

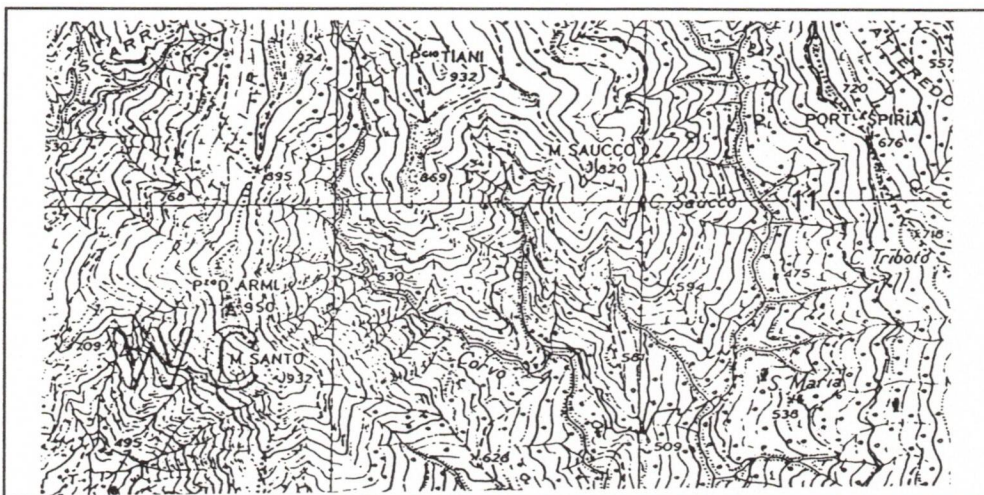
Al 15

CORPO REGIONALE DELLE MINIERE
DISTRETTO DI CATANIA

17 LUG. 1996

Prot. N. 7252

COMUNE DI ALI'



STUDIO IDROGEOLOGICO RELATIVO ALLA SORGENTE DENOMINATA "GERASIA"

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

COMMITTENTE:

SPETT. SOC. "REALE"

N° ARCHIVIO:

I RELATORI

Dr. Geologo GIUSEPPE BELLOMO
Dr. Geologo ERNESTO BELLOMO

DATA

LUG. 1996

1 - PREMESSA

In seguito ad una serie di studi ed osservazioni di carattere idrogeologico eseguiti negli anni 1994-95 sono stati determinati alcuni caratteri fisico-geologici fondamentali per la conoscenza e la caratterizzazione minerale della sorgente "Gerasia" sita nel Comune di Ali in Provincia di Messina.

Con tali studi vennero valutati:

- l'assetto geografico e climatico del territorio in cui si trova la sorgente,
- l'assetto geomorfologico,
- la natura geologico-petrografica delle rocce incassanti,
- le caratteristiche idrogeologiche dei terreni,
- un bilancio idrogeologico generale dell'area,
- il tipo di emergenza con cui l'acqua viene a giorno,
- il chimismo generale della sorgente,
- le caratteristiche tecniche dei terreni circostanti la sorgente.

La prosecuzione degli studi e le successive osservazioni effettuate su un periodo di tempo rappresentativo (1 anno e 6 mesi) hanno consentito di raggiungere un ulteriore approfondimento delle conoscenze idrogeologiche iniziali e di avviare un programma di razionale utilizzazione delle risorse della sorgente "Gerasia".

Tale relazione a riepilogo definitivo e conclusivo

degli studi effettuati, presenta i seguenti elaborati grafici:

- Carta Geomorfologica (Scala 1:10.000)
- Carta Geologica (Scala 1:10.000)
- Carta Geologica di dettaglio (Scala 1:2.500)
- Profili geologici (Scala 1:2.500)
- Carta Idrogeologica (Scala 1:10.000)
- Carta dell'area di ricarica e di rispetto della sorgente (Scala 1:10.000)
- Corografia con ubicazione sondaggi geognostici (scala 1:10.000)
- Stratigrafie sondaggi geognostici

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - TERRITORIALE

L'area esaminata - ubicata nella parte orientale della Tavoletta "Alì Terme" II SE del Foglio d'unione n° 253 della Carta d'Italia dell'I.G.M. - coincide approssimativamente con il limite del territorio comunale di Alì Superiore allargandosi nella sua porzione setten-trionale, per un totale di 16 Km².

L'idrografia superficiale è caratterizzata dal bacino idrografico della fiumara Alì; questo nasce da Monte Scuderi ad una quota di 1253 m s.l.m. e presenta una lunghezza dell'asta principale di 7-8 km circa; il suo bacino imbrifero è di modesta estensione, misurando come area 9,55 km² ed un perimetro di circa 16 km. Il suo letto, nella porzione montana, definisce il limite territoriale tra i Comuni di Mandanici e Pagliara, nella

porzione della foce quello fra Furci e Roccalumera.

Presenta un profilo di equilibrio tipico delle "fiumare" siciliane e calabresi, con valli strette e scoscese ad elevata pendenza nelle zone di monte, per diventare ampie e a pattern anastomizzato allo sbocco in pianura. Il regime di alimentazione è prevalentemente pluviale ed il bacino imbrifero, oltre ad avere estensione non trascurabile (circa 10 kmq), è costituito nelle parti medio-basse del territorio comunale da terreni impermeabili o scarsamente permeabili.

Dall'insieme di queste condizioni deriva che il regime idraulico non è costante e segue il ritmo delle precipitazioni, con massimi in corrispondenza a periodi di piogge intense e prolungate e minimi molto pronunziati, con lunghe fasi di secca negli altri periodi.

La permeabilità delle rocce del bacino, lo stato di fratturazione e degradazione di queste, la forte acclività dei pendii longitudinali e trasversali e la mancanza di una efficiente copertura boschiva, agevolano lo scorrimento delle acque in superficie per cui nelle pur saltuarie fasi di piena, si generano intensi processi di erosione verticale ed orizzontale, scalzamenti al piede con un conseguente cospicuo carico solido in sospensione e sul fondo. Inoltre, per la più ridotta inclinazione della curva del profilo di

equilibrio del torrente, per l'allargamento delle sezioni di deflusso, l'acqua non può conservare una velocità sufficiente a produrre fenomeni erosivi rilevanti, la sua capacità di trasporto diminuisce, e man mano che si spinge verso la foce, il processo di gran lunga predominante diventa quello di sedimentazione.

3 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per rappresentare le osservazioni effettuate in campagna è stata redatta una carta geomorfologica (scala 1:10.000), nella quale si vogliono presentare in modo analitico le forme di erosione presenti nel territorio, interpretandone la genesi in funzione dei processi geomorfologici attuali e passati e stabilendone lo stato di attività.

La genesi delle forme ed il loro stato di attività sono stati rappresentati, rispettivamente mediante colori e gradazioni degli stessi. In particolare si è ritenuto di considerare quattro raggruppamenti genetici principali.

Forme connesse all'azione:

- della gravità,
- delle acque correnti superficiali,
- dell'uomo,
- forme strutturali.

Vengono considerati tre stadi di attività: forme attive, quiescenti ed inattive.

Le forme attive comprendono quelle prodotte da

processi in atto all'epoca del rilevamento e quelle dovute a processi non in atto a quell'epoca, ma ricorrenti a ciclo breve.

Sono state considerate quiescenti le forme per le quali esistono evidenze morfologiche o testimonianze di attivamento nell'attuale sistema morfo-climatico e che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno possibilità obiettiva di riattivarsi.

Tra le forme inattive sono comprese sia quelle riferibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali, sia quelle che, pur essendo prodotte nell'attuale sistema morfoclimatico, hanno portato a termine la loro evoluzione.

Nella stesura della legenda si è tenuto conto delle legende per carta geomorfologica proposte da AA. VV. (1987) e da Panizza (1972).

L'area in esame si presenta particolarmente acclive ed accidentata; la pendenza media è del 20%, ma nella parte alta si possono raggiungere punte massime del 40-50%.

I versanti sono movimentati da sottili creste spartiacque e profondi impluvi che concentrano il ruscellamento dando una notevole energia cinetica alle acque; questo fa pensare ad un rilievo giovane in rapida evoluzione. Così possono essere spiegate, infatti, la profondità degli impluvi e la notevole acclività delle aste secondarie, che evidenziano una marcata erosione a

monte.

Il territorio considerato presenta una serie di fenomeni gravitativi profondi di svariate entità (dalle piccole frane non cartografabili ai grossi movimenti di Monte Cappedano); è, inoltre evidente, la presenza di movimenti gravitativi superficiali alla base delle più importanti cime della zona.

Tutto ciò, dovuto all'incipiente alterazione e disgregazione degli ammassi rocciosi in esame, conferma la relazione diretta tra instabilità ed altezza del pendio, così come è stato dimostrato nelle più diverse aree della terra che certi tipi litologici o determinate situazioni litostratigrafiche siano invariabilmente associate ad elevate condizioni di instabilità.

Nel caso specifico, le rocce metamorfiche marcatamente foliate (semiscisti filladici e filladi) o intensamente fratturate (paragneiss e calcari cristallini) sono un esempio di litologie particolarmente suscettibili di essere sede di diffusi movimenti franosi dello strato superficiale alterato e fratturato che scivola sulla roccia integra sottostante o d'erosione per ruscellamento, nel primo caso, e di movimenti più profondi nel secondo caso.

Per quando riguarda infine, l'azione antropica, nella zona presa in considerazione, essa è limitata alla sistemazione dei versanti tramite terrazzamenti a scopo agricolo; solo in qualche zona alcuni tagli stradali, effettuati senza le dovute precauzioni hanno generato

dei movimenti franosi.

4 - CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Per quanto riguarda le caratteristiche climatiche dell'area, è stato possibile avvalersi dei parametri che più comunemente concorrono a caratterizzare il clima, ovvero le precipitazioni, le temperature ed i venti.

La Sicilia Nord-Orientale rientra in un'area caratterizzata da un clima di tipo Mediterraneo, cioè con lunghe estati calde ed asciutte ed inverni miti ed umidi.

Ovviamente, si possono avere notevoli variazioni non soltanto in rapporto alla distanza dal mare ma anche all'esposizione dei venti dominanti.

Le condizioni climatiche locali, in generale, variano gradualmente dalla costa verso l'interno: infatti lungo la costa il clima è temperato caldo secco, nella zona collinare si passa ad un clima temperato caldo umido; in corrispondenza delle aree montane si passa ad un clima umido.

Per l'elaborazione dei dati climatici si sono prese in considerazione le misure registrate presso alcune stazioni pluviometriche e termometriche dell'Istituto Idrografico che delimitano e ricadono nelle vicinanze del torrente Alì, e più precisamente quelle di:

Pluviometriche

Antillo	480 m s.l.m. (1924-1988)
Casalvecchio Siculo	400 m s.l.m. (1921-1988)
Alì Terme	7 m s.l.m. (1959-1988)

Termometriche

Messina (Oss.)	54 m s.l.m. (1935-1990)
Antillo	480m s.l.m. (1983-1990)
Taormina	260 m s.l.m. (1935-1990)

I valori delle precipitazioni mensili (espressi in mm) suddivisi per le varie stazioni, sono stati mediati per i diversi anni e riportati in adeguate tabelle ed istogrammi (TABB. 1, 2, 3 e FIGG. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

I mm di pioggia totali sono stati altresì mediati e rappresentati per ogni anno per i periodi di tempo a disposizione (FIGG. 7, 8, 9).

Sono di seguito riportati i valori medi mensili riassuntivi e riepilogativi dei periodi di osservazione esaminati.

MESE	Alì	Casalvecchio	Antillo	MEDIE
GEN	113,2	144,5	214,9	157,5
FEB	74,1	99,8	145,3	106,4
MAR	81,7	100,1	154,3	112,0
APR	40,6	56,4	84,0	60,4
MAG	23,9	34,8	53,9	37,5
GIU	12,7	14,9	21,1	16,2
LUG	6,9	7,4	13,5	9,3
AGO	15,3	18,9	26,5	20,3
SET	54,4	69,1	79,5	67,7
OTT	101,7	129,4	164,5	131,9
NOV	72,6	138,5	193,8	135,0
DIC	113,1	162,7	229,7	168,5

TAB. 1

STAZIONE ALL' TERME	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	MEDIA
1959	69,2	18,4	45,0	132,6	6,0	61,4	4,8	10,2	57,0	94,8	138,8	48,0	57,18
1960	106,2	51,6	172,6	59,6	103,6	4,0	10,4	0,6	172,5	92,2	26,0	110,2	75,79
1961	174,0	59,4	9,6	12,4	15,8	1,0	0,2	8,4	3,2	76,8	119,2	69,2	45,77
1962	107,8	107,6	97,0	49,8	3,2	5,4	0,8	0,0	13,9	199,2	107,2	100,6	66,04
1963	90,0	86,0	76,0	69,6	61,6	7,0	20,0	28,0	58,2	131,2	26,4	122,6	64,72
1964	120,8	107,6	47,0	28,2	27,2	16,6	9,6	18,4	192,0	54,2	50,4	176,6	70,72
1965	246,4	44,0	44,8	19,0	4,8	0,0	0,0	14,0	124,6	179,8	15,8	100,2	66,12
1966	113,8	18,0	94,2	57,2	55,4	11,6	1,2	0,0	28,6	127,8	64,4	151,6	60,32
1967	81,0	131,6	58,0	33,8	2,2	2,8	2,6	11,4	16,0	2,0	62,4	155,6	46,62
1968	136,4	69,0	47,6	4,2	11,4	46,8	0,0	3,2	23,6	18,8	81,4	164,6	50,58
1969	89,6	51,6	126,4	46,6	25,0	7,6	4,4	58,2	130,4	97,8	39,0	140,8	68,12
1970	67,6	60,0	68,8	10,4	36,0	1,0	23,0	1,8	36,4	100,6	9,6	161,8	48,08
1971	67,0	149,4	133,6	21,8	7,8	20,8	11,8	1,8	154,8	172,0	75,8	106,4	76,92
1972	160,6	85,0	23,6	31,0	24,2	0,0	4,4	9,2	44,4	123,8	11,2	414,6	77,67
1973	189,2	103,0	145,0	49,0	8,4	0,4	11,2	3,6	24,4	24,6	4,6	115,6	56,58
1974													
1975	62,0	67,2	59,6	15,2	38,0	38,0	0,0	37,4	8,0	61,0	69,4	69,8	43,80
1976	60,0	57,6	51,8	16,8	28,2	66,8	47,2	46,6	4,0	232,0	220,6	117,4	79,08
1977													
1978	89,0	85,4	83,2	113,6	37,4	0,0	0,0	4,6	47,6	139,4	117,2	32,0	62,38
1979	101,2	83,6	37,4	57,0	11,4	0,2	3,4	15,6	23,4	131,0	186,0	133,4	65,30
1980	107,6	34,0	101,6	39,8	50,8	13,2	0,0	17,2	1,6	59,6	18,2	134,8	48,20
1981	183,0	84,6	9,2	44,0	10,0	3,4	9,0	54,0	17,8	7,4	106,0	79,8	50,68
1982	50,0	53,8	68,4	42,4	3,0	0,6	6,6	15,0	57,6	124,2	38,0	23,6	40,27
1983	29,0	80,4	29,2	7,6	23,2	0,6	1,2	15,8	53,0	42,6	105,4	96,2	40,35
1984													
1985	129,8	90,6	150,0	47,8	17,6	4,2	0,0	0,0	0,0	269,4	13,4	20,2	61,92
1986	103,6	49,0	106,4	5,0	5,0	10,6	8,6	3,0	46,2	72,4	109,4	64,8	48,67
1987													
1988	208,0	97,8	237,4	42,4	5,4	5,6	0,0	19,8	74,2	10,8	71,6	29,6	66,88
Media	113,2	74,1	81,7	40,6	23,9	12,7	6,9	15,3	54,4	101,7	72,6	113,1	59,19

