



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT  
AREA DI BUSINESS TERMOELETTRICA  
UB BARI  
Via Bruno Buozzi, 35  
70123 BARI  
TEL +39 080 2355050 FAX +39 080 2355030



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2010 - 0015877 del 22/06/2010

Raccomandata AR



**Spett.le MINISTERO AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**  
Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale  
Divisione VI - RIS  
Via Cristoforo Colombo, 44 00147 Roma (RM)  
c.a. dott. **Giuseppe Lo Presti**  
FAX 06 57225068

**Spett.le ISPRA**  
Via Vitaliano Brancati, 48 00144 Roma (RM)  
c.a. dott. **Alfredo Pini**  
FAX 06 50072450

**Spett.le ARPA Puglia**  
Corso Trieste, 27 - 70126 BARI  
c.a. dott. **Massimo Blonda**  
FAX 080 5460200

**Spett.le ARPA Puglia**  
Via Oberdan, 18/E - 70126 BARI  
c.a. Ing. **Michele Gesualdo**  
FAX 080 5460150

Oggetto: C.le Bari-Decreto DSA-DEC-2009-0000972 del 03.08.09 (G.U. 31/08/09 n°201):  
PMC- Piezometri

In riferimento all'oggetto, più precisamente a quanto riportato nel PMC a pag. 26 e al punto 24 del verbale relativo all'incontro con ISPRA e ARPA PUGLIA del 20/10/2009, si invia la relazione tecnica in merito alla collocazione dei punti di controllo per la caratterizzazione delle acque di falda, in corrispondenza di due dei pozzi esistenti, come previsto dal Piano a pag 45. Seguirà la programmazione dei monitoraggi previsti.

Distinti saluti.

All.1



PER MOTIVI DI URGENZA  
COPIA DELLA PRESENTE  
E' STATA ANTICIPATA PER FAX  
IN DATA 21-6-2010  
DA ENEL-UB/BARIA MINISTERO AMB

ENEL PRODUZIONE S.p.A.  
UNITA' DI BUSINESS TERMOELETTRICA BARI  
(ing. Rosario Mattiucci)

IL PRESENTE DOCUMENTO COSTITUISCE UNA RIPRODUZIONE INTEGRA E FEDELE DELL'ORIGINALE INFORMATICO, SOTTOSCRITTO CON FIRMA DIGITALE, DISPONIBILE A RICHIESTA PRESSO L'UNITA' EMITTENTE. LA RIPRODUZIONE SU SUPPORTO CARTACEO È EFFETTUATA DA ENEL SERVIZI

lc 6359108

All. 1

**ENEL S.p.A.**

**Relazione idrogeologica a supporto del  
"Piano di monitoraggio e controllo"  
nell'ambito dell'AIA rilasciata per la Centrale  
termoelettrica di Bari**

Bari, 14 Aprile 2010

Ing. Giuseppe Ferrari  
*Giuseppe Ferrari*



Ing. Giuseppe Ferrari  
Via C. Borsani n. 10  
70125 B A R I  
tel/fax 080 / 5023565

## INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ.....	2
2	IL CONTESTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DI RIFERIMENTO.....	5
2.1	Lineamenti geologici e morfologici generali.....	5
2.2	Il contesto idrogeologico.....	6
2.3	Caratteristiche idrogeologiche nell'intorno delle centrale ENEL.....	12
3.	IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI ACQUA PER IL MONITORAGGIO.....	19

Ing. Giuseppe Ferrari

## 1 PREMESSA

Facendo seguito all'incarico conferito dall'ENEL S.p.A., relativo alla consulenza idrogeologica a supporto dell'attuazione del Piano di monitoraggio e controllo nell'ambito dell'AIA rilasciata per la Centrale termoelettrica di Bari lo scrivente ha sviluppato uno studio finalizzato alla individuazione dei punti di controllo in relazione alla locale situazione idrogeologica ed alle opere già esistenti, di cui nel seguito le risultanze.

## 2 PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

Il programma di indagini è stato fondamentalmente mirato ad una attenta raccolta e successiva analisi delle informazioni disponibili per l'area di interesse, derivanti da precedenti attività di studio e di ricerca scientifica.

La raccolta dei dati esistenti ha interessato fondamentalmente quelli di carattere idrogeologico ed idrochimico, finalizzati all'acquisizione delle informazioni relative alle modalità di circolazione della falda, dei parametri idrodinamici dell'acquifero, alla ricostruzione delle superfici piezometriche.

Lo studio ha tenuto in debita considerazione le indicazioni contenute nel "Programma di monitoraggio e controllo" allegato al Decreto autorizzativo del 3 /08/2009 e quanto scaturito nel corso dell'incontro presso l'ISPRA del 20/10/09.

Nella FIG. 1 è riportata l'ubicazione dei 10 pozzi esistenti nell'area della centrale, di cui solo 4 in esercizio ed attrezzati con impianto di sollevamento (cfr TAB. 1). I pozzi in esercizio denominati SG, 21N e 13 ricadono all'interno della centrale, mentre il pozzo 31 ricade in un'area posta all'esterno della centrale in direzione SSW. I restanti pozzi non vengono utilizzati e sono stati pertanto sigillati dalla competente Autorità regionale (Genio civile di Bari).



Ing. Giuseppe Ferrari

TAB. 1: Caratteristiche dei pozzi ricadenti nell'area ENEL.

sigla ENEL	diametro di perforazione		profondità	sistema di perforaz.	rivestimento		non rivestito	portata massima di esercizio	note
	mm	m da p.c.			cieco	finestrato			
11	500	42	percuss	0-12	12-22	m da p.c.	m da p.c.	m3/h	non utilizzato
12	500	42	percuss	0-12	12-22				non utilizzato
21	500	42	percuss	0-12	12-22				non utilizzato
22	500	42	percuss	0-12	12-22				non utilizzato
13	500	60	rotazione	0-12 ?	12-22 ?			180	
23	500	60	rotazione	0-12 ?	12-22 ?				non utilizzato
31	500	60	rotazione	0-12 ?	12-22 ?			110	
32	500	60	rotazione	0-12 ?	12-22 ?				non utilizzato
21N- ex12	700	60	rotazione	0-41(*)				180	
SG	700	60	rotazione	0-36(*)				200	

(\*) presenza di cementazione tra rivestimento cieco e parete del perforo.

