologie (breve storia degli investimenti effettuati).
- B2. Motivazioni per cui l'impresa pubblica locale decide di investire oggi in nuove tecnologie (ad esempio per ampliare i contenuti dei servizi offerti in modo da avvicinarsi sempre più alle rinnovate esigenze della propria clientela; per ridurre l'impatto ambientale della propria produzione; per aumentare la propria capacità produttiva, etc.).
- B3. Incentivi provenienti dal processo di liberalizzazione e privatizzazione dei servizi pubblici alla decisione dell'*utility* locale di introdurre nella propria filiera produttiva innovazioni tecnologiche.
- B4. Fonti dell'innovazione tecnologica ovvero da quali organizzazioni (imprese, enti, istituzioni di ricerca, etc.) l'impresa pubblica locale «acquista» le innovazioni tecnologiche.
- B5. Ruolo del gruppo di appartenenza nello sviluppo delle innovazioni tecnologiche utilizzate dall'*utility* locale (in particolare valutare se esistono all'interno del gruppo imprese dedicate soltanto a questo compito).
- B6. Presenza di accordi formali e/o informali di colla-

borazione tecnologica con altre imprese (sia private che pubbliche) in Italia e all'estero.

- B7. Presenza di accordi formali e/o informali di collaborazione tecnologica con istituzioni nazionali od internazionali (Università e/o Centri di ricerca).
- B8. Ricorso a fonti esterne di competenza tecnologica (ad esempio, consulenze esterne).
- B9. Valutare se il ricorso a fonti esterne (Università, Centri di ricerca, consulenti, etc.) è stabile oppure dipende dalle diverse necessità che di volta in volta si presentano all'*utility* locale.
- B10. Processo di valutazione e scelta tra le diverse opportunità tecnologiche (in particolare verificare se tale scelta è in qualche modo vincolata da pareri esterni, ad esempio da imprese consorziate, da dipartimenti universitari, etc., o se avviene in modo completamente autonomo).
- B11. Principali caratteristiche del progresso tecnologico riguardante il settore di appartenenza (ad esempio vedi i recenti progressi raggiunti nel trattamento e nello smaltimento dei rifiuti grazie ai termovalorizzatori utilizzati per la produzione di energia oppure gli ultimi sviluppi tecnici realizzati nel settore del gas nell'ambito della cogenerazione).
- B12. Effetti delle innovazioni ICT sulla filiera produttiva dell'*utility* locale. Valutazione dei principali risultati in termini di innovazioni incrementali, di processo, di prodotto con individuazione di quei segmenti della filiera in cui invece ormai si hanno soltanto tecnologie mature.
- B13. Descrizione delle tecnologie prevalentemente utilizzate dall'*utility* locale (se legate all'ICT oppure soltanto settoriali, etc.).
- B14. Descrizione dei principali investimenti ad alto contenuto tecnologico realizzati recentemente dall'*utility* locale (impianti, reti, mezzi ed infrastrutture).
- B15. Descrizione delle competenze e delle qualifiche professionali utilizzate per lo sfruttamento delle innovazioni tecnologiche.

Sezione C: Utilizzazione e effetti dell'innovazione tecnologica

- C1. Ripensamento (se c'è stato) delle strategie gestionali ed organizzative indotte dall'introduzione delle nuove tecnologie.
- C2. Effetti dell'innovazione tecnologica sulla struttura interna del lavoro: aumento o diminuzione del numero degli addetti, richiesta di nuove *skills* all'interno dell'*utility* locale, etc.
- C3. Attivazione o rafforzamento (se vi sono stati) dell'attività di R&S (di base, applicata o di sviluppo speri-

mentale) in un contesto aziendale ad alto valore tecnologico.

C4. Sviluppo (se vi è stato) di specifiche competenze interne volte a sfruttare appieno le possibilità delle nuove tecnologie (attività di formazione delle risorse umane; qualifiche professionali coinvolte; corsi o *stage* utilizzati; risultati conseguiti, etc.).

C5. Riorganizzazione *multiservices*: in particolare verificare se vi è stato lo sfruttamento delle innovazioni legate all'*information technology* per entrare in settori diversi dal *core business* tradizionale (ad esempio entrata nel mercato delle TLC attraverso l'utilizzazione, per il cablaggio, delle infrastrutture già presenti nella rete idrica o del gas).

C6. Effetti della riorganizzazione *multiservices* sulla gestione del personale, degli uffici amministrativi (presenza di economie di scala data l'indivisibilità dei costi) nonché sull'attività di R&S e, più in generale, sulla capacità innovativa dell'*utility* locale.

C7. Eventuali variazioni dei servizi offerti (aumento dell'offerta) e della clientela (diversificazione e ampliamento delle tipologie).

C8. Principali vincoli e opportunità del contesto in cui l'*utility* è localizzata, con evidenziazione anche dei fattori che facilitano, oltre a quelli che impediscono, le interazioni con il contesto locale (ad esempio, se ci sono stati particolari interventi di sostegno all'innovazione, se esistono dei network, etc.).

C9. Creazione di eventuali «società di scopo» o di *joint ventures* con imprese già operanti nel settore per la gestione del servizio pubblico interessato dall'innovazione tecnologica.

C10. Tipologie di servizio pubblico sviluppate ed offerte alla clientela a seguito dell'introduzione delle nuove tecnologie.

C11. Ostacoli all'introduzione di innovazioni tecnologiche come costi troppo elevati, mancanza di finanziamenti, rischi eccessivi, mancanza di personale qualificato, etc.

Sezione D: Quadro previsionale

D1. Prospettive di ulteriori innovazioni tecnologiche ad integrazione o sostituzione di quelle già introdotte in passato.

D2. Sviluppo futuro di nuovi servizi pubblici da erogare alla propria clientela.

D3. Potenziamento dell'attività di R&S.

D4. Sviluppo futuro di competenze-chiave per sfruttare tutte le potenzialità delle nuove tecnologie.

D5. Previsione di possibili aggregazioni con altre *local utilities* per fronte alle sfide competitive derivanti dai processi di privatizzazione e liberalizzazione.

D6. Previsione di possibili aggregazioni con altre *local utilities* per fronte alle sfide derivanti dai processi d'innovazione tecnologica.

D7. Future forme di aggregazione da utilizzare: *holding* operativa o «supermunicipalizzata», vere e proprie fusioni, semplici consorzi, costituzione di società delle reti.

D8. Allargamento della propria attività fuori dalla regione.

D9. Prospettive di crescita (in termini di addetti, di fatturato, di utenti raggiunti, di servizi offerti, etc.).

Finito di stampare nel maggio 2006
per conto delle Edizioni Aida srl, Firenze
presso la tipografia Next'99, Campi Bisenzio