TAB. 2

STAZIONE ANTILLO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media
1924	151,0	151,0	45,0	92,0	4,0	22,0	28,0	1,0	2,0	290,0	286,0	199,0	105,9
1925	43,0	124,0	184,0	91,0	111,0	0,0	1,0	0,0	54,0	226,0	382,0	75,0	107,6
1926	97,0	38,0	87,0	60,0	76,0	18,0	4,0	0,0	43,0	76,0	273,0	88,0	71,7
1927	69,0	107,0	72,0	66,0	33,0	14,0	0,0	8,0	274,0	209,0	299,0	427,0	131,5
1928	383,0	232,0	425,0	125,0	7,0	0,0	41,0	0,0	73,0	121,0	106,0	241,0	146,2
1929	61,0	158,0	202,0	45,0	30,0	21,0	0,0	106,0	69,0	83,0	217,0	103,0	91,3
1930	271,0	290,0	63,0	18,0	26,0	15,0	29,0	5,0	51,0	139,0	73,0	317,0	108,1
1931	286,0	412,0	103,0	77,0	26,0	5,0	24,0	0,0	120,0	44,0	116,0	392,0	133,8
1932	148,0	137,0	254,0	43,0	11,0	36,0	40,0	3,0	93,0	34,0	536,0	123,0	121,5
1933	365,0	99,0	118,0	47,0	17,0	32,0	6,0	329,0	102,0	29,0	152,0	646,0	161,8
1934	358,0	85,0	125,0	83,0	35,0	37,0	10,0	1,0	111,0	177,0	492,0	157,0	139,3
1935	140,0	70,0	470,0	0,0	21,0	1,0	65,0	12,0	134,0	67,0	266,0	88,0	111,2
1936	104,0	157,0	69,0	67,0	56,0	75,0	3,0	40,0	104,0	99,0	293,0	252,0	109,9
1937	160,0	107,0	55,0	51,0	60,0	0,0	16,0	3,0	81,0	116,0	132,0	113,0	74,5
1938	188,0	167,0	33,0	173,0	58,0	0,0	1,0	6,0	92,0	83,0	289,0	323,0	117,8
1939	131,0	167,0	109,0	57,0	88,0	67,0	0,0	5,0	222,0	29,0	209,0	102,0	98,8
1940	288,5	66,5	53,0	62,5	72,5	36,5	0,0	11,0	0,0	60,0	17,0	251,0	76,5
1941	83,2	37,0	42,0	53,0	38,0	6,0	12,0	0,0	50,0	86,0	381,8	23,7	67,7
1942	241,5	234,6	144,0	23,5	11,5	95,5	8,5	60,2	2,0	47,5	157,5	335,0	113,4
1943	156,0	132,5	407,0	72,0	7,5	14,5	11,0	2,0	9,0	108,0	356,0	547,0	151,9
1944	54,5	187,0	143,5	71,5	5,0	20,5	12,0	48,5	38,0	154,5	54,0	370,0	96,6
1945	233,0	82,5	25,5	20,0	13,0	1,5	0,0	69,0	82,5	20,5	311,5	145,5	83,7
1946	481,0	34,0	117,5	117,5	52,0	0,0	2,0	0,0	4,0	153,5	39,0	374,0	114,5
1947	206,5	88,5	3,0	10,0	19,0	6,5	19,0	53,5	38,5	225,0	72,0	107,5	70,8
1948	139,5	83,0	20,5	106,5	68,0	45,5	10,0	2,0	216,0	173,0	195,5	444,0	125,3
1949	462,5	63,5	177,5	13,5	112,5	9,5	11,0	12,0	148,0	188,5	110,5	27,0	111,3
1950	446,5	107,0	162,0	113,5	65,0	61,5	0,0	13,0	75,0	177,5	122,0	204,0	128,9
1951	266,5	42,5	162,5	10,5	41,0	0,0	2,0	12,0	102,0	764,5	129,0	71,5	133,7
1952	106,0	146,0	118,5	19,0	54,0	0,0	7,0	3,0	69,0	69,5	230,5	83,0	75,5
1953	94,0	64,0	296,0	45,0	173,5	27,5	1,0	67,0	16,0	677,5	124,0	199,5	148,8
1954	197,0	275,0	347,0	96,5	56,5	0,0	0,0	2,0	8,0	99,0	369,5	287,5	144,8
1955	420,5	110,0	179,0	36,0	79,5	119,0	8,5	72,5	139,5	177,5	76,0	103,5	126,8
1956	62,5	280,0	222,5	63,0	27,0	6,5	0,0	2,0	123,5	42,5	334,0	136,0	108,3
1957	296,5	8,5	129,0	235,0	68,0	2,0	1,0	63,5	130,5	319,5	357,5	253,5	155,4
1958	225,0	53,0	91,0	74,0	64,5	4,0	7,0	0,0	41,5	99,5	129,6	74,0	71,9
1959	121,5	87,0	156,0	253,5	28,5	43,0	55,0	22,5	54,0	160,5	514,0	210,0	142,1
1960	159,5	116,0	362,0	95,5	242,0	18,0	11,5	0,0	80,0	72,0	79,5	247,0	123,6
1961	434,0	75,0	30,5	66,0	13,5	0,5	25,0	7,0	5,0	68,0	112,0	86,0	76,9
1962													
1963	127,5	175,0	104,5	164,0	181,0	64,0	73,0	26,0	39,0	361,4	19,7	230,7	130,5
1964													
1965	377,5	95,7	106,2	75,2	1,8	0,0	0,0	20,0	120,4	213,2	41,9	100,7	96,1
1966	184,6	22,8	237,0	137,9	233,7	6,5	0,0	0,0	16,7	32,8	46,2	228,8	95,6
1967	138,7	275,5	81,8	172,7	9,2	9,0	6,2	18,5	31,4	15,5	230,2	141,2	94,2
1968	171,0	131,0	13,8	7,6	0,2	81,9	0,0	0,0	44,9	73,7	168,6	506,3	99,9
1969	48,6	68,6	273,7	122,1	45,1	0,0	7,5	40,2	344,9	319,5	20,1	272,3	130,2
1970	57,7	94,9	57,7	32,5	127,5	0,0	0,0	0,0	100,9	132,4	5,1	209,7	68,2
1971	332,7	234,8	121,1	190,4	14,3	14,7	0,0	0,0	150,6	207,6	205,4	107,7	131,6
1972	254,3	296,5	67,0	38,9	59,4	0,0	41,0	29,1	58,3	162,1	8,5	1245,6	188,4
1973	660,4	247,0	482,3	117,1	33,5	0,0	119,7	35,8	147,2	211,8	28,7	345,5	202,4
1974	22,1	191,5	218,0	127,9	32,6	7,8	5,9	0,0	22,7	119,4	258,5	104,7	92,6
1975	76,3	218,1	120,6	35,6	78,4	64,0	0,0	51,1	65,5	90,2	190,8	90,3	90,1
1976	127,2	334,2	150,3	67,5	163,8	30,7	89,1	46,2	0,0	541,6	450,0	762,2	230,2
1977	357,6	44,1	46,4	115,1	26,8	47,2	0,0	0,0	60,8	31,8	74,8	78,3	73,6
1978	243,6	123,5	113,1	223,1	45,3	11,3	0,0	6,2	60,8	416,8	40,7	91,2	114,6
1979	210,2	160,2	114,6	91,0	20,8	5,2	3,4	13,2	74,0	239,2	241,2	216,4	115,8
1980	374,2	133,8	271,2	52,2	121,4	19,7	0,0	60,2	7,5	99,6	76,0	295,5	125,9
1981	272,3	254,0	13,1	85,9	35,9	23,3	2,9	138,3	20,3	16,3	142,2	93,3	91,5
1982	149,4	243,4	188,5	103,5	6,6	8,9	4,8	9,5	123,1	370,1	214,1	138,6	130,0
1983	80,0	158,0	133,6	47,2	19,0	26,6	9,6	40,6	133,0	94,2	420,8	212,6	114,6
1984	121,0	159,6	118,6	176,4	4,0	1,2	0,0	58,4	27,0	112,2	383,4	291,8	121,1
1985	401,2	124,0	363,0	121,6	40,0	1,0	4,6	2,0	51,6	483,4	39,0	59,6	140,9
1986													
1987	114,2	209,2	111,0	82,0	61,0	8,4	0,8	0,8	32,4	62,2	227,6	111,4	85,1
1988	289,6	136,2	253,4	68,8	9,6	16,0	0,0	6,8	141,6	24,2	90,2	80,6	93,1
MEDIA	214,9	145,3	154,3	84,0	53,9	21,1	13,5	26,5	79,5	164,5	193,8	229,7	115,08

TAB. 3

STAZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Media
CASALVECCHIO													
1921	20,0	85,0	236,0	68,0	9,0	29,0	21,0	23,0	110,0	45,0	96,0	111,0	71,08
1922	234,0	202,0	5,0	17,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,0	11,0	59,0	101,0	53,58
1923	144,0	41,0	51,0	61,0	5,0	8,0	0,0	6,0	7,0	2,0	72,0	130,0	43,92
1924	139,0	72,0	29,0	59,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	131,0	157,0	129,0	59,67
1925	0,0	23,0	147,0	96,0	78,0	0,0	0,0	0,0	29,0	194,0	249,0	19,0	69,58
1926	151,0	20,0	63,0	17,0	62,0	8,0	0,0	0,0	79,0	50,0	46,0	41,0	44,75
1927	38,0	126,0	50,0	27,0	10,0	1,0	0,0	0,0	132,0	191,0	117,0	420,0	92,67
1928	232,0	162,0	262,0	83,0	0,0	0,0	16,0	5,0	70,0	82,0	59,0	151,0	93,50
1929	34,0	97,0	140,0	30,0	15,0	26,0	0,0	57,0	25,0	59,0	125,0	89,0	58,08
1930	222,0	275,0	32,0	3,0	14,0	10,0	5,0	4,0	47,0	119,0	45,0	232,0	84,00
1931	301,0	295,0	67,0	62,0	10,0	0,0	16,0	0,0	232,0	121,0	183,0	637,0	160,33
1932	55,0	135,0	275,0	37,0	7,0	30,0	35,0	2,0	63,0	53,0	428,0	122,0	103,50
1933	313,0	90,0	94,0	47,0	0,0	12,0	2,0	224,0	148,0	3,0	197,0	402,0	127,67
1934	214,0	23,0	90,0	53,0	4,0	71,0	0,0	0,0	75,0	134,0	316,0	44,0	85,33
1935	131,0	67,0	323,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	94,0	47,0	176,0	88,0	77,75
1936	124,0	142,0	68,0	52,0	48,0	22,0	0,0	59,0	95,0	102,0	334,0	366,0	117,67
1937	99,0	73,0	62,0	17,0	28,0	0,0	6,0	0,0	44,0	96,0	176,0	81,0	56,83
1938	134,0	45,0	30,0	71,0	56,0	0,0	9,0	23,0	87,0	105,0	230,0	242,0	86,00
1939	117,0	118,0	95,0	69,0	70,0	48,0	0,0	0,0	268,0	39,0	88,0	94,0	83,83
1940	175,8	69,3	38,0	79,4	63,7	45,5	0,0	17,2	3,7	75,4	14,6	142,4	60,42
1941	150,6	26,1	39,5	66,1	58,9	8,6	19,5	0,0	64,3	84,0	354,1	31,7	75,28
1942	298,3	167,3	108,4	18,4	7,5	43,0	4,0	18,4	10,1	43,9	96,1	286,5	91,83
1943	151,5	110,7	228,2	33,2	6,8	0,0	0,0	0,8	4,9	101,1	215,1	286,2	94,88
1944	41,9	121,9	88,0	49,0	7,5	14,6	5,5	13,4	65,3	107,5	49,3	275,4	69,94
1945	184,4	69,3	13,8	22,1	13,3	1,9	0,7	54,8	86,7	45,6	398,0	83,5	81,18
1946	265,6	36,0	59,3	151,2	14,7	0,0	1,0	0,0	3,0	174,6	48,3	279,4	86,09
1947	227,5	58,9	3,9	8,1	34,5	0,7	3,0	30,5	47,1	199,5	59,2	75,9	62,40
1948	73,1	79,1	17,0	59,7	46,9	38,5	2,4	1,7	254,2	202,6	119,4	138,6	86,10
1949	319,1	113,5	124,3	10,4	79,9	2,3	26,1	14,9	138,6	122,2	159,9	11,9	93,59
1950	295,6	81,1	66,8	59,7	38,9	12,6	0,0	25,2	53,4	140,7	110,0	126,6	84,22
1951	266,9	22,2	91,6	3,6	39,5	0,0	7,8	7,0	84,3	545,8	104,0	59,5	102,68
1952	93,5	105,9	104,8	15,9	48,2	0,0	30,8	3,9	59,3	31,9	140,7	102,6	61,46
1953	90,3	41,3	84,3	47,3	117,1	18,4	4,1	40,1	7,6	435,5	91,9	155,9	94,48
1954	173,9	199,2	139,8	62,5	33,3	2,2	0,0	1,5	13,4	100,1	319,8	207,3	104,42
1955													
1956	42,9	161,4	82,9	49,0	20,3	1,0	0,0	0,3	57,9	30,8	139,1	75,6	55,10
1957	78,3	6,0	92,1	84,1	55,1	2,5	0,0	34,5	132,2	208,2	181,0	127,6	83,47
1958	160,7	43,2	80,1	50,3	47,5	1,6	4,6	0,0	143,9	66,8	252,2	95,8	78,89
1959	68,0	45,5	43,0	113,1	39,8	20,9	14,9	29,3	40,6	231,7	191,4	65,4	75,30
1960	118,3	90,7	228,6	110,2	151,3	12,2	9,0	0,0	94,9	82,8	24,7	113,6	86,36
1961	146,1	52,9	17,7	20,0	10,1	6,7	2,7	6,4	18,3	57,3	140,7	60,8	44,98
1962	80,4	115,1	173,5	49,6	0,9	14,8	0,8	0,0	62,1	375,6	90,8	111,1	89,56
1963	150,3	112,2	85,2	139,8	87,1	10,9	43,7	53,5	44,8	275,9	15,1	176,2	99,56
1964	116,7	119,8	61,3	74,4	41,2	94,3	6,8	37,4	80,4	91,1	61,9	341,4	93,89
1965	392,0	45,8	56,6	23,8	2,5	0,2	0,0	6,2	173,5	309,5	26,3	71,7	92,34
1966	131,7	13,3	162,2	91,6	134,7	14,9	13,4	0,4	28,9	150,7	55,7	188,6	82,18
1967	78,9	253,5	55,5	79,1	2,2	5,4	3,4	20,4	32,3	5,8	84,7	169,4	65,88
1968	177,5	96,8	116,7	8,1	22,5	71,6	1,3	7,3	19,3	29,2	76,8	243,2	72,53
1969	85,8	70,7	187,1	61,1	34,9	9,7	8,7	31,8	175,5	199,3	45,1	177,1	90,57
1970	74,4	67,5	72,1	20,4	48,0	1,5	0,0	0,2	71,8	125,6	28,5	229,5	61,63
1971	97,0	125,3	126,6	49,3	14,5	17,2	8,0	1,5	105,9	181,3	126,4	113,3	80,53
1972	143,9	104,2	66,7	58,2	40,6	0,6	4,9	12,5	90,0	179,4	6,8	528,9	103,06
1973	242,0	121,5	244,4	62,8	13,3	0,2	54,1	18,9	34,5	180,0	28,7	175,8	98,02
1974	28,3	153,5	65,8	138,3	17,7	5,6	0,7	3,3	34,5	154,9	240,9	70,6	76,18
1975	69,5	134,4	85,5	25,4	59,5	37,7	0,0	60,6	2,6	46,8	162,9	86,0	64,24
1976	111,0	145,4	109,8	25,1	129,5	41,8	28,2	46,4	10,3	310,2	422,0	418,8	149,88
1977	167,6	19,7	14,7	78,9	10,1	32,1	0,0	0,2	46,0	40,9	53,4	67,2	44,23
1978	129,8	122,6	114,8	212,3	22,8	29,2	0,0	44,8	60,4	199,9	47,5	51,9	86,33
1979	110,4	88,6	52,0	65,6	10,6	0,2	4,0	19,4	89,6	182,4	254,0	152,0	85,73
1980	126,6	84,0	133,8	54,2	57,6	16,5	0,0	41,1	3,0	60,9	33,5	199,5	67,56
1981	166,4	150,8	17,2	121,6	17,4	11,0	1,9	62,5	23,3	7,1	170,2	79,3	69,06
1982	84,7	101,3	82,4	86,0	5,5	6,7	33,3	11,7	88,3	178,2	52,0	106,7	69,73
1983													
1984													
1985													
1986													
1987	68,2	143,8	127,6	11,8	37,2	8,2	0,0	0,0	13,6	192,6	150,2	84,0	69,77
1988	148,0	105,2	225,0	25,6	17,4	7,8	0,0	9,4	74,6	6,0	131,8	104,8	72,12