? : i valori di profondità non sono certi.

Ing. Giuseppe Ferrari

## 2 IL CONTESTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DI RIFERIMENTO

### 2.1 Lineamenti geologici e morfologici generali

La ineludibile fruibilità che il documento deve possedere pone in essere la necessità, ancorché superflua, di richiamare le condizioni geologiche generali che caratterizzano il contesto territoriale di riferimento. Le varie cartografie ufficiali evidenziano come l'area oggetto dell'intervento, nonché l'intero comparto fisico geografico investito dal progetto, risulti monoliticamente impegnata dal basamento calcareo-dolomitico, ovvero depositi di piattaforma carbonatica Apula, costituiti dal Calcere di Bari: successione carbonatica di piattaforma interna con sedimentazione di mare sottile (con sporadici episodi lagunari o addirittura di erosione subaerea) compensata da subsidenza (Cretaceo - Valanginiano - Turoniano inf.). Nello specifico, lo schema geologico-strutturale e litostratigrafico dell'area in studio è caratterizzato dalla presenza di un esteso substrato di rocce calcaree del Cretaceo ascrivibili alla nota Formazione del Calcere di Bari. Trattasi, di una potente serie sedimentaria di rocce carbonatiche quali calcari, calcari dolomitici e, subordinatamente, dolomie sedimentatesi in ambiente di piattaforma a partire dal Cretaceo inferiore. Il calcare, nell'areale considerato, è solo localmente ricoperto da depositi elastici, variamente cementati, litologicamente rappresentati da calcareniti organogene. La formazione calcarenitica quaternaria, risulta appunto trasgressiva sul sottostante basamento calcareo mesozoico, costituendo verosimilmente le colmate di bassi strutturali (sinclinali) e, sotto l'aspetto morfologico, delineando una serie di terrazzi marini degradanti verso NE e rappresentanti episodi diversi dell'arretramento della linea di costa quaternaria, connessi al sollevamento del basamento cretaceo pugliese ed alle oscillazioni glacioeustatiche.

Nell'area individuata per l'intervento, si tratta di depositi marini terrazzati (Pleistocene medio e sup.), costituiti da un complesso di depositi di spiaggia e di piana costiera, riferibili a numerose unità litostratigrafie collegate a distinte fasi eustatico-tettoniche. Dati ottenuti da terebrazioni esperite nell'area evidenziano trattasi di sabbie calcaree, talora sostituite lateralmente e verso l'alto da argille marnose, silts calcarei biancastri e calcareniti.

Il passaggio tra i due termini litologici è segnato, soprattutto in prossimità delle incisioni erosive, quali quella reiterativamente richiamata "Lamasinata", da depositi di terra rossa di origine residuale, ovvero da un conglomerato incoerente costituito da clasti calcarei e calcarenitici immersi

Ing. Giuseppe Ferrari

in una matrice sabbiosa (in seguito si introdurranno i dati litostratigrafici desunti dalla fase geognostica).

In direzione perpendicolare alla costa sono presenti le incisioni già introdotte, che hanno eroso oltre le coperture quaternarie anche parzialmente lo stesso basamento rigido mesozoico.

L'assetto geostrutturale del substrato calcareo è rappresentato da bancate e strati di spessore eterometrico tra 10 e 70 cm, a giacitura variabile, a cui sono frequentemente intercalati, soprattutto nella parte alta della formazione, terreni coesivi a grana fine di origine residuale ovvero da materiale detritico costituito da sabbia e clasti calcarei. Il calcare è solcato da giunti tettonici che conferiscono all'ammasso roccioso una fratturazione localmente anche intensa. A tali fenomeni disgiuntivi si accompagnano fenomeni di dissoluzione carsica, collegati ai regimi idrogeologici delle acque di percolazione e sotterranee. Al carsismo è imputabile la presenza della cosiddetta "Terra Rossa" e la formazione di calcite di ricristallizzazione, che si rinvengono quasi sempre come materiale occludente cavità, fessure e giunti di strato.

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame fa parte del settore ribassato del versante adriatico del rilievo Murgiano. La superficie morfologica è rappresentata da vasti ripiani allungati parallelamente alla costa blandamente ondulati e leggermente inclinati verso Nord. Detti ripiani costituiscono, in generale, spianate di abrasione marina, sulle più basse delle quali, in fasi ingressive, si sono successivamente depositati terreni detritici e bioclastici.

## **2.2 Il contesto idrogeologico**

La porzione di piattaforma corrispondente all'attuale Murgia ha vissuto una lunghissima fase di continentalità e solo agli albori del Quaternario ha subito, per altro solo in parte, la prima ed unica ingressione marina: l'assetto morfo-strutturale che attualmente la distingue è quindi dovuto essenzialmente alla neotettonica.

L'evoluzione della rete idrica sotterranea in corrispondenza della Murgia quindi è stata in massima parte favorita da un vivace incarsimento ipogeo legato ad un neocarsismo postcalabrianico.

Il processo paleocarsico, per quanto abbia avuto modo di agire per molte decine di milioni di anni, essendo stato tra l'altro piuttosto epidermico, ha prodotto effetti poco incidenti sull'attuale ambiente idrogeologico. Per contro il processo neocarsico, marcatamente pilotato dalla tettonica ed estrinsecandosi su di un altopiano più fratturato ed in via di sollevamento è stato

Ing. Giuseppe Ferrari

principalmente sotterraneo e diaclasico. Alla migrazione della rete idrica a profondità mai raggiunte in precedenza ha fatto seguito un accentuato incarsimento che, quantunque esplicitosi in un tempo relativamente breve, ha avuto precoci stadi di sviluppo ed evoluzione, come conseguenza dei sostanziali mutamenti avvenuti nella permeabilità e nella posizione del livello di base e quindi nello spessore della zona di percolazione, nella velocità del drenaggio verticale e di deflusso della falda.