FIG. 1

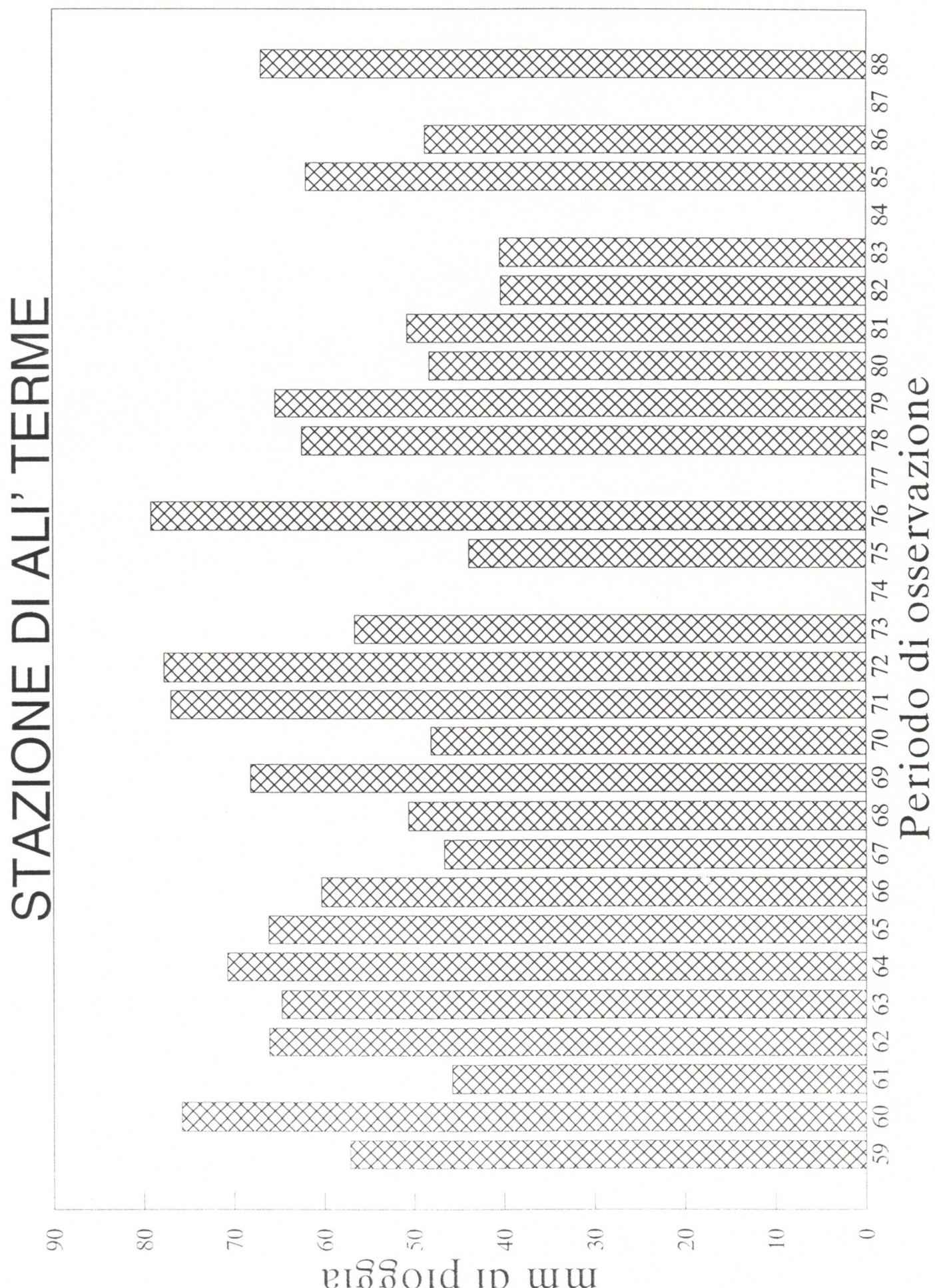


FIG. 2

STAZIONE DI ANTILLO

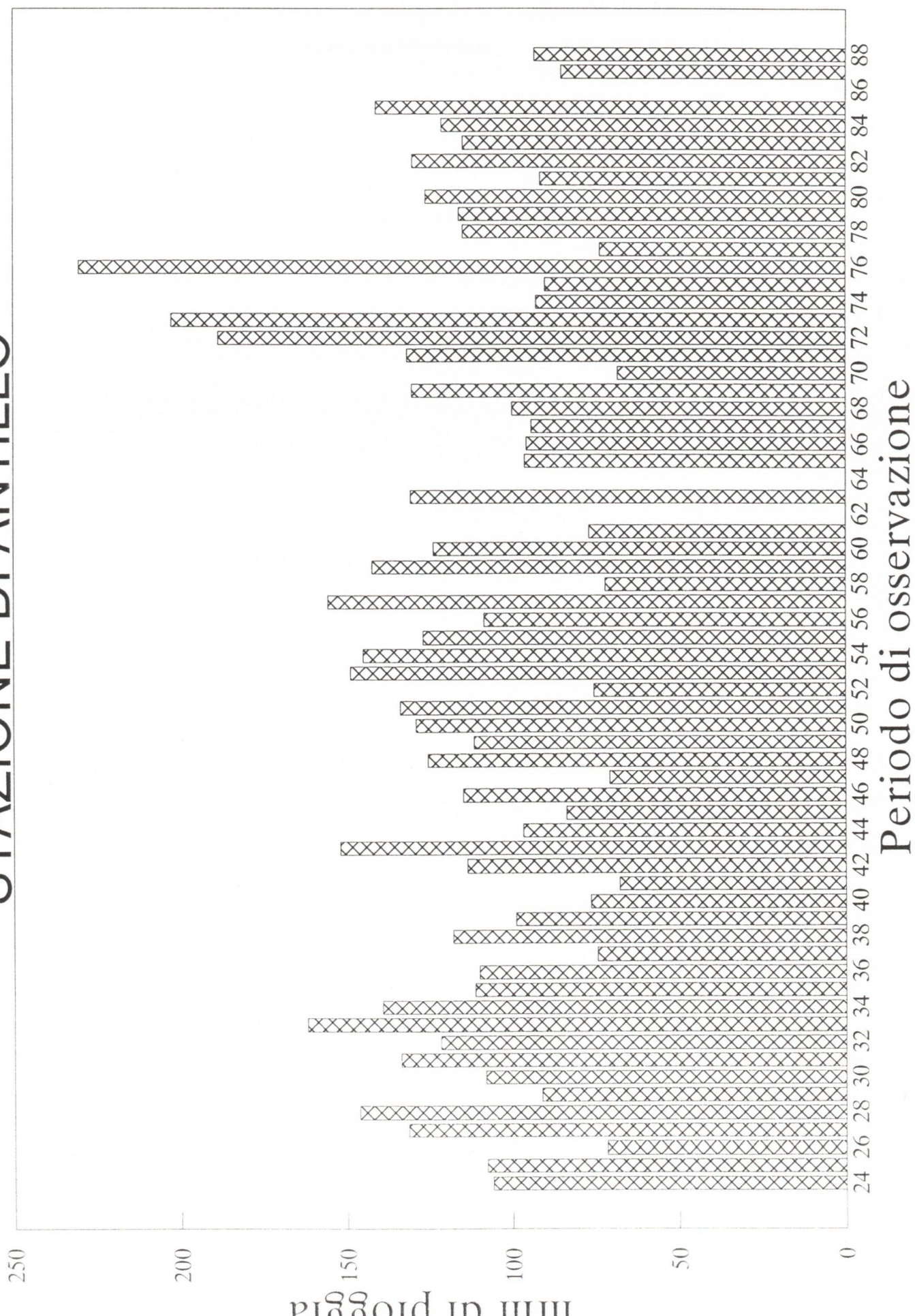


FIG. 3

STAZIONE DI CASALVECCHIO SICULO

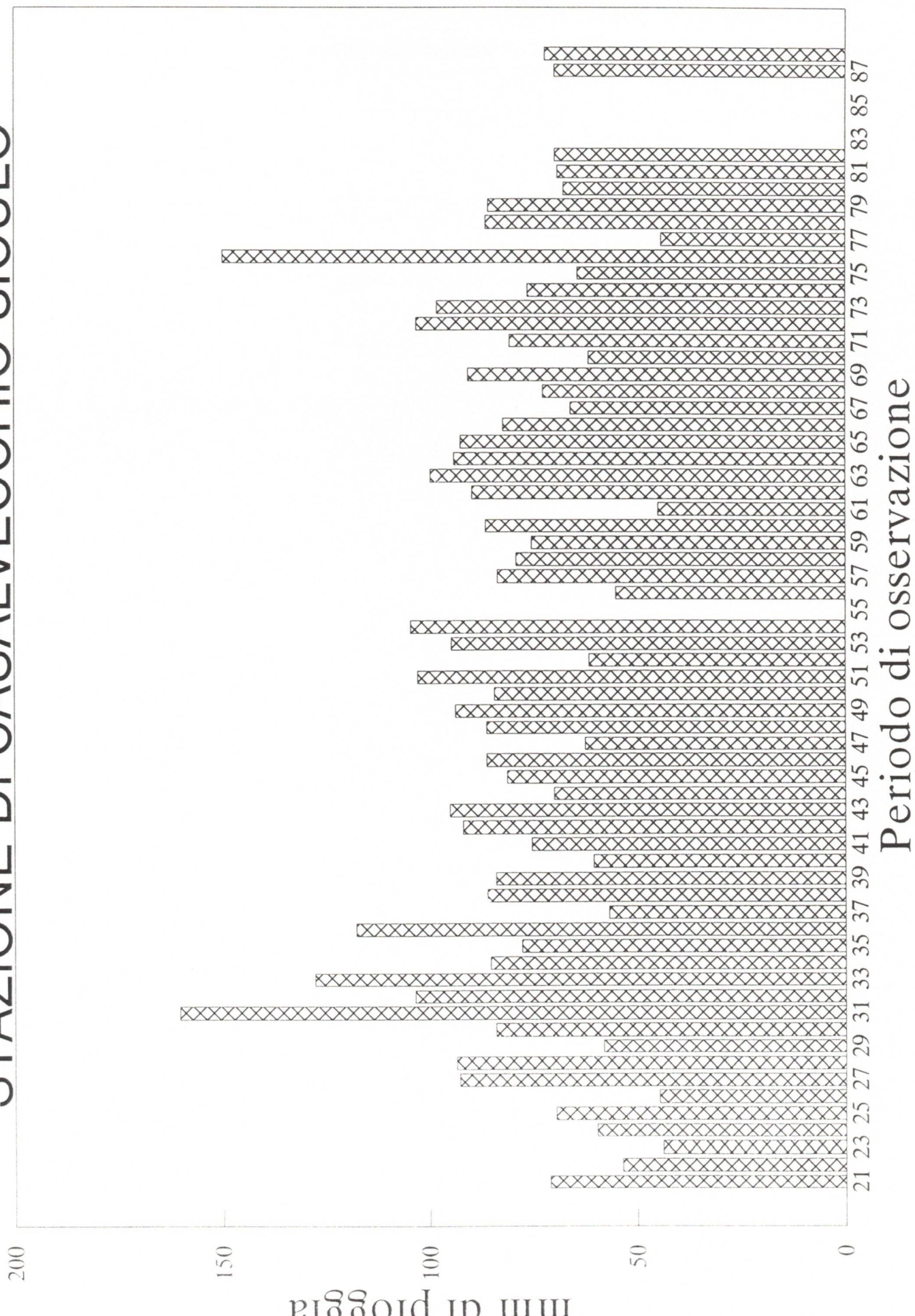
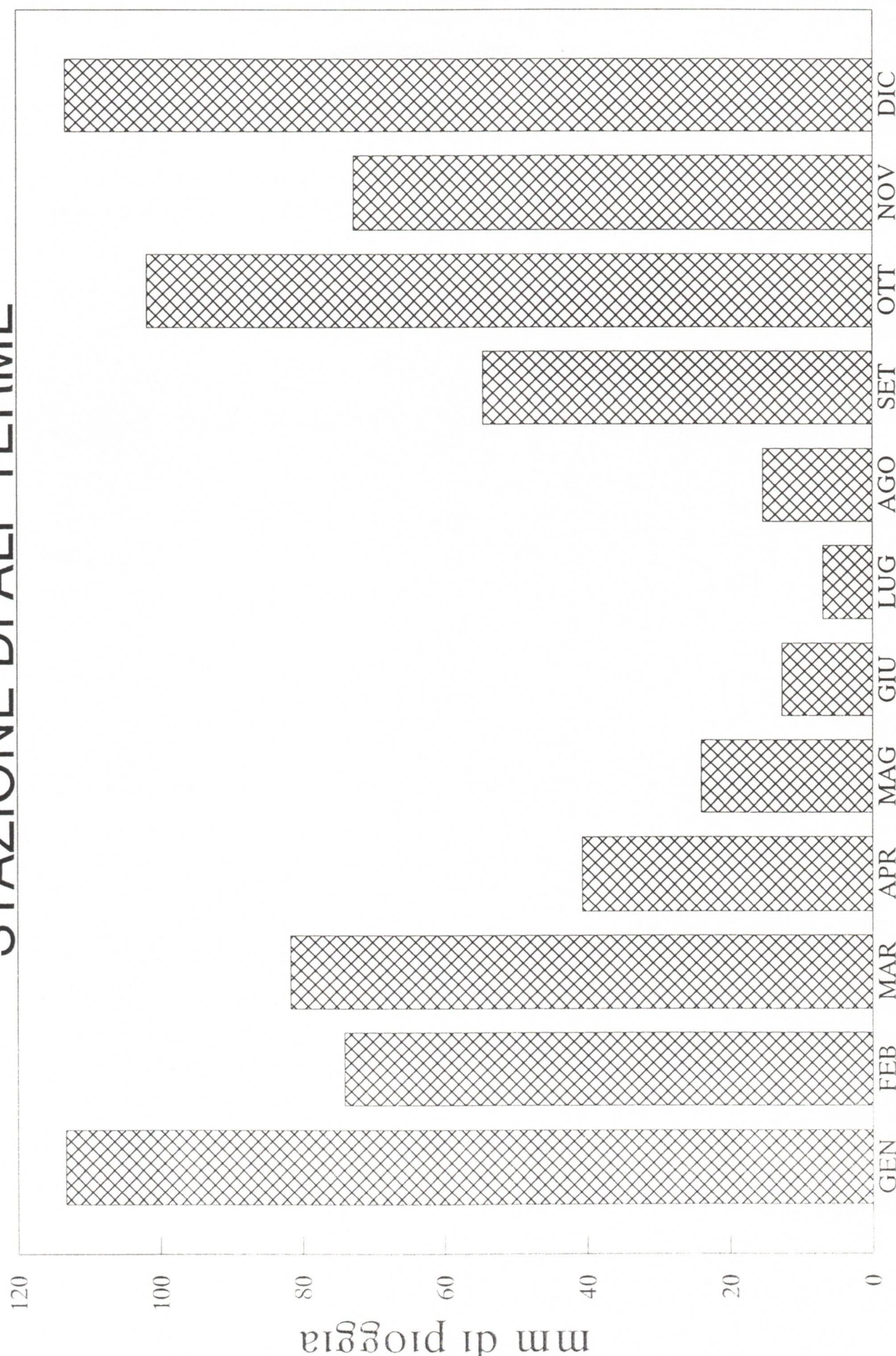


FIG. 4

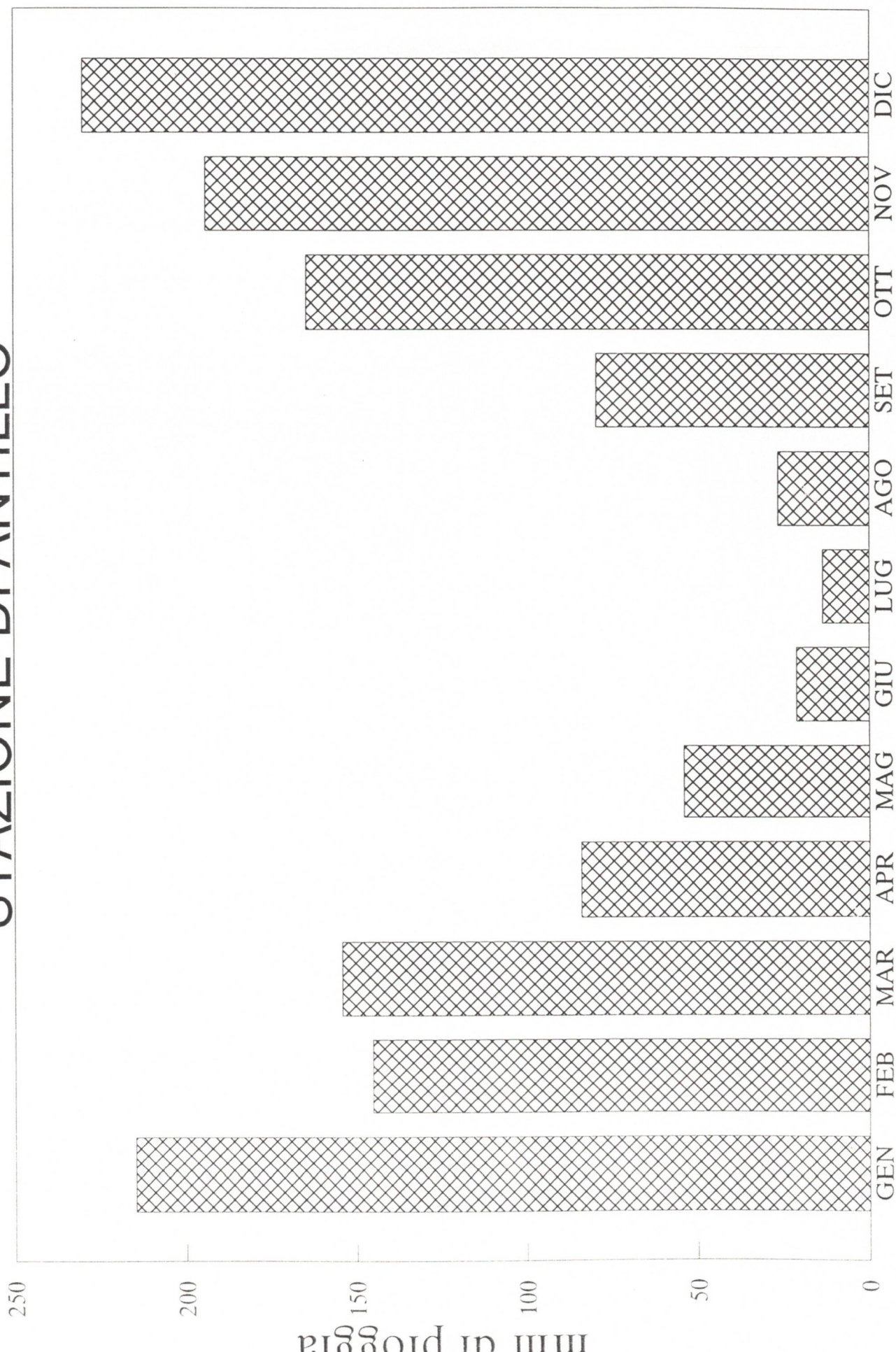
STAZIONE DI ALI' TERME



Istogramma delle precipitazioni medie del periodo 1959-1988

FIG. 5

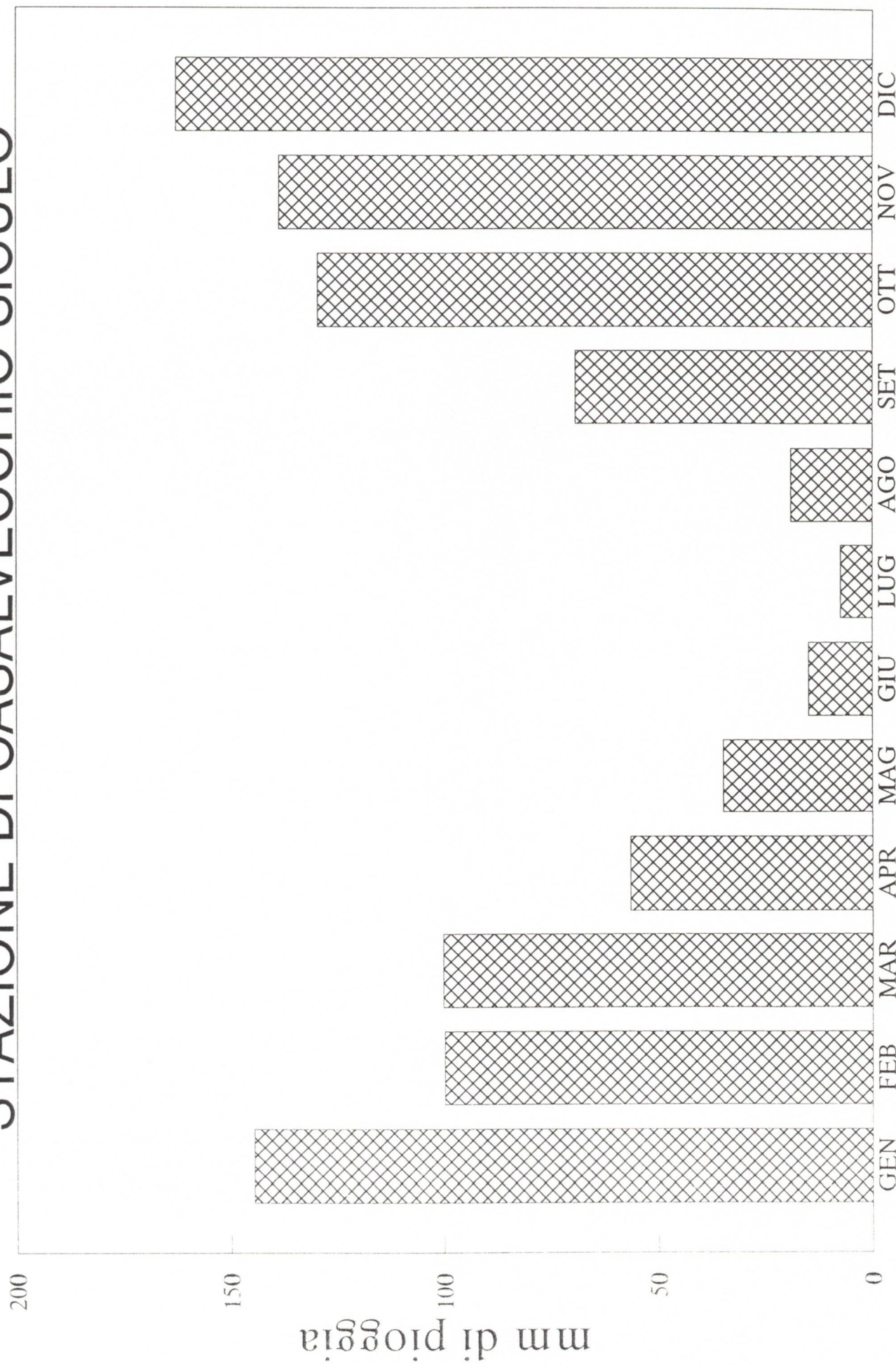
STAZIONE DI ANTILLO



Istogramma delle precipitazioni medie del periodo 1924-1988

STAZIONE DI CASALVECCHIO SICULO

FIG. 6



Istogramma delle precipitazioni medie del periodo 1921-1988

FIG. 7

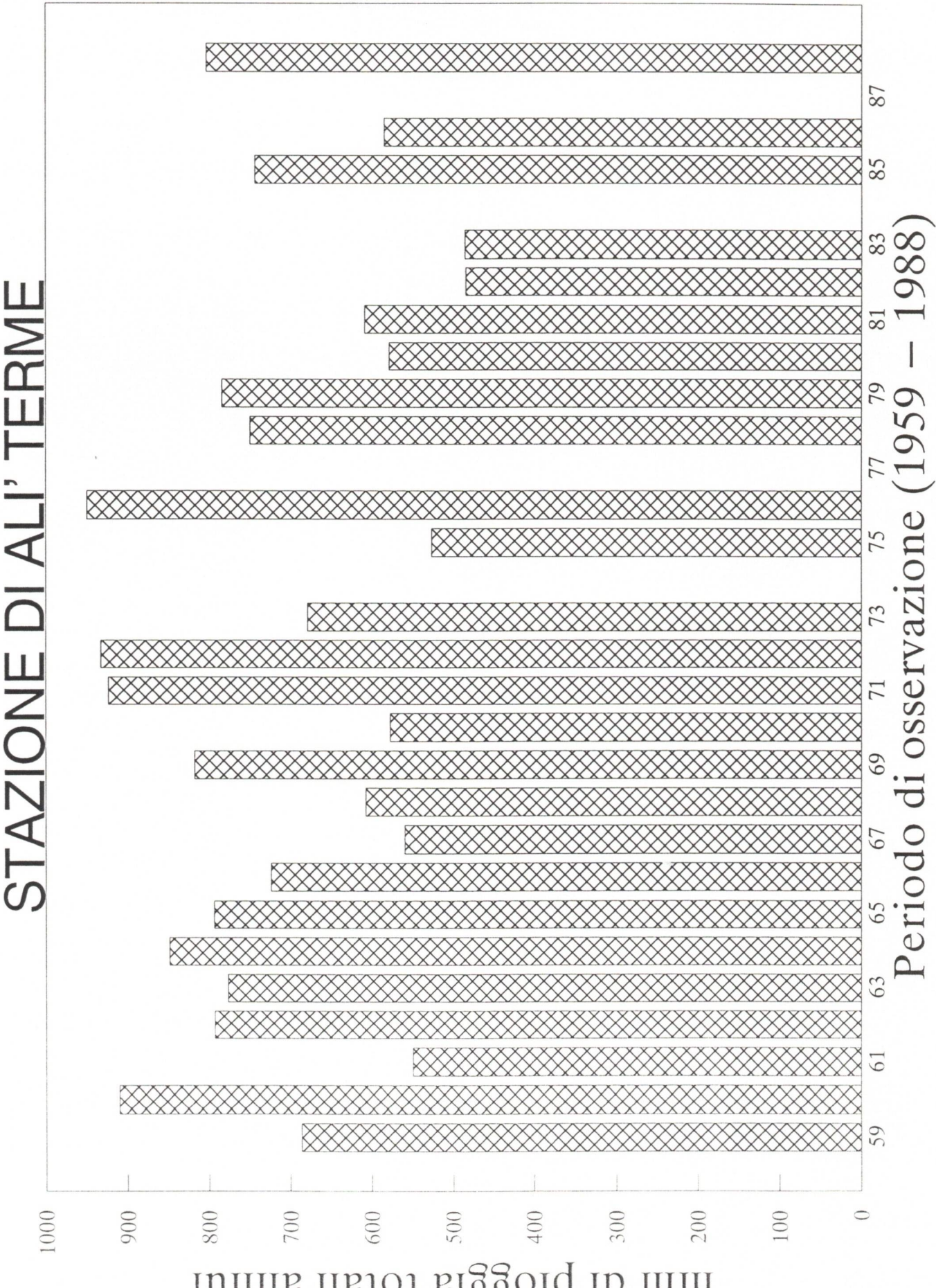


FIG. 8

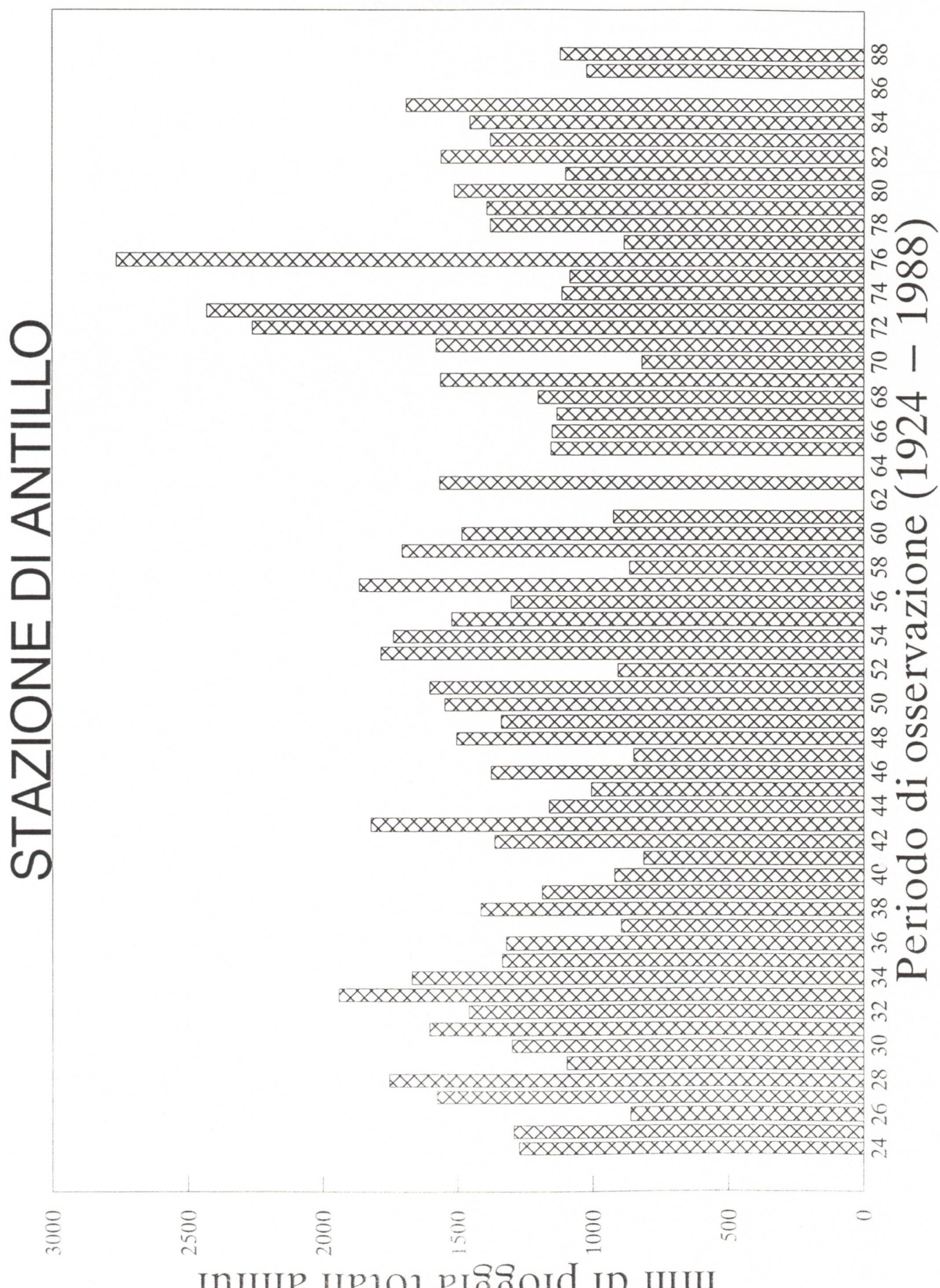
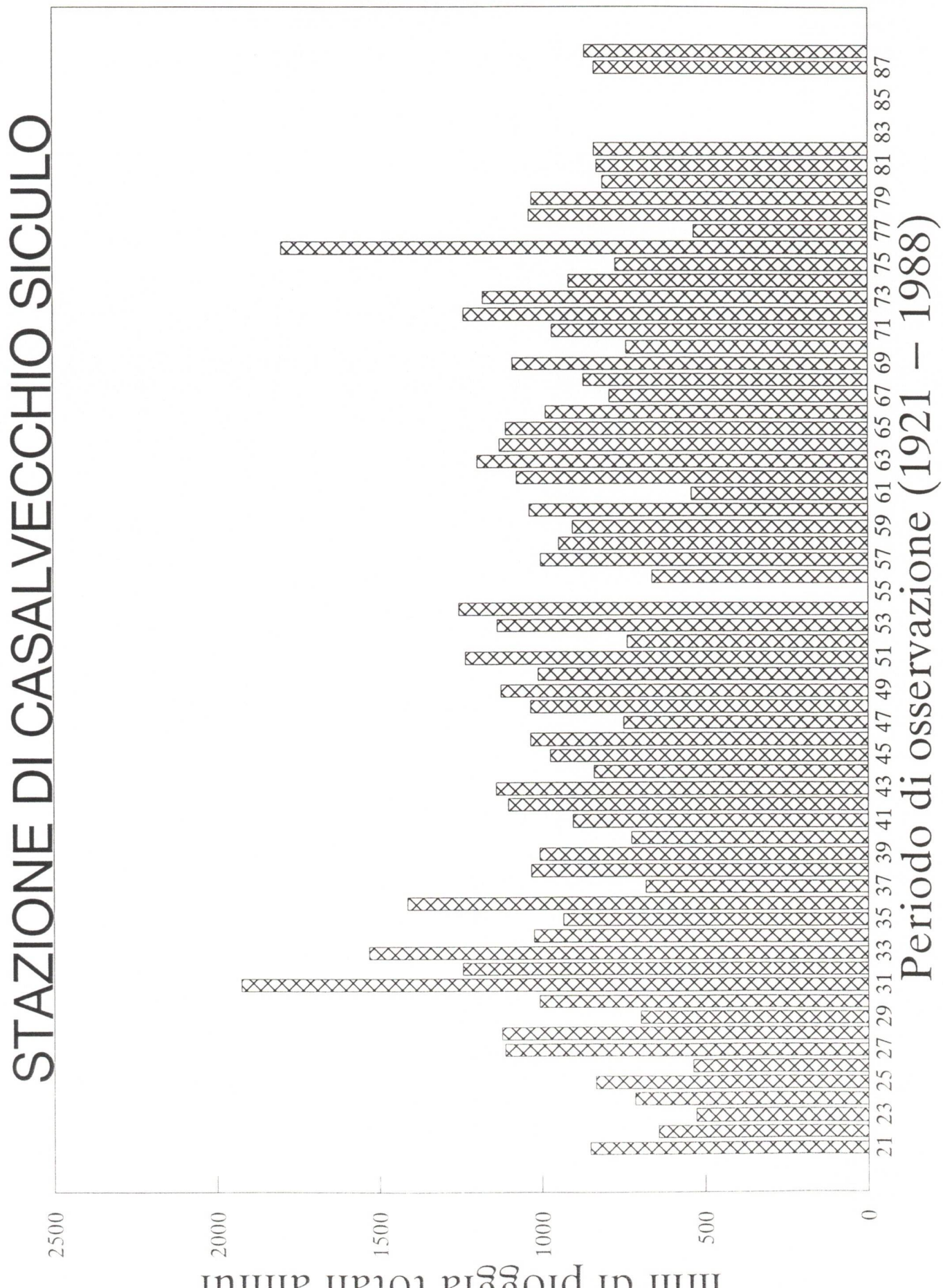