Sia i movimenti di subsidenza, che hanno portato all'ingressione pleistocenica, sia i successivi movimenti di sollevamento regionale si sono prodotti in forma differenziale e fra grossi blocchi (Murgia alta e bassa, Murgia nord-occidentale e sud-orientale) e fra blocchi elementari.

Ne discende che, a diretto contatto laterale, oggi si rinvengono orizzonti rocciosi a diverso tipo e grado di permeabilità. Ciò, oltre ad esaltare notevolmente il carattere già marcatamente anisotropo della permeabilità, dà luogo alla presenza, in seno all'ammasso carbonatico ed alle profondità più disparate, di isole di roccia discretamente o molto permeabili inglobate in un insieme molto poco permeabile o addirittura praticamente impermeabile.

Per quanto attiene alle caratteristiche idrogeologiche la Murgia costituisce la più estesa unità idrogeologica presente in Puglia; essa si estende dal fiume Ofanto sino all'allineamento ideale Brindisi-Taranto, limitata da un lato dalla costa adriatica e dall'altro dalle scarpate delimitanti la Fossa Bradanica. Mentre i confini idrogeologici tra questa unità ed il contiguo Tavoliere sono certi, coincidendo con un netto cambiamento delle condizioni geologiche, con il Salento sono più incerti; il confine in questo caso è evidenziato da una più o meno brusca variazione (in corrispondenza della Soglia Messapica) delle più salienti caratteristiche idrogeologiche, quali distribuzione ed entità del grado di permeabilità, livelli e cadenti piezometriche, ecc. Sono inoltre alquanto diversi i rapporti, in Murgia ed in Salento, tra acque di falda e acque di mare di invasione continentale.

Caratteristica più saliente del territorio murgiano è la forte estensione in affioramento delle rocce carbonatiche mesozoiche, solo in piccola parte ricoperte per trasgressione da sedimenti

Ing. Giuseppe Ferrari

calcarenitici quaternari. Questo fatto condiziona le modalità di alimentazione della falda ed i lineamenti dell'idrografia superficiale.

Quest'ultima infatti, data la natura carsica dei terreni costituenti il territorio, è praticamente assente: incisioni carsiche (lame) convogliano a mare acque meteoriche solo in occasione di eventi particolarmente intensi; ne consegue che l'entità dell'alimentazione risulta essere notevole; ciò, in accordo con gli alti carichi piezometrici che si riscontrano e con il forte spessore dell'acquifero, specie nelle aree più interne, è la prova della fortissima potenzialità dell'acquifero stesso, anche se questo ha un grado di permeabilità di insieme più ridotto rispetto ad altre zone della Puglia.

In altre parole la Murgia costituisce un serbatoio d'acqua suscettibile di un massiccio impiego, in talune vaste aree la qualità delle acque è tale da consentirne anche l'uso potabile.

Nel contempo la natura carsica dei terreni in affioramento rende tale preziosa risorsa idrica quanto mai vulnerabile a tutte quelle forme di inquinamento antropico derivanti da rilasci sul terreno o nel sottosuolo di corpi inquinanti.

L'acquifero murgiano è in parte di tipo costiero pertanto la falda idrica sotterranea in esso circolante è ovunque sostenuta alla base dalle acque di mare di invasione continentale.

Una delle caratteristiche peculiari delle acque della falda è data dal loro contenuto salino e dal modo con cui questo è spazialmente distribuito.

Poiché la falda viene ravvenata da acque meteoriche infiltrantisi nel sottosuolo, la concentrazione di sali nelle acque di falda, più bassa possibile, è pari a quella delle acque di alimentazione. Chiaramente, mentre nell'entroterra le acque di alimentazione hanno contenuti salini ben inferiori, quelle prossime alla costa presentano contenuti salini superiori. Va poi considerata l'influenza esercitata dal diretto contatto, laterale o alla base, della falda con l'acqua marina. Infatti già in condizioni di equilibrio, ossia praticamente in assenza di cospicui attingimenti, si determina nelle acque di falda un aumento dell'originario contenuto salino delle acque di alimentazione per fenomeni di miscelamento e di diffusione ad opera sia delle acque marine sottostanti a quelle di falda, sia di quelle proprie di mare che, in qualche modo, nelle zone

Ing. Giuseppe Ferrari

più costiere, partecipano alla dinamicità della falda in virtù delle variazioni di livello, periodiche e aperiodiche, cui il mare è soggetto.

La distribuzione del contenuto salino è peraltro talvolta molto influenzata dall'azione esercitata dagli attingimenti.

Notoriamente, quando un acquifero costiero viene sottoposto ad un eccessivo emungimento, il fenomeno della contaminazione salina si innesca perché acque salate vengono richiamate dal basso o dalla costa, andandosi a miscelare con le acque dolci.

Gli elevati contenuti salini riscontrati nelle acque della falda, nelle zone contaminate, possono essere legati a particolari fenomeni tettonici che, aumentando in qualche caso la permeabilità della roccia carbonatica stessa, generano delle vere e proprie vie preferenziali di ingressione marina entroterra.

In considerazione del tipo di captazione che si prevede di attuare è opportuno delineare i principali aspetti riguardanti il comportamento dinamico della zona di transizione che separa le acque dolci di falda dalle sottostanti acque marine.

Il contenuto salino delle acque di falda aumenta con la profondità; dai valori minimi misurabili alla superficie freatica, talvolta anche inferiori a 0,5 g/l, a valori più elevati, sull'ordine dei 4 + 5 g/l, generalmente contrassegnanti il tetto della zona di transizione.

Questa è una fascia di transizione che separa le acque propriamente di falda da quelle di mare invadenti il continente, nella quale il contenuto salino aumenta piuttosto rapidamente e con regolarità con la profondità fino a giungere a valori dell'ordine anche dei 40 g/l.