FIG. 9



I valori della media totale sono stati raffigurati nell'istogramma di FIG. 10.

Calcolando i valori medi per le tre stazioni si può ipotizzare un valore applicabile all'area in esame pari a **1022,6** mm/a caduta in circa 80-90 gg.

Nel periodo autunno-inverno si concentra il 74 % del totale annuo delle piogge con il 69% del totale dei giorni piovosi. In primavera si ha il 21% della pioggia ed il 24% dei giorni piovosi, mentre in estate cade solo il 5% del totale delle precipitazioni con altezze mensili intorno ai 10-15 mm.

I valori delle termometrie mensili (espressi in °C) suddivisi per le varie stazioni, sono stati mediati per i diversi anni e riportati in tabelle ed istogrammi (TABB. 4, 5, 6 e FIGG. 11, 12, 13).

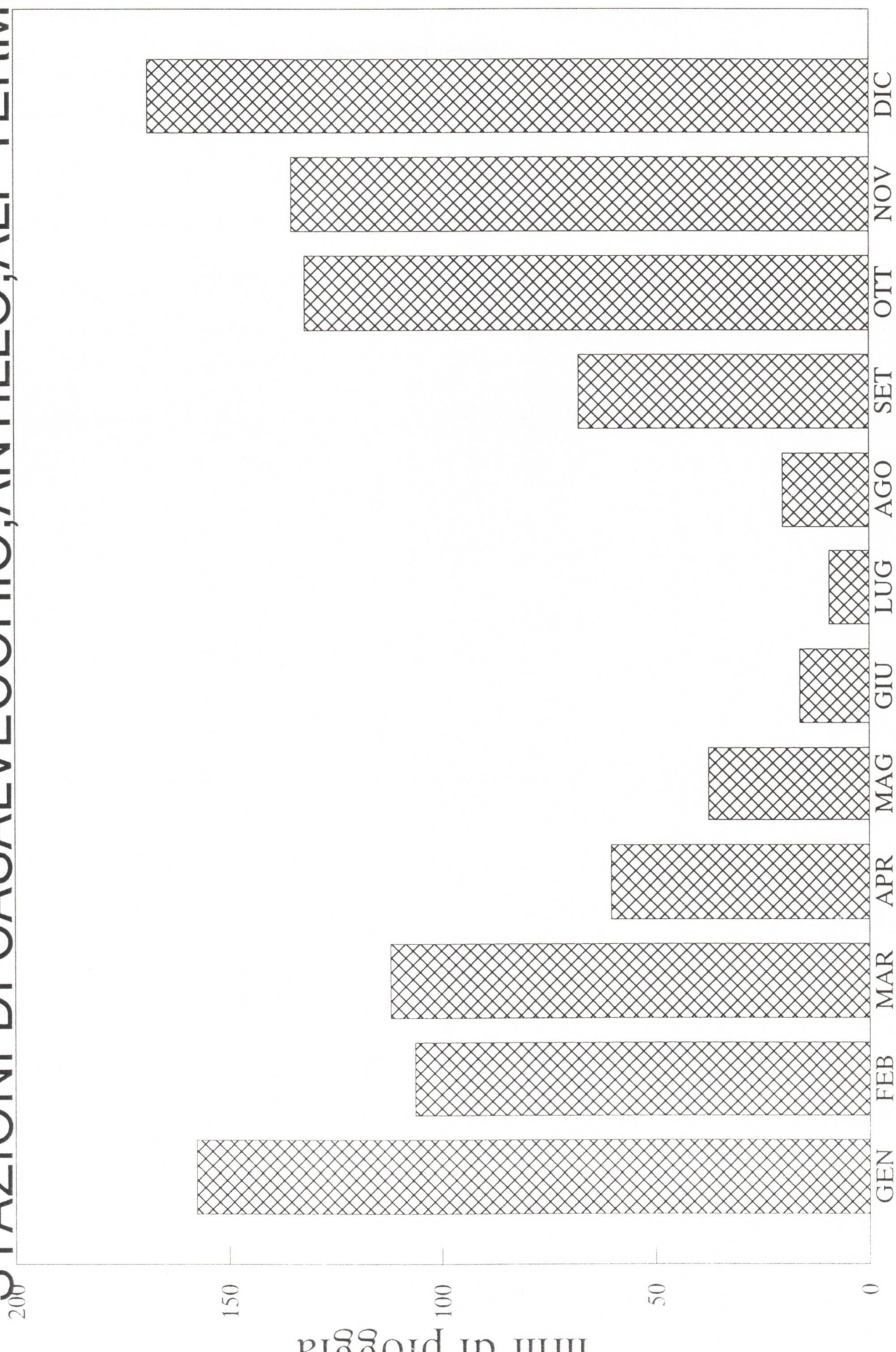
La temperatura è stata altresì mediata e rappresentata per ogni anno per i periodi di tempo a disposizione (FIGG. 14, 15, 16).

Sono di seguito riportati i valori medi mensili riassuntivi e riepilogativi dei periodi di osservazione esaminati.

MESE	Messina	Taormina	Antillo	MEDIE
GEN	11,69	12,73	9,51	11,31
FEB	11,98	13,12	9,96	11,69
MAR	13,09	14,23	11,25	12,86
APR	15,40	16,43	14,59	15,47
MAG	19,02	20,08	18,68	19,26
GIU	23,08	24,44	22,06	23,20
LUG	26,14	27,46	26,43	26,67
AGO	26,52	27,64	26,03	26,73
SET	24,02	24,89	23,06	23,99
OTT	20,04	21,16	18,54	19,91

STAZIONI DI CASALVECCHIO, ANTILLO, ALI' TERME

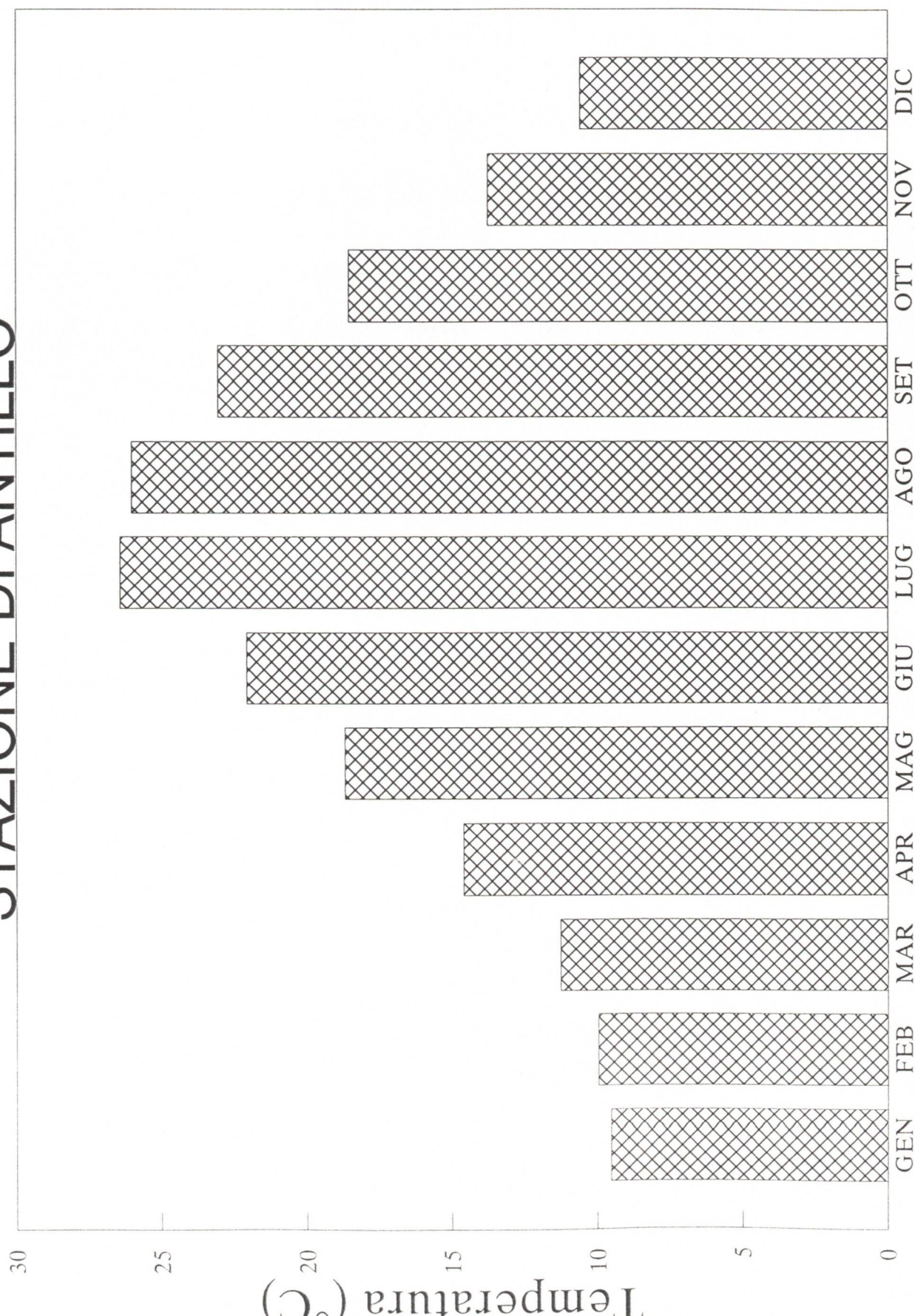
FIG. 10



Istogramma delle precipitazioni medie

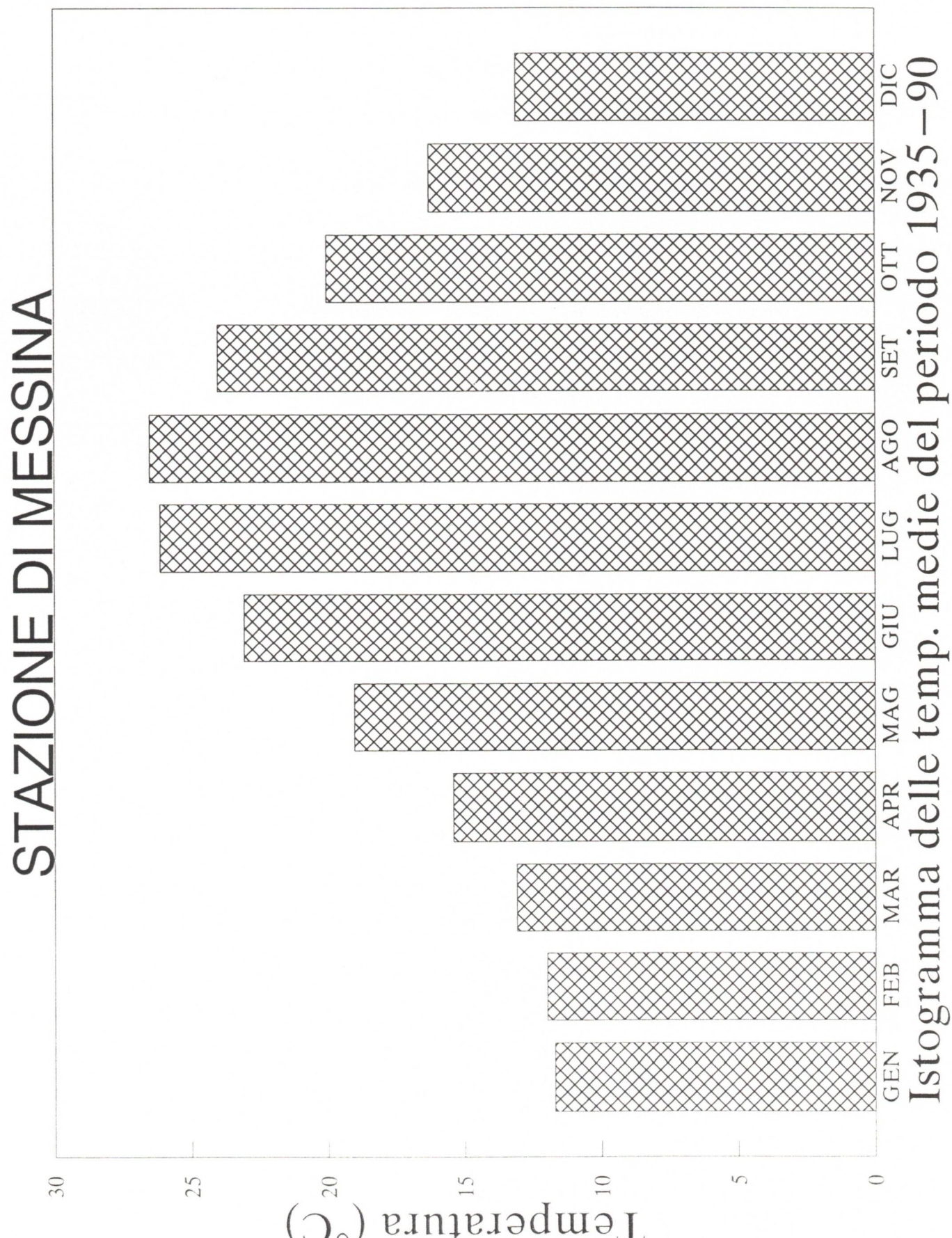
FIG. 11

STAZIONE DI ANTILLO



Istogramma delle temp. medie del periodo 1983-1990

FIG. 12



STAZIONE DI TAORMINA

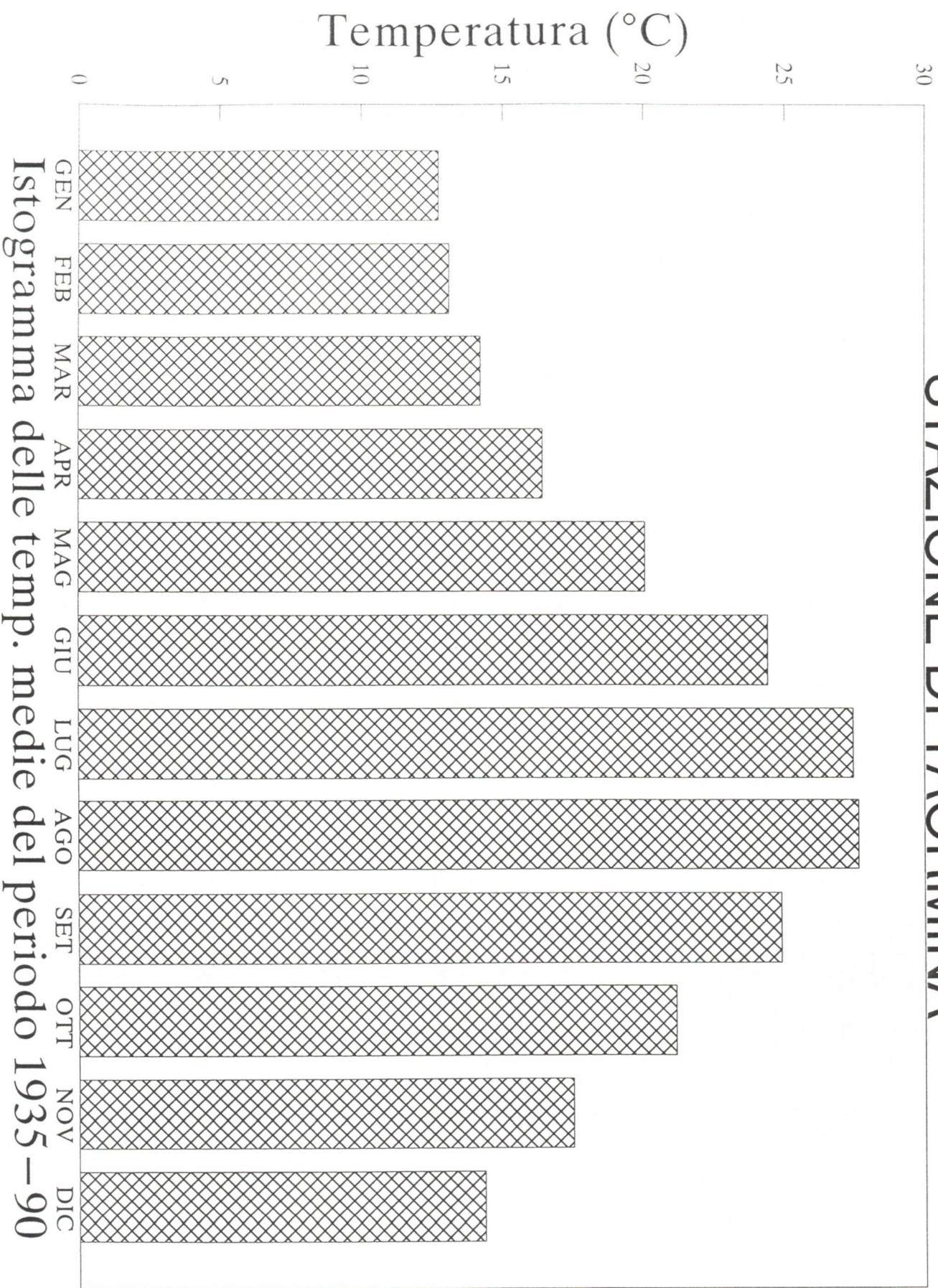


FIG. 14

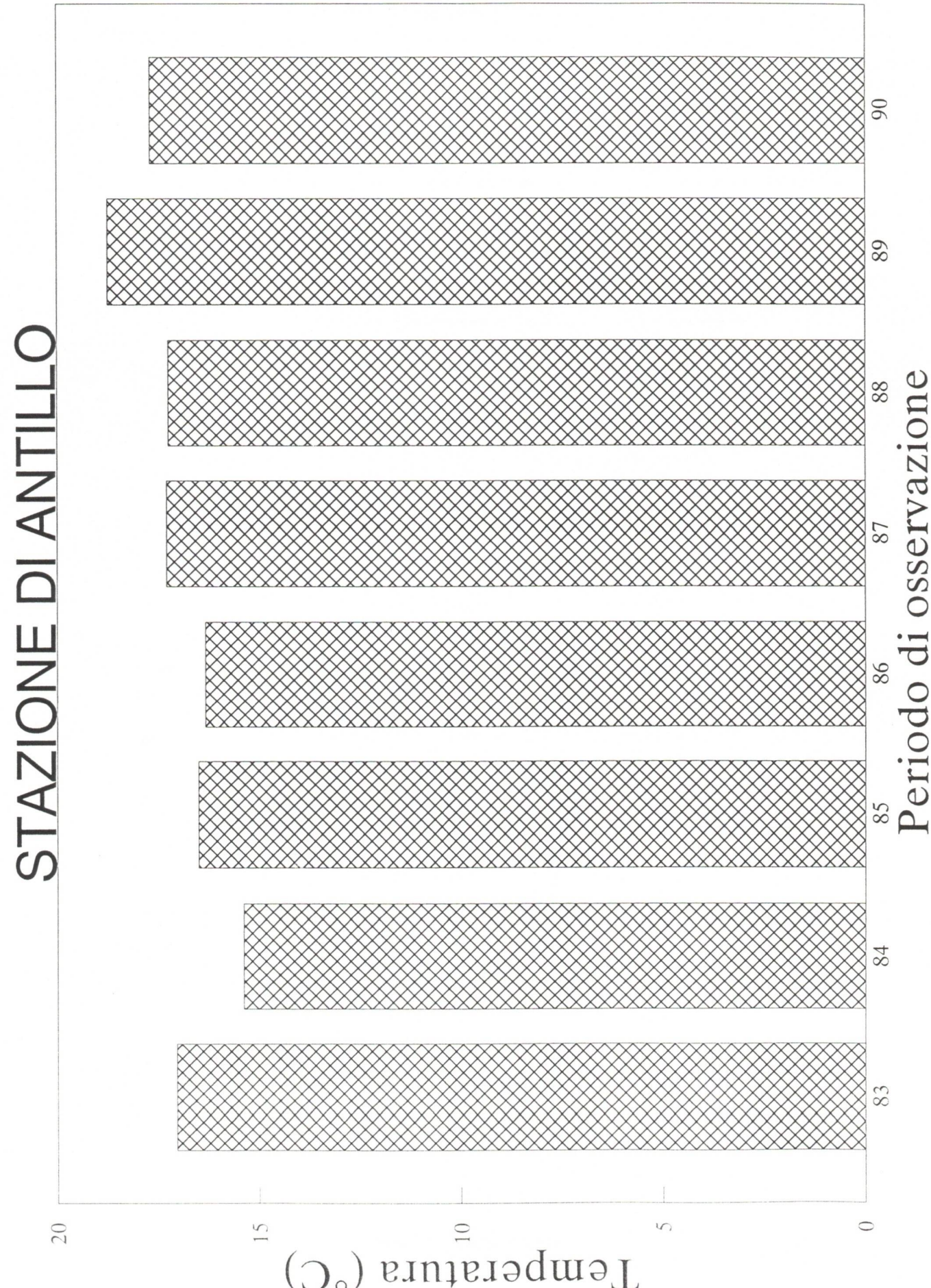


FIG. 15

STAZIONE DI MESSINA

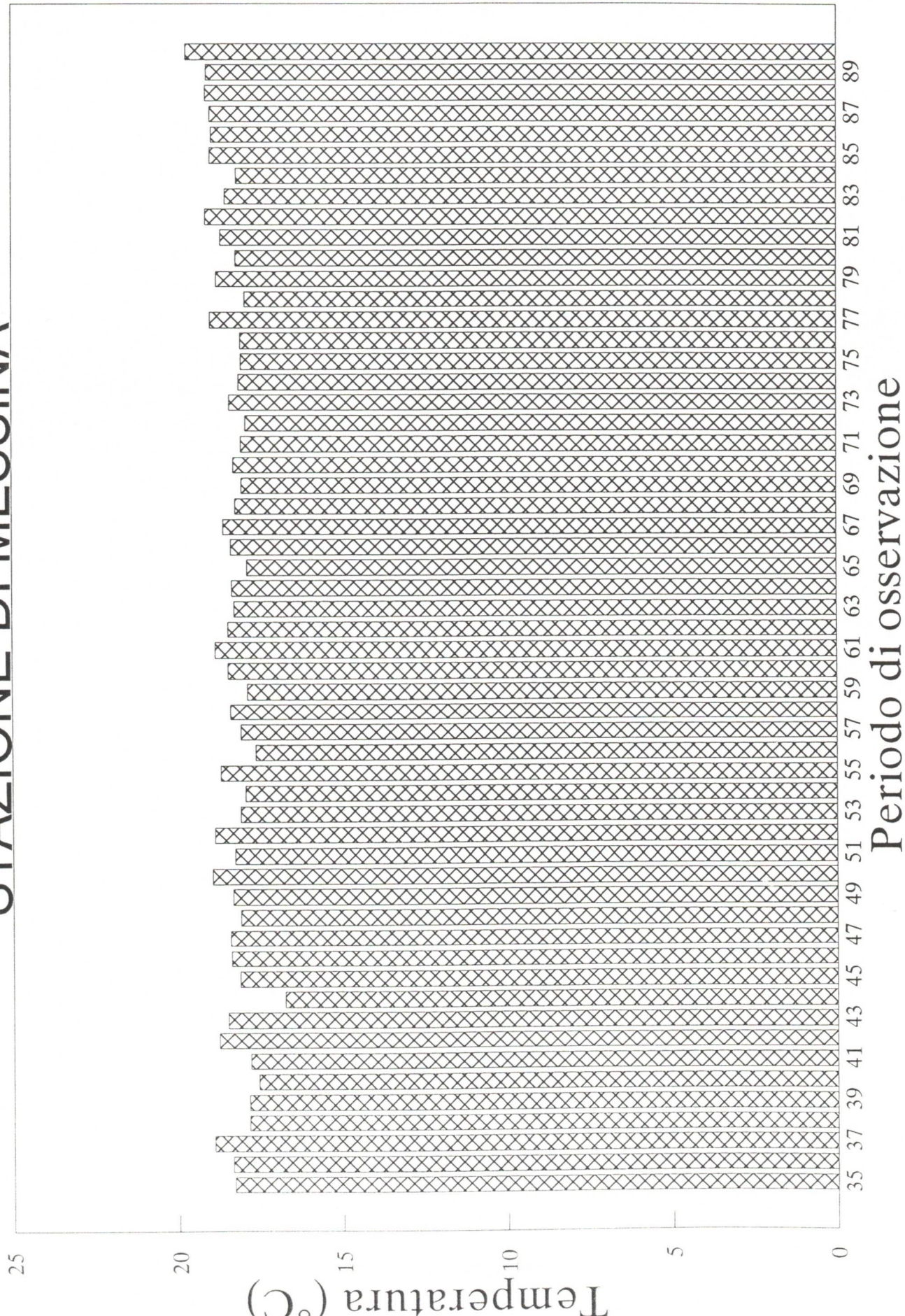
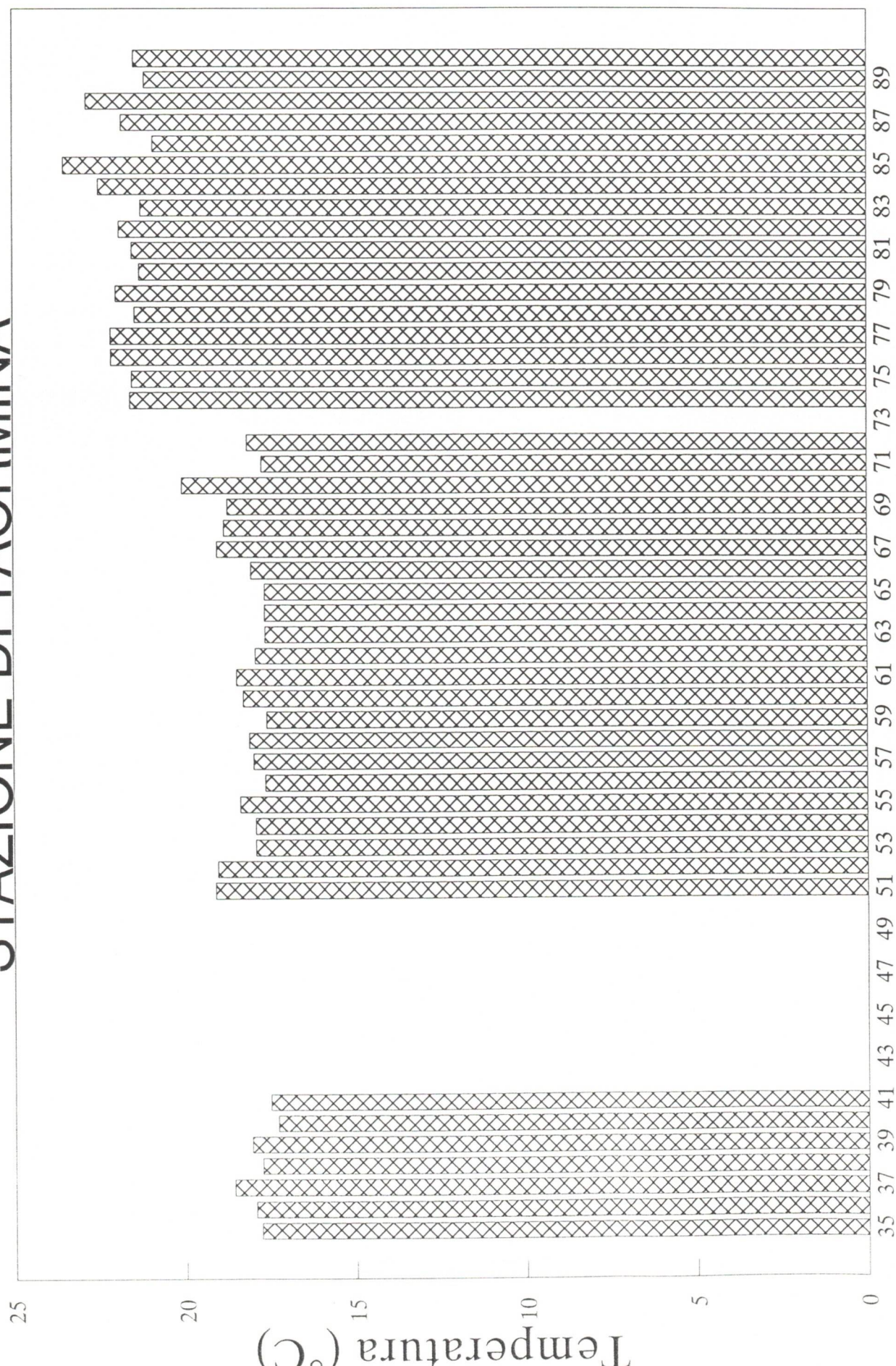