Proprio lo spessore di tale zona di transizione può fornire ottimi elementi per la valutazione delle condizioni di equilibrio tra acque di falda e quelle salate di origine marina. Si è infatti potuto osservare, nel corso di studi scientifici condotti con l'ausilio di "pozzi spia" penetranti in acque marine, che la variazione degli equilibri menzionati, in rapporto alle attività estrattive, determina una dilatazione verso l'alto di detta zona di transizione poiché la falda tende a ripristinare le condizioni di equilibrio tra acque dolci ed acque salate con un aumento della densità media dell'intera colonna idrica sovrastante l'acqua di mare di invasione continentale. Tale aumento di densità ovviamente conseguito con una salsificazione delle acque di falda che, a partire dalle parti

Ing. Giuseppe Ferrari

basse (zona di transizione) può interessare, nei casi più gravi, l'intero spessore fino al tetto dell'acquifero.

Vale la pena sottolineare l'importanza di poter riconoscere le leggi che regolano la posizione del tetto e del letto della zona di transizione rispetto alla superficie freatica della falda. Volendo infatti svolgere considerazioni circa le conseguenze dell'emungimento in progetto va considerato che le variazioni del livello statico, in virtù delle condizioni d'equilibrio che regolano la coesistenza nell'acquifero delle acque dolci e salate, risultano di entità decisamente trascurabili rispetto alla effettiva entità della variazione di spessore della falda dovuta alla ben maggiore escursione, che si verifica nel tempo, della zona di transizione.

E' netta la relazione esistente tra lo spessore della zona di transizione e la distanza dal mare: nei pozzi spia perforati in prossimità della costa (come nel caso delle perforazioni esplorative realizzate nell'alveo del canale Lamasinata) si osserva un brusco passaggio dall'acqua di falda alla sottostante acqua di mare; lo spessore della zona di transizione è quindi di pochi metri. Al contrario, nei pozzi spia perforati nell'entroterra, il passaggio fra le acque di falda e la sottostante acqua di mare avviene gradualmente, con una zona di transizione potente anche alcune decine di metri.

Di norma per la zona in studio si può considerare che il tetto della zona di transizione è ubicato ad una quota sotto il livello mare pari all'incirca a 30 + 40 volte il carico idraulico. Tale valore è estremamente indicativo, essendo di volta in volta condizionato dalle locali situazioni di disequilibrio più o meno accentuato derivanti dagli attingimenti in atto.

Nelle grandi linee lo spessore della falda diminuisce sensibilmente man mano che ci si approssima alla costa; fanno però eccezione quelle zone nelle quali, per l'esistenza di sbarramenti impermeabili, si mantengono anche in prossimità della costa spessori notevoli di falda, per essere questa dotata di elevati carichi idraulici, come si verifica nelle porzioni di costa a nord di Bari. Lo stesso spessore della zona di transizione assume talora valori ancora elevati in prossimità della costa laddove l'entità degli emungimenti comporta un sensibile turbamento dei delicati equilibri tra le acque dolci e le sottostanti acque marine di invasione continentale.

Ing. Giuseppe Ferrari

Per quanto riguarda le oscillazioni della zona di transizione, si è constatato che esse si realizzano anche in relazione all'alternarsi dei periodi di ricarica della falda con quelli di sola scarica, anche se sembra verificarsi un certo sfasamento tra apporti pluviali e corrispondente abbassamento della zona di transizione.

Sull'entità delle oscillazioni della zona di transizione, si è accertato che, mentre nelle zone più interne esse raggiungono valori, riferiti ai movimenti del tetto, anche di 2 m, nelle zone più costiere sono di entità decisamente inferiore. V'è poi da dire che non sussiste un sincronismo tra oscillazioni del tetto e del letto della zona di transizione; in realtà questa subisce una variazione di spessore, che sembra potersi porre in relazione con l'andamento del livello freatico della falda, nel senso che il predetto spessore diminuisce allorché il carico idraulico sovrastante tende ad aumentare e viceversa. Mentre queste osservazioni si sono ben evidenziate nell'entroterra, per le zone più costiere la interpretazione è generalmente più difficoltosa, in quanto si sovrappongono al fenomeno l'effetto dovuto alle oscillazioni di marea, quello operato dalle variazioni di pressione atmosferica che agiscono sulla quota del tetto e del letto della zona di transizione, nonché sul livello freatico della falda.

Un ulteriore aspetto quanto mai importante, legato alla coesistenza dell'acqua di falda e di mare di invasione continentale, è stato messo in luce dalle ricerche espletate. Sulla base delle effettive densità delle acque presenti nell'acquifero, si è constatato che esiste un deficit di carico attribuibile allo sfruttamento cui viene oggi sottoposta la falda stessa. Tale deficit, che in linea generale decresce dalle zone centrali verso la costa, è particolarmente sensibile in quelle zone ove più intensa è l'attività estrattiva.

L'analisi dei profili di conducibilità elettrica / salinità, specie se rapportati all'andamento del gradiente termico, ben evidenzia come si sviluppa la circolazione idrica nell'acquifero carbonatico: se si tratta di circolazioni per livelli idrici più permeabili, separati tra di loro da livelli meno permeabili, ovvero su ampie porzioni verticali di acquifero. Talvolta, in circolazioni idriche per livelli preferenziali, i carichi idraulici risultano diversi tra di loro, tanto da generare correnti verticali ascendenti o discendenti, interessanti tutto il perforo o solo tratti di esso, con conseguente omogeneizzazione dell'acqua compresa in tali tratti e trasferimento di volumi idrici da un livello

Ing. Giuseppe Ferrari

all'altro, come è stato osservato in aree interne della Murgia. La conseguenza di ciò è che gli emungimenti da pozzi drenano le acque dei livelli a maggior permeabilità e le acque estratte presentano quindi le caratteristiche fisico-chimiche di tali livelli, come l'analisi comparata dei dati relativi alla distribuzione della salinità delle acque estratte con pompaggi ed i dati dei carotaggi salini ben dimostra.

### **2.3 Caratteristiche idrogeologiche nell'intorno delle centrale ENEL**

Le cartografie tematiche riportate nelle FIGG. 2+6, rappresentano il risultato di una apposita analisi territoriale, finalizzata alla elaborazione del modello idrogeologico, attraverso lo screening dei punti di osservazione del sottosuolo: i pozzi (laddove completi di dati stratigrafici, dei rinvenimenti degli orizzonti acquiferi, se confinati o freatici, di dati sulle caratteristiche idrologiche – livelli piezometrici e/o prove di portata).