FIG. 16

STAZIONE DI TAORMINA



Periodo di osservazione

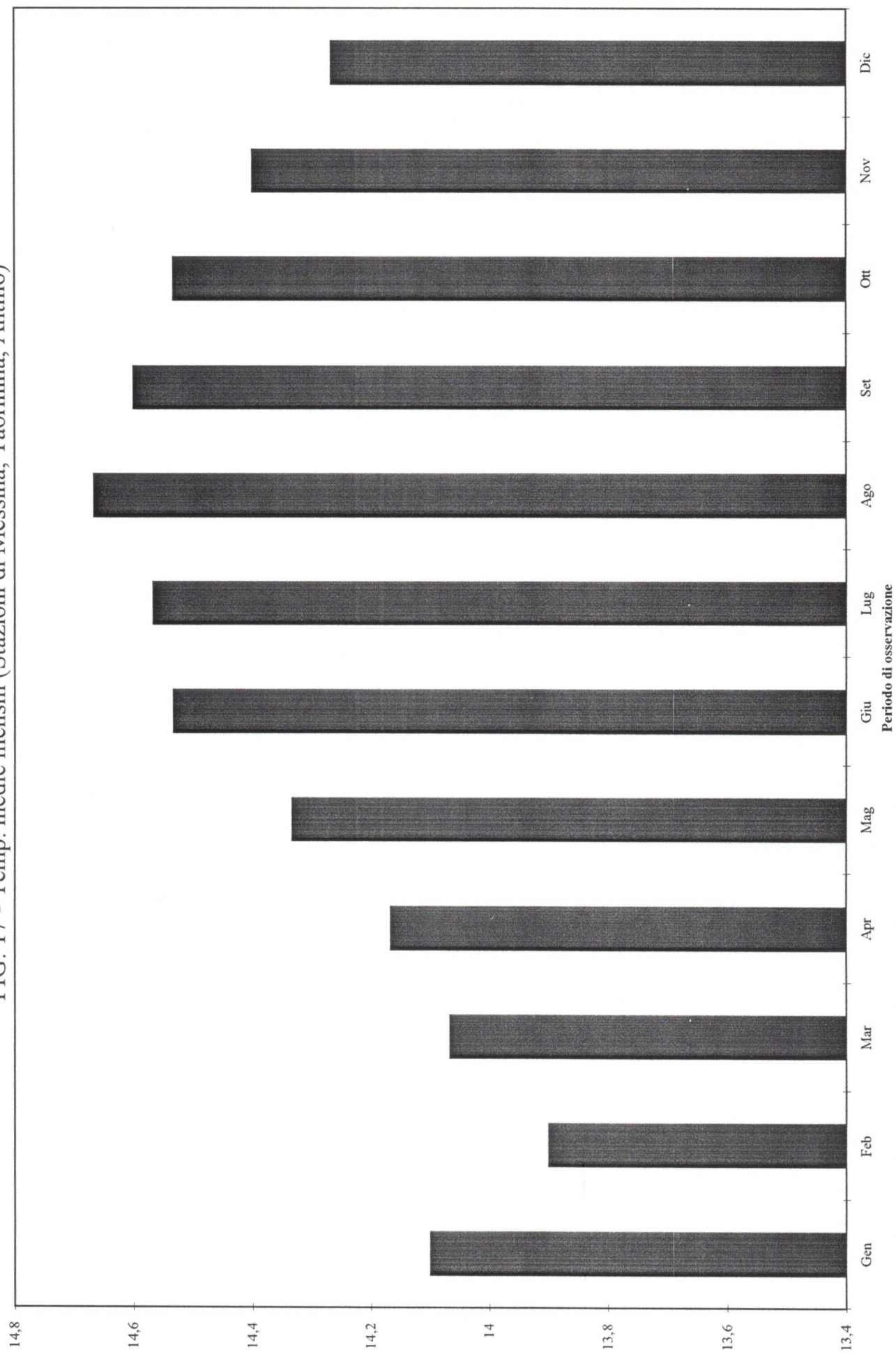
TAB. 4

STAZIONE DI ANTILLO													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Med
1983	11,90	9,80	13,00	16,70	21,70	20,40	26,10	24,20	21,60	17,20	12,90	9,10	17
1984	8,40	7,40	8,90	10,70	16,80	20,80	25,30	24,10	21,10	17,90	14,30	9,00	15
1985	7,20	9,00	9,80	14,30	18,00	22,70	26,30	26,10	22,90	17,40	13,90	10,50	16
1986	7,90	8,30	10,60	14,30	20,00	22,00	25,10	27,10	23,50	16,90	10,80	9,50	16
1987	9,60	9,50	8,50	14,20	16,80	22,30	27,30	27,20	25,90	20,10	14,30	11,80	17
1988	9,00	9,40	11,10	15,10	19,40	22,70	28,60	27,30	22,70	19,60	12,40	9,70	17
1989	12,10	12,90	14,90	16,80	18,60	22,60	26,40	27,00	23,90	18,90	16,40	14,50	18
1990	10,00	13,40	13,20	14,60	18,10	23,00	26,30	25,20	22,90	20,30	15,00	10,40	17
Medie	9,51	9,96	11,25	14,59	18,68	22,06	26,43	26,03	23,06	18,54	13,75	10,56	17

STAZIONE DI MESSINA												Medie
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medie
1935	9,00	11,80	15,40	18,80	24,00	26,10	26,30	24,30	21,80	17,00	13,40	18,31
1936	13,90	12,20	16,00	17,90	22,00	26,70	25,70	23,90	18,50	16,10	13,40	18,36
1937	12,50	13,30	15,70	19,20	25,40	26,30	26,90	23,80	20,50	16,70	12,40	18,92
1938	10,70	10,90	12,60	13,90	23,50	25,40	26,20	22,70	20,20	16,70	13,50	17,85
1939	12,40	12,50	14,50	17,30	21,00	26,20	26,00	23,40	20,40	16,60	13,30	17,85
1940	12,00	12,50	14,50	18,00	21,20	24,10	24,30	22,80	21,00	16,60	10,60	17,57
1941	12,10	12,70	13,70	17,50	22,40	25,70	25,80	21,50	19,40	15,80	12,00	17,81
1942	9,20	11,30	14,10	20,10	23,10	25,90	25,90	25,40	21,80	16,40	15,00	18,76
1943	10,90	11,90	12,40	15,60	22,90	26,30	27,30	25,90	20,40	16,10	13,20	18,50
1944	11,00	9,80	10,40	15,20	23,00	25,30	26,40	24,30	19,20	15,30	1,80	16,76
1945	9,30	10,80	12,30	16,20	24,90	27,30	26,80	23,10	17,90	15,10	12,60	18,13
1946	11,50	11,20	15,00	18,30	22,90	26,30	28,40	26,40	19,40	17,20	11,90	18,38
1947	10,50	13,10	15,90	18,90	23,60	26,30	26,90	23,40	19,00	16,30	12,00	18,42
1948	12,80	11,70	12,90	19,40	22,40	24,00	25,60	23,00	21,20	16,20	18,10	18,10
1949	12,20	12,00	11,30	19,80	22,50	25,00	25,30	24,30	20,30	16,20	13,90	18,33
1950	11,70	12,60	13,70	20,40	24,80	27,80	26,90	24,00	20,30	16,10	13,30	18,96
1951	12,50	12,50	15,20	18,40	23,20	25,70	26,30	23,90	18,40	16,40	13,20	18,26
1952	11,40	10,40	13,20	19,00	25,40	27,70	27,90	25,40	20,40	15,80	13,40	18,87
1953	9,70	11,10	11,70	15,50	22,40	26,70	26,10	24,50	20,70	15,40	14,10	18,08
1954	10,50	11,10	14,60	17,90	24,00	25,20	25,20	24,60	19,20	15,80	13,40	17,94
1955	14,20	14,10	13,50	19,70	23,50	26,30	25,50	22,80	19,70	16,00	14,40	18,69
1956	12,30	9,40	12,10	18,10	21,20	25,40	26,90	24,40	18,60	15,50	12,50	17,62
1957	11,30	13,20	15,00	17,70	23,50	25,40	26,80	23,10	20,30	16,20	12,00	18,08
1958	11,40	12,60	13,80	19,10	22,50	25,50	27,50	24,00	20,60	16,80	14,60	18,38
1959	11,00	11,70	15,00	18,30	22,00	25,00	25,50	23,30	18,70	15,90	13,70	17,87
1960	12,10	13,20	13,60	19,10	23,30	25,20	26,20	22,80	20,50	17,10	13,50	18,46
1961	13,00	10,80	13,50	19,50	23,50	26,00	27,30	24,70	20,60	16,30	11,80	18,45
1962	13,00	10,80	13,00	19,40	22,80	26,00	27,30	24,70	20,60	16,30	11,80	18,45
1963	10,50	10,60	11,70	18,30	23,20	27,10	26,80	24,30	19,20	17,60	14,90	18,26
1964	10,70	11,80	15,50	20,00	23,90	26,10	25,80	23,40	19,10	16,70	13,00	18,33
1965	11,80	9,10	12,90	18,40	22,70	26,80	25,40	23,00	19,60	16,80	13,70	17,87
1966	11,60	13,90	12,50	18,00	23,60	25,80	26,90	23,70	21,30	15,00	12,00	18,36
1967	11,40	12,20	13,50	19,20	21,30	26,20	27,30	23,70	21,70	17,70	13,50	18,59
1968	10,20	12,90	12,80	20,50	22,50	26,00	25,00	23,00	19,30	16,80	13,10	18,22
1969	11,70	11,90	13,20	20,60	22,00	24,10	25,50	23,70	19,40	17,50	11,90	18,03
1970	12,90	12,20	15,80	17,20	23,10	25,40	26,40	23,70	19,00	16,80	14,00	18,28
1971	12,20	11,70	15,90	19,80	21,60	25,70	28,20	22,90	18,00	15,50	13,00	18,04
1972	12,30	12,90	14,50	18,60	23,30	25,30	24,60	21,70	17,00	15,60	13,50	17,91
1973	12,00	11,30	13,60	20,30	23,40	26,90	26,80	25,20	20,10	15,70	14,00	18,41
1974	12,90	12,40	14,30	18,60	23,30	25,70	26,70	24,00	17,60	15,00	12,90	18,12
1975	11,70	11,20	13,60	19,20	21,60	25,90	26,10	24,40	19,60	15,00	13,70	18,04
1976	12,40	13,30	14,50	19,20	22,20	26,40	25,30	22,90	20,30	15,10	13,80	18,07
1977	12,90	13,50	14,40	20,00	22,20	26,20	26,00	23,70	19,80	17,40	13,50	18,98
1978	11,20	11,70	13,00	18,20	22,40	25,40	26,00	23,10	19,10	15,10	15,40	17,93
1979	10,90	13,20	15,00	19,20	24,70	26,20	26,80	24,00	21,60	15,40	14,20	18,79
1980	11,50	12,40	13,90	17,50	22,30	25,10	27,70	25,20	20,50	17,50	11,90	18,20
1981	9,70	11,60	14,90	19,10	24,70	25,50	26,10	24,50	22,00	14,90	14,00	18,65
1982	13,40	11,60	13,00	19,30	25,30	28,40	27,70	25,80	20,90	16,10	12,70	19,13
1983	11,20	10,90	13,20	19,70	22,60	27,70	27,00	24,50	19,80	16,50	12,70	18,53
1984	12,30	11,40	12,50	19,10	22,30	26,40	25,80	23,20	20,40	17,10	13,50	18,18
1985	11,10	12,20	12,80	19,80	24,20	27,00	25,20	25,20	20,60	17,10	14,60	18,98
1986	11,70	11,50	13,80	21,10	23,60	26,20	28,30	24,80	21,00	16,60	13,00	18,94
1987	12,20	12,40	10,60	17,50	22,90	28,10	27,90	26,70	22,10	17,10	14,80	18,98
1988	14,10	12,10	13,00	20,10	23,50	28,30	28,30	24,50	21,90	14,90	12,40	19,12
1989	12,10	13,30	15,60	18,80	22,80	27,10	27,60	24,50	19,20	16,80	14,70	19,09
1990	13,20	14,80	15,40	19,60	23,90	27,80	27,90	25,30	22,50	17,20	12,90	19,71

STAZIONE DI TAORMINA												Medie
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medie
1935	8,20	11,40	10,90	15,50	18,40	24,50	26,00	23,40	20,80	15,80	12,70	17,78
1936	13,10	11,80	13,50	16,20	18,10	22,00	25,10	23,50	17,80	15,20	12,30	17,95
1937	11,40	12,80	14,20	15,80	18,80	24,60	26,70	23,80	20,10	16,70	12,10	18,58
1938	10,60	10,40	12,30	13,30	17,60	23,70	26,60	22,70	20,20	16,20	12,90	17,76
1939	12,10	11,50	10,80	15,10	17,10	22,30	27,90	23,50	20,90	16,00	12,80	18,07
1940	10,80	11,80	12,50	14,20	17,80	21,30	24,90	23,30	20,30	16,30	9,80	17,30
1941	11,60	12,60	13,10	15,00	17,00	22,70	26,20	21,30	18,80	15,00	10,80	17,52
1942												
1943												
1944												
1945												
1946												
1947												
1948												
1949												
1950	13,00	14,00	14,60	16,90	19,90	24,40	26,50	27,70	18,50	16,30	12,70	19,09
1951	11,10	10,20	13,20	16,90	18,90	26,30	27,90	25,40	20,90	16,30	12,70	19,09
1952	9,70	11,60	10,70	15,60	18,50	22,90	26,10	24,60	20,30	15,00	13,10	17,90
1953												
1954	10,10	10,50	13,30	14,30	18,00	24,80	25,60	25,00	19,40	15,00	13,10	17,90
1955	13,00	13,60	13,40	14,10	19,50	23,60	26,70	22,50	18,90	15,50	13,80	18,36
1956	11,90	8,70	11,30	14,90	18,80	21,70	26,10	27,80	18,90	15,10	11,90	17,62
1957	10,70	13,20	12,80	14,80	17,60	24,10	25,80	22,90	19,70	15,80	11,10	17,96
1958	10,80	12,20	12,00	13,80	20,20	23,20	25,40	23,30	19,70	15,80	13,60	18,09
1959	10,00	10,90	13,80	14,70	18,10	22,70	25,80	23,20	18,00	14,90	13,20	17,58
1960	11,10	13,10	13,00	14,50	19,30	23,20	26,80	22,90	17,20	12,80	18,26	
1961	11,30	11,30	13,20	16,90	19,70	23,40	26,00	24,40	20,30	16,60	12,80	18,46
1962	12,40	10,10	12,00	15,00	19,30	22,20	26,40	24,30	19,40	15,50	11,10	17,90
1963	9,50	10,00	11,30	14,30	17,80	22,70	26,60	23,60	18,30	17,30	13,60	17,63
1964	9,80	11,20	13,50	14,70	19,40	23,20	24,80	22,90	18,90	16,00	12,40	17,64
1965	10,80	8,90	12,70	14,30	19,00	23,30	27,60	22,30	18,30	16,40	13,10	17,63
1966	10,60	13,40	11,70	15,10	18,00	23,20	25,40	23,00	20,60	15,60	13,00	18,03
1967	11,80	11,50	14,40	15,10	20,70	22,40	27,40	24,10	21,90	18,00	12,90	19,03
1968	10,30	13,10	13,30	17,50	21,20	23,90	27,10	23,40	20,00	16,70	13,50	18,83
1969	12,10	12,20	13,30	15,50	19,40	22,00	24,70	23,30	19,20	17,90	19,40	18,71
1970	14,20	13,90	15,50	17,80	19,90	24,20	29,00	26,20	21,10	16,40	13,70	20,06
1971	12,10	10,90	10,70	13,00	15,80	19,60	25,00	22,40	20,90	19,20	14,60	17,73
1972	11,90	12,40	14,60	14,90	18,00	23,40	25,20	23,80	19,10	17,40	11,20	18,14
1973	16,50	15,70	16,60	17,70	21,80	26,30	28,80	27,60	22,00	18,90	16,50	21,54
1974	15,70	14,30	16,00	18,00	22,30	25,40	29,00	28,40	23,80	19,10	17,30	21,48
1975	15,70	15,40	15,70	17,90	25,30	32,10	32,10	27,40	26,00	18,00	16,70	22,11
1976	15,40	15,40	15,70	18,90	23,10	26,20	28,90	29,40	23,40	18,10	16,70	22,11
1977	15,70	17,90	18,20	18,90	23,10	26,20	28,90	29,40	23,40	18,10	16,70	22,12
1978	15,30	15,90	16,80	17,30	21,40	26,60	28,70	29,00	22,40	18,50	18,30	21,41
1979	15,00	16,30	17,60	17,30	23,00	27,80	29,50	29,70	24,90	19,50	17,90	21,98
1980	15,10	15,70	16,40	16,80	20,10	25,20	28,50	27,20	23,70	19,30	15,50	21,27
1981	12,90	14,60	17,60	19,50	21,90	26,90	28,10	27,50	24,90	18,20	17,00	21,49
1982	16,30	14,50	15,40	18,00	22,00	28,40	30,20	27,90	24,00	19,50	16,50	21,88
1983	15,90	13,70	16,40	19,50	23,30	25,60	30,40	29,30	20,50	19,90	16,10	21,24
1984	16,20	14,40	16,10	18,40	23,50	27,10	30,70	28,20	21,90	17,70	17,70	22,47
1985	15,50	17,00	17,30	20,90	25,00	29,00	31,60	29,00	25,10	21,70	18,30	23,50
1986	12,30	13,10	14,90	18,50	23,60	25,20	28,10	30,00	23,90	19,10	15,70	20,88
1987	13,60	14,90	14,10	18,60	20,60	26,10	30,70	29,80	24,40	20,30	18,20	21,81
1988	17,50	16,20	17,30	20,30	23,90	27,10	31,90	27,50	25,40	18,60	16,70	22,83
1989	16,40	17,50	19,80	20,90	19,60	21,70	26,60	29,10	21,50	18,50	16,50	21,13
1990	14,40	17,20	17,00	17,70	21,30	26,20	28,90	28,90	24,10	19,70	14,80	21,44

FIG. 17 - Temp. medie mensili (Stazioni di Messina, Taormina, Antillo)



NOV	16,28	17,50	13,75	15,84
DIC	13,08	14,34	10,56	12,66

I valori delle medie sono stati raffigurati nell'istogramma di **FIG. 17**.