Lo step iniziale ha previsto una analisi dettagliata per la validazione del dato in termini di raffrontabilità con l'intorno "idrogeologico", che ha sensibilmente ridotto il numero di punti acqua considerati significativi, limitati prevalentemente a quelli relativi ad opere pubbliche realizzate dagli Enti operanti sul territorio.

E' importante sottolineare che le elaborazioni sono state condotte nella consapevolezza del principio di anisotropia e disomogeneità che contraddistingue l'acquifero carbonatico. E' ben nota infatti la estrema difficoltà di discretizzare un modello del sistema acquifero carsico, scevro da scarti anche consistenti ascrivibili alla geologia strutturale dell'ammasso roccioso calcareo. E' altrettanto nota la variegatazza del dato riveniente dai punti acqua per i quali si dispone di dati.

Tuttavia lo studio è stato affrontato con la finalità di pervenire ad un modello idrogeologico ed idrodinamico ottimizzato per la definizione dei livelli di ingresso al modello di flusso generale.

E' stato già introdotto il concetto di stretta connessione tra l'assetto geostrutturale dei terreni e le direttrici preferenziali di deflusso sotterraneo. L'osservazione della relativa cartografia delle isopieziche (FIG.2 - tratta dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA)), se comparata con i lineamenti tettonici e morfoidrologici (reticolo idrografico fossile, su di essi impostatosi) palesa in modo chiaro direttrici di drenaggio della falda, soprattutto nell'area in cui

Ing. Giuseppe Ferrari

ricade la centrale ENEL, ove l'acquifero in argomento è interessato da direttrici preferenziali del deflusso idrico sotterraneo che si esplica con direzione SSW-NNE.

La cartografia relativa alle portate specifiche (FIG. 3) evidenzia la estrema variabilità delle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero, correlata alla complessità geostrutturale del sistema acquifero.

La circolazione idrica si esplica in condizioni prevalentemente freatiche nelle aree più prossime alla costa, mentre, spostandosi verso l'entroterra prevale una circolazione in condizioni confinate, spesso frazionata su più livelli. Il tetto dell'acquifero tende ad approfondirsi raggiungendo quote inferiori ai 50 m sotto il livello mare (FIGG. 4 e 5). Tale situazione è legata alla presenza, al tetto dell'acquifero, di rocce di elevata compattezza e ridotto stato di faturazione.

La situazione locale, desumibile dai risultati delle indagini dirette eseguite, evidenzia come la circolazione idrica sotterranea risulti frazionata su livelli acquiferi separati da orizzonti di roccia compatta.

Passando considerare le caratteristiche chimiche delle acque sotterranee nell'area di studio, è opportuno in primo luogo ricordare, come l'ambiente idrogeologico sia condizionato dall'assetto morfotettonico dell'area stessa, che, come richiamato in precedenza, influenza anche il fenomeno dell'intrusione marina entroterra, come mostrato nella FIG. 6 relativa alla la distribuzione del contenuto salino delle acque della falda circolante nell'acquifero carsico, tratte dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia. Tale rappresentazione evidenzia un marcato fenomeno di contaminazione salina delle acque di falda (come peraltro è stata designata in sede di redazione del PTA). Quindi, in tale area, le acque emunte dalla porzione sommitale della falda già presentano tenori salini ben superiori a 2 g/l.

Ing. Giuseppe Ferrari

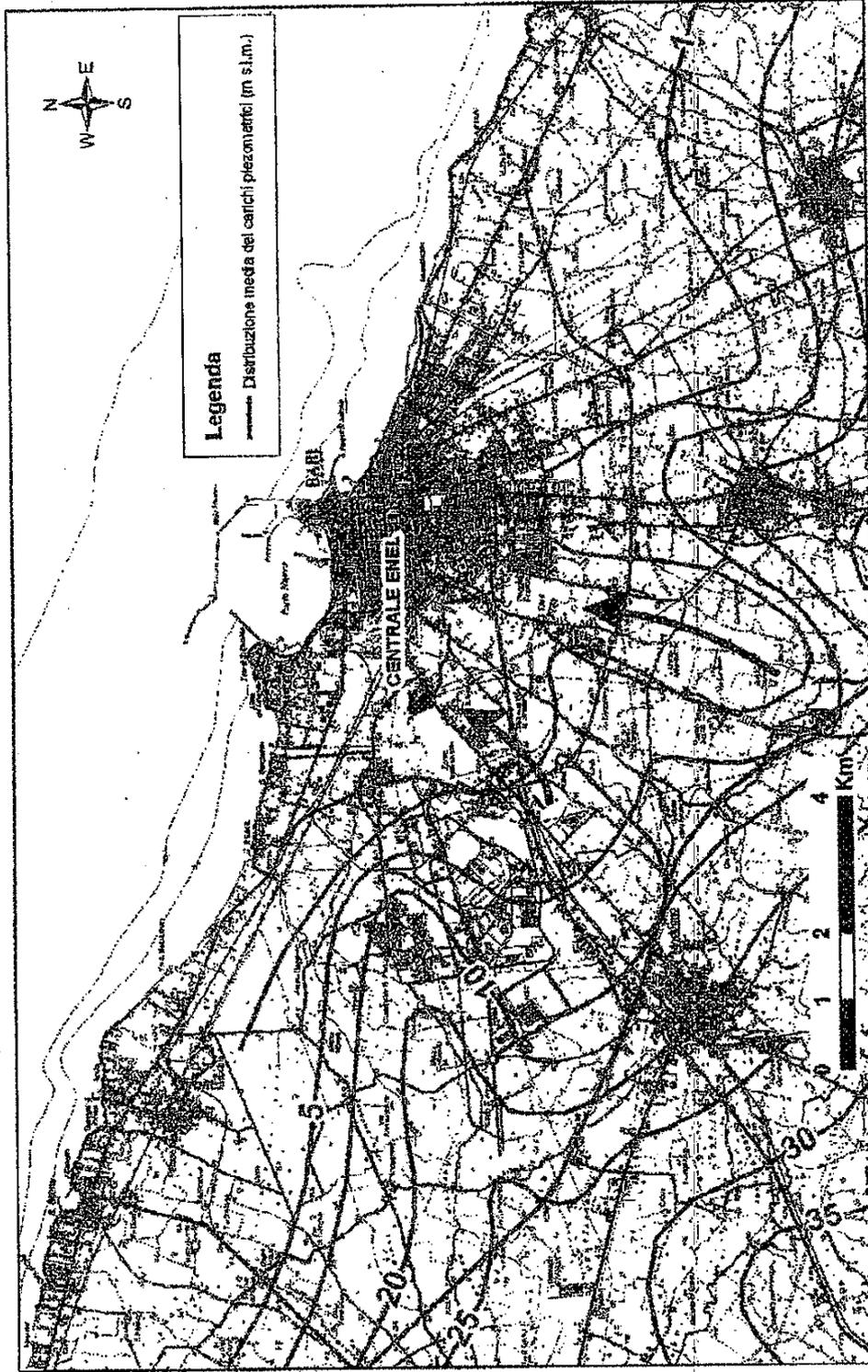


FIG. 2: Morfologia della superficie piezometrica media (da PTA Puglia) - Carichi in m s.l.m.

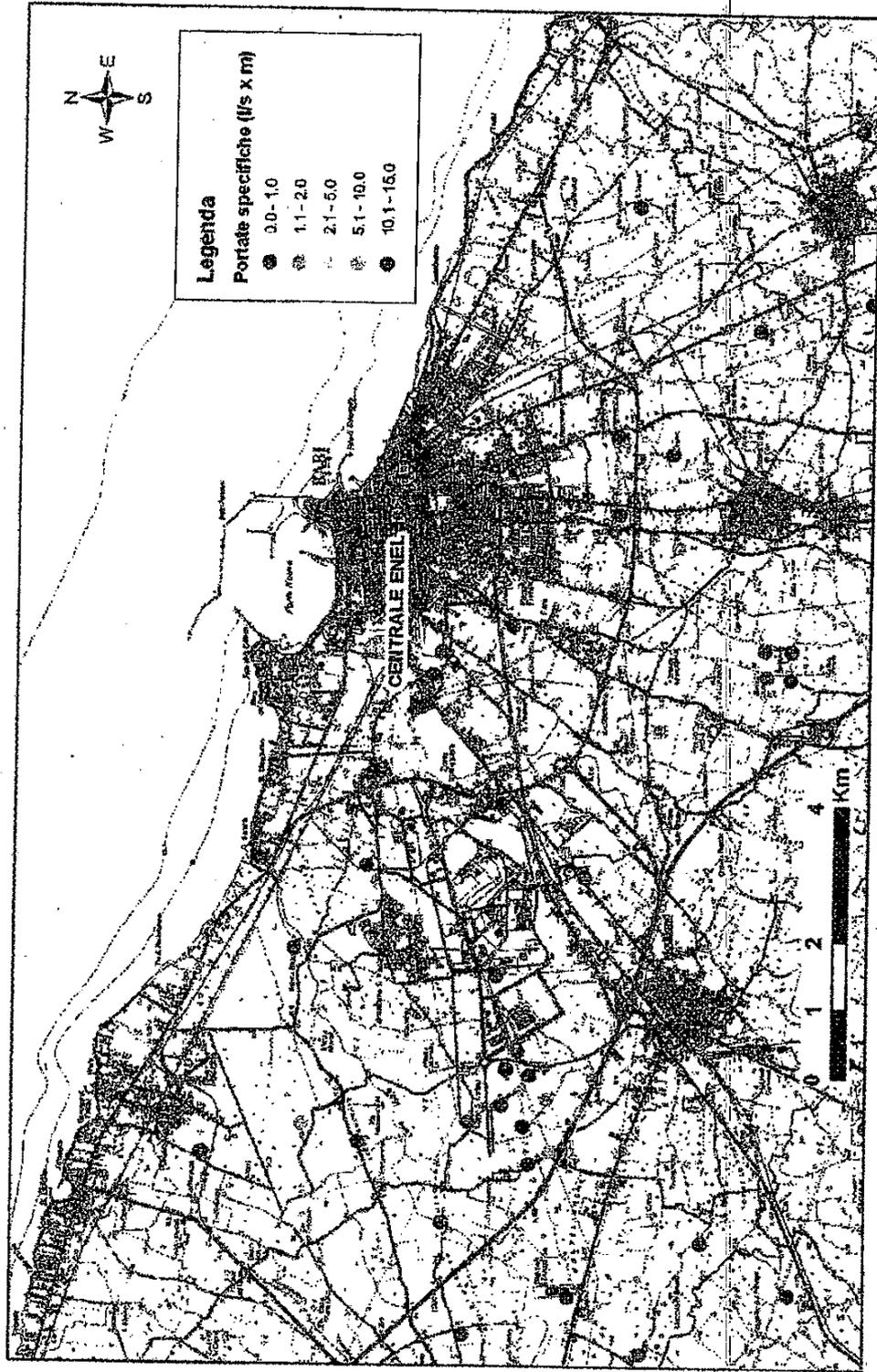


FIG. 3: Distribuzione delle portate specifiche dell'acquifero - portate specifiche (L/s x m)

Ing. Giuseppe Ferrari

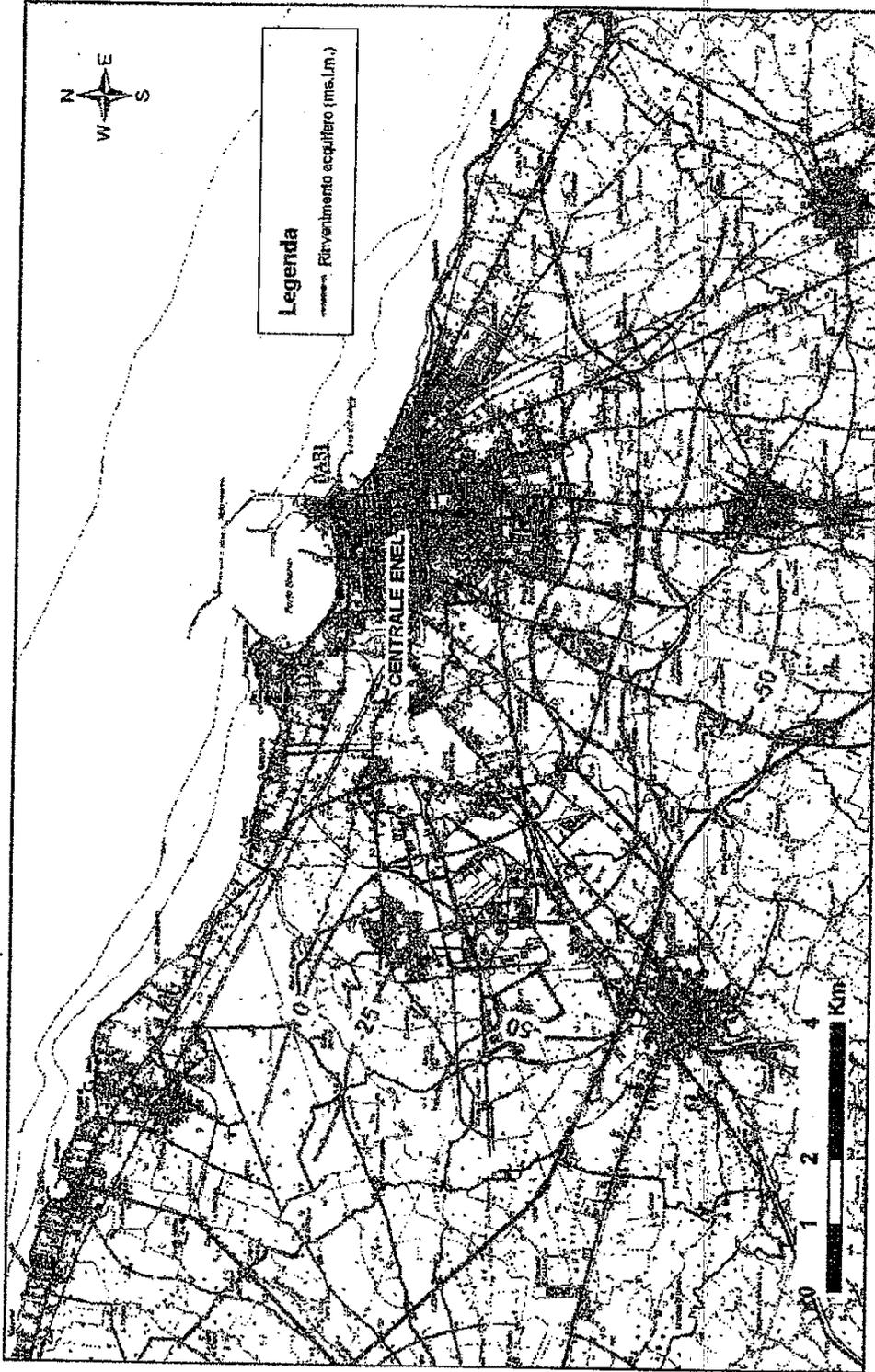


FIG. 4: Distribuzione delle quote di rinverimento dell'acquifero - Quota di rinverimento (m s.l.m.)

Ing. Giuseppe Ferrari

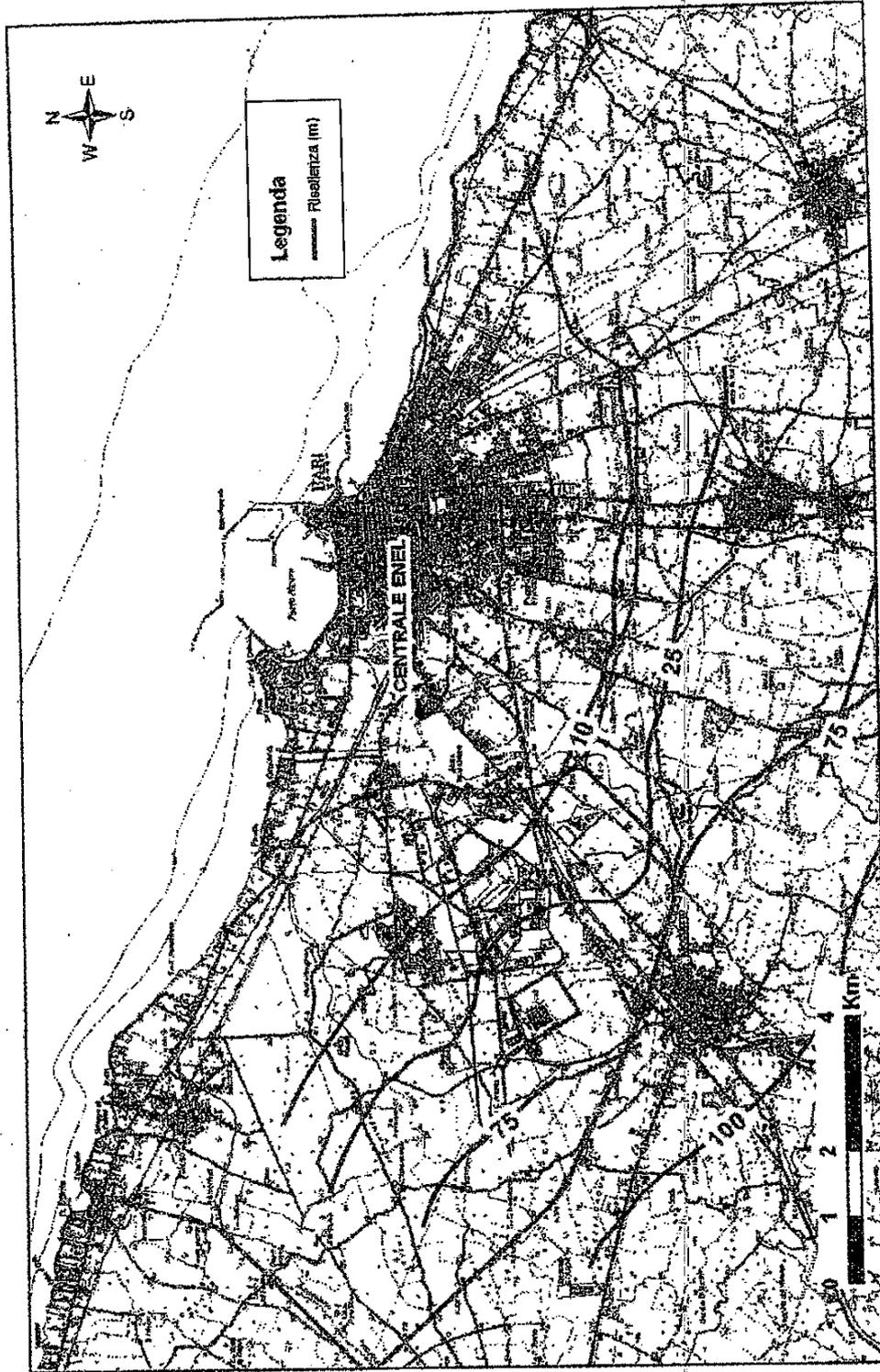


FIG. 5. Distribuzione della risaltanza della falda - Risaltanza (m)

Ing. Giuseppe Ferrari

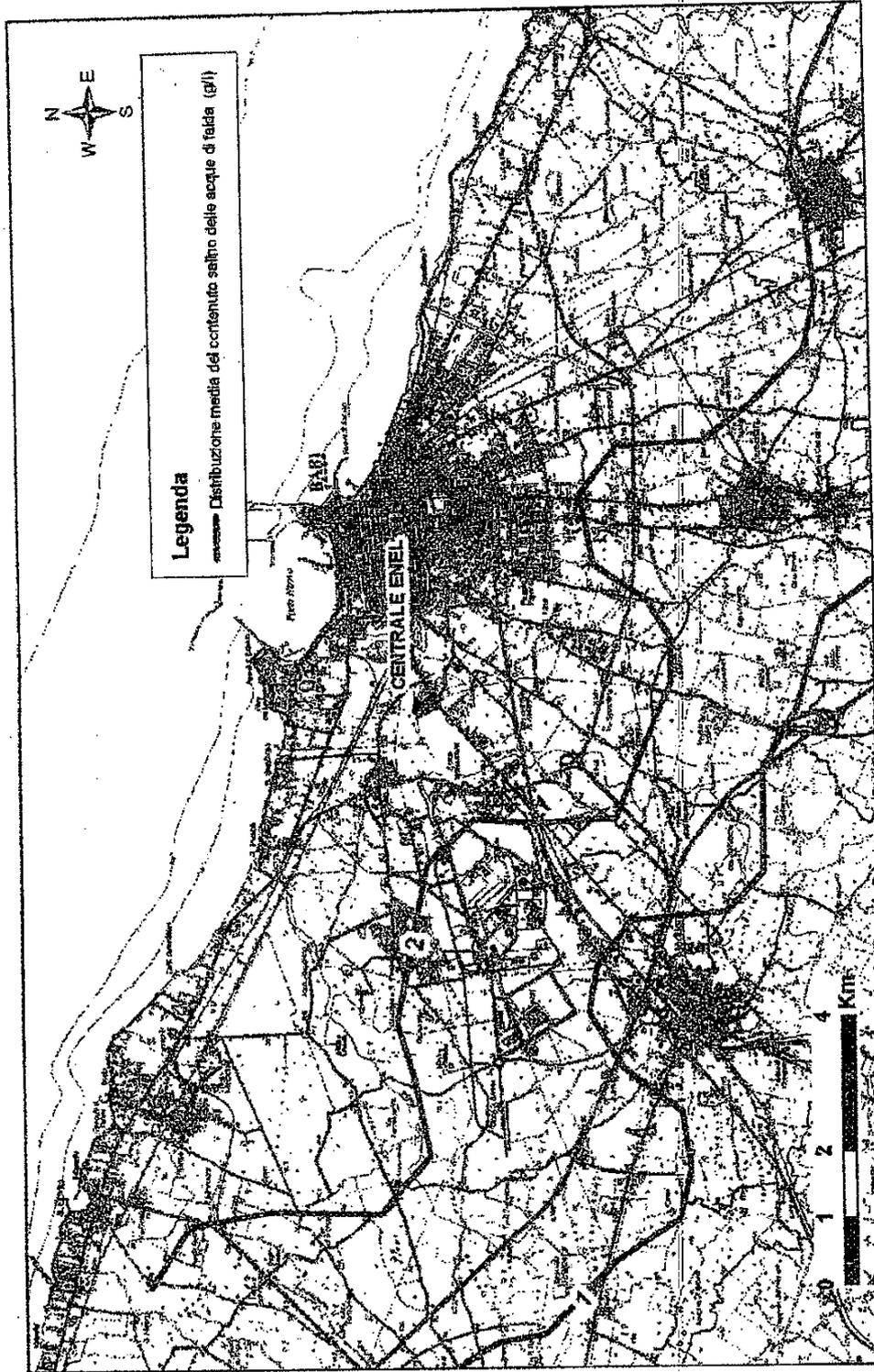


FIG. 6. Distribuzione del contenuto salino delle acque di falda (da PTA Puglia) - Salinità in g/L (Scala 1:25.000)

Ing. Giuseppe Ferrari

### 3. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI ACQUA PER IL MONITORAGGIO

In considerazione del contesto idrogeologico descritto nelle pagine precedenti, nonché delle destinazioni d'uso del territorio nelle aree contermini alla Centrale, è possibile assumere come rappresentativi delle condizioni qualitative delle acque di falda nelle aree idrologicamente a monte ed a valle del sito in argomento, rispettivamente i pozzi denominati 31 ed SG nella planimetria di FIG. 1. Tali punti acqua sono rappresentati da pozzi di emungimento in esercizio e pertanto drenano con continuità le acque circolanti nell'acquifero.

Ing. Giuseppe Ferrari