Calcolando i valori medi per le tre stazioni si può ipotizzare un valore applicabile all'area in esame pari a **18,29 °C**.

Per quanto riguarda la distribuzione delle temperature si può affermare che l'andamento termico annuale raggiunge il suo picco nel periodo estivo, in genere Luglio-Agosto e raggiunge il suo massimo lungo la fascia costiera per poi gradualmente diminuire verso l'interno e alle quote più elevate.

Nel periodo invernale le minime scendono al di sotto dello 0° C, solo nell'arco montano, mentre si mantengono in media sempre sugli 9-10° C lungo la fascia costiera collinare.

Non si riscontrano lungo tutto l'arco dell'anno delle differenze elevate nei valori tra medie, minime e massime e medie giornaliere, per cui l'escursione termica diurna non presenta sbalzi considerevoli.

Per lo studio del regime anemologico del territorio sono stati utilizzati i dati ITAV, relativi al periodo 1951-1978. La provenienza dei venti è stata ripartita in 12 settori di 30° ciascuno, numerati da 1 a 12.

Durante questo periodo, i venti regnanti, cioè i

più frequenti, sono stati quelli provenienti da W-NW (settori 9-11) Ponente e Maestrale. I venti dominanti, cioè quelli più forti, provengono da NE-E-SE (settori 2-4) Grecale, Levante e Scirocco. I venti provenienti da Nord e da Sud sono temporanei.

5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La zona investigata, da un punto di vista geodinamico più generale, rientra in una frazione della Catena Appennino-Maghrebide e più precisamente nell'Arco Calabro-Peloritano. In esso possono distinguersi 2 settori che sembrano differenziarsi per la storia evolutiva (Bonardi):

- il settore settentrionale, localizzato a N della linea Soverato-Valle del Mesima (in Calabria),
- il settore meridionale, compreso tra detta linea a N, e dalla linea di Taormina a S.

Il settore meridionale è formato da 4 unità stratigrafico-strutturali (Unità Longi-Taormina, Mandanici, Aspromonte, Stilo) (Ogniben), comprendenti sia un basamento cristallino premesozoico, sia coperture sedimentarie meso-cenozoiche, accavallate tra loro in un complesso edificio a falde. La sovrapposizione delle varie unità è dimostrata dalla interposizione dei sedimenti meso-cenozoici giustapposti tra i vari basamenti cristallini.

Questi sono caratterizzati da un grado metamorfico crescente dall'unità geometricamente più profonda a

quella più elevata, con un brusco salto nel grado metamorfico. Si nota inoltre, da un punto di vista geografico, la prevalenza di quelle unità strutturalmente più profonde (con grado metamorfico più basso) nella parte Sud-occidentale dei Peloritani, mentre di quelle strutturalmente più elevate (grado metamorfico più alto) nella parte Nord-orientale.

Ad ogni unità tettonica appartengono diversi corpi rocciosi: verranno qui di seguito distinti in base alle loro caratteristiche minero-petrografiche, nonché in base alla posizione stratigrafico-strutturale assunta (vedi allegato relativo).

Le due unità tettoniche riconosciute sono:

- 1- Falda di Mandanici
- 2- Falda dell'Aspromonte

5.1 Falda di Mandanici.

E' costituita da termini metamorfici di origine pelitica, pelitico-arenacea e carbonatica. Da un punto di vista litologico sono presenti semiscisti filladici, filladi con quarzo e/o albite e quarziti filladiche. Al loro interno sono presenti frequenti lenti di quarzo di estensione e spessore variabile da pochi cm ad alcuni dm. I semiscisti filladici (**f**) sono caratterizzati da un punto di vista macroscopico da un colore variabile da grigio-verdognolo a grigio plumbeo, fino a verde a secondo della prevalenza dell'uno o dell'altro

costituente mineralogico. Le varie tonalità non sono uniformi, in quanto già ad occhio nudo, si osserva una netta separazione tra i letti chiari con quarzo e/o feldspato e i letti verdognoli di miche e clorite.

La scistosità è sempre apprezzabile ad occhio nudo, e si presenta sia di tipo planare che ondulato, spesso con termini variamente arricciati o pieghettati. La loro struttura può essere definita in generale come lepido-granoblastica ; nelle litofacies con pochi minerali scistogeni, l'aspetto generale è quello di un aggregato granoblastico quarzoso-feldspatico, mentre in quelle tipicamente filladiche, le miche fanno sì che la roccia acquisti una tipica fissilità.

In generale si può dire che queste metamorfiti mostrano una cristallinità elevata . La paragenesi dominante è formata da quarzo, muscovite, fengite, clorite e albite. Il metamorfismo, di età ercinica (in facies degli scisti verdi), ha causato tre deformazioni principali (Messina): la prima origina una scistosità S1 con blastesi da sin- fino a tardo cinematica di quarzo, muscovite e clorite, seguita da una cristallizzazione statica di albite, granato, biotite e cloritoide; la seconda è una S2 con le stesse blastesi sincinematiche precedenti; la terza presenta solo piani di taglio. Il range di temperatura e pressione è compreso rispettivamente tra 400°-450° C e 3-4 Kb.

Le rocce metamorfiche di origine carbonatica (cf), contenute in varie intercalazioni nei semiscisti

filladici, sono litologicamente costituite da calcescisti filladici e calcari cristallini a quarzo e muscovite. Ogni litotipo si presenta in vari livelli di spessore variabile (da 60 a 500m) (Atzori). La paragenesi più frequente riscontrata nei vari litotipi comprende calcite, quarzo, albite, clorite ed epidoto.

Anche Ferla, riferendosi ad una successione globale dei M.ti Peloritani attribuisce i vari affioramenti dei calcari cristallini di questa unità a due principali corpi denominati "Marmi II e Marmi III".

Nell'area del Comune di Alì affiorano sia i termini di derivazione pelitica che i termini carbonatici (P.zo Castello, Alì Sup.) i quali si presentano in corpi di spessore metrico.

5.2 Falda dell'Aspromonte

E' costituita da metamorfiti erciniche di medio-alto grado che ricoprono tettonicamente quelle della Falda di Mandanici. Vari sono i litotipi riconosciuti ed affioranti nella zona esaminata: si tratta di paragneiss biotitici di vario tipo passanti talvolta a micascisti o a gneiss migmatitici, di calcari cristallini e fels Ca-silicatici. Sono anche presenti gneiss aplitico-pegmatitici sempre associati ai paragneiss.

I paragneiss (g) sono caratterizzati da un aspetto alquanto variabile; il colore varia dal bruno-rossiccio, al grigio, al nero. La loro struttura è

compatta e massiva anche se superficialmente presentano zone alterate e fratturate, a causa di fattori erosivi e tettonici . Si notano vari livelli ad aspetto stratiforme o intensamente piegati, attraversati da varie fratture e da filoni e lenti di quarzo. I paragneiss si possono presentare sotto forma di ammassi poveri di leucosomi, a grana minuta, sia di tipi flebitici e stromatitici di aspetto scistoso con qualche porzione leucosomatica, che indica stadi di migmatizzazione sopraggiunta.

Questi tipi, sovente si trovano in alternanza tra loro, disposti in maniera casuale con contatti netti, paralleli alla scistosità.

La paragenesi dominante è data da quarzo, plagioclasio, biotite, muscovite, Kfeldspato e granato.

Gli gneiss aplitici-pegmatitici si presentano in masse di estensione e forma variabile. Possono assumere l'aspetto di lenti, di livelli alternati e concordanti ai paragneiss, di ammassi totalmente discordanti, o di corpi notevolmente più estesi, concordanti. Nelle zone di contatto le rocce incassanti presentano un sottile livello ricco di biotite. Sono corpi di colore chiaro e contengono sovente lenti o bancate irregolari e molto contorte di paragneiss.

L'origine degli gneiss della Falda dell'Aspromonte è data da una probabile derivazione isochimica da arcose per gli gneiss aplitico-pegmatitici e da grovacche per i paragneiss biotitici (Atzori).

Nell'area esaminata sono di gran lunga presenti i paragneiss, la cui composizione mineralogica dominante è data da quarzo, plagioclasio, muscovite, biotite e Kfeldspato.

I calcari cristallini e i Fels Ca-silicatici associati a queste rocce (cg) sono localizzati in diversi affioramenti; quelli molto estesi sono stati rilevati presso Monte Scuderi e Monte Graziano.

Costituiscono piastroni di potenza talvolta notevole (200-250 m) suddivisi in banconi metrici spesso fagliati e/o in corpi lenticolari intercalati in vari livelli in seno al complesso gneissico.

I contatti tra i marmi e le litofacies incassanti sono per lo più bruschi, tuttavia possono ritrovarsi in contatto sfumato ove affiorano nelle alternanze (Atzori). Corrispondono probabilmente ai "Marmi I" di Ferla.

Al loro interno è ancora possibile riconoscere l'originaria stratificazione, specialmente nelle porzioni in alternanza alle sequenze pelitico-arenacee.

Presentano inoltre una grana cristallina grossa e sono spesso oggetto di sfruttamento per pietrisco. La paragenesi in queste rocce è : calcite, clinopirosseno, wollastonite, muscovite, plagioclasio, epidoto e albite.

5.3 Alluvioni attuali e recenti

Sono da considerare anche, sempre inserite nel

contesto geologico-strutturale sopra delineato, le alluvioni attuali e recenti (a).

Si tratta di una serie discontinua di materiali alluvionali depositatisi lungo il corso principale del Torrente Alì, che hanno avuto origine dal trasporto solido dello stesso torrente in epoche passate.

La deposizione solida di questi corsi d'acqua dipende sia dalle caratteristiche geolitologiche del bacino drenante, sia dal profilo d'equilibrio all'atto delle varie deposizioni; questo secondo fattore influenza soprattutto la granulometria dei depositi alluvionali.

Questi sono costituiti da elementi a granulometria variabile (blocchi, massi, ciottoli, ghiaie, sabbie, silt ed argille). Lo stesso dicasi per la loro costituzione litologica: (semiscisti filladici, paragneiss, apliti e pegmatiti, calcari cristallini, etc.).

5.4 Detrito di falda

Infine, come prodotto di erosione, degradazione e disfacimento dei precedenti litotipi descritti ad opera degli agenti esogeni, sono state rilevate delle coperture detritiche distribuite su tutto il territorio in esame.

Presentano degli spessori variabili dal decimetro a diverse decine di mt; sono state differenziate in base alla costituente litologica del litotipo interessato

all'erosione e suddivise in:

- detrito di falda di natura calcarea (dc), costituita da blocchi di dimensioni variabili (cm - mt) a spigoli vivi, in una matrice ghiaioso-sabbiosa, in prossimità degli affioramenti dei calcari cristallini.
- detrito di falda di natura prevalentemente filladica (df), costituita da frammenti di varie dimensioni di filladi e semiscisti filladici.

6 - TETTONICA

La situazione tettonica della zona esaminata è molto complessa sia per la presenza di varie falde di ricoprimento, sia per il differente assetto delle pieghe nelle varie unità. A complicare il tutto, sono state rilevate delle faglie che hanno interessato in epoche più o meno recenti le successioni tra loro impilate, facendo sì che venissero dislocate e smembrate ulteriormente.

Sono state distinte 2 Unità tettoniche aventi ciascuna peculiari caratteristiche geo-litologiche, nonché tettoniche.

Comprendono un basamento pre-ercinico, profondamente dislocato nella fase orogenetica successiva e sovrascorso in falda rovesciata, in epoca tardoercinica, sulle successioni dell'originaria copertura (Ferla).

Le unità, ora geometricamente invertite e

sovrapposte, corrispondono, a porzioni meno profonde (U. di Mandanici) e più profonde (U. dell'Aspromonte) del basamento preercinico accennato.

Le metamorfiti della Falda di Mandanici ricoprono tettonicamente quelle dell'Unità di Longi, e presentano, rispetto ad esso una direzione di accavallamento diversa con assi delle pieghe immergenti verso WNW.

Si notano quindi, sempre in contatto tettonico, le metamorfiti della Falda dell'Aspromonte che presentano andamenti diversi a seconda delle varie zone: in quella presa in esame, sembra che l'immersione preferenziale sia verso settentrione. Le varie litofacies coprono la porzione medio-alta dell'area in studio.

7 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

In funzione della carta geo-litologica, è stato possibile costruire una carta idrogeologica (v. allegato relativo) che riporta il grado di permeabilità dei diversi litotipi affioranti ed i punti d'acqua censiti (sorgenti). In generale, la permeabilità delle formazioni affioranti, risulta estremamente variabile in funzione delle caratteristiche idrogeologiche (porosità, alterazione, grado di fratturazione, etc) e dei loro rapporti stratigrafici e tettonici.

In particolare, il complesso metamorfico di medio-alto grado (g), sia per la eterogeneità dei litotipi presenti (gneiss pegmatoidi ed aplitoidi, paragneiss biotitici), sia per il differente grado di fratturazione

e di alterazione, mal si presta ad una caratterizzazione idrogeologica complessiva, ma può essere definito come un insieme a circolazione idrica sotterranea discontinua e frazionata, che non consente la formazione di falde acquifere di rilevante interesse.

Tali formazioni sono contraddistinte da una porosità primaria bassa accompagnata da una secondaria media - associata alla fessurazione di origine tettonica, alle zone di decompressione ed ai piani di scistosità - che insieme conferiscono a queste rocce un grado di permeabilità variabile da scarso a medio.

Fenomeni elevati di circolazione idrica sotterranea si riscontrano invece, in corrispondenza dei più estesi ammassi di calcari cristallini e fels calcilicatici (cg e cf) più intensamente fratturati in quanto dotati di una più spiccata capacità di immagazzinamento rispetto ai precedenti. Infatti oltre alla fratturazione, i placconi calcarei sono interessati da carsismo che aumenta in modo considerevole la permeabilità globale di questi termini.

Il deflusso delle acque avviene sia nella rete acquifera generata dalle fratture che nella zona superficiale, costituita dagli accumuli detritici attestati lungo i versanti.

A titolo largamente orientativo si può indicare il seguente campo di variabilità del coefficiente di permeabilità per le rocce di medio-alto grado:

$$10^{-4} < K > 10^{-1} \text{ cm/sec}$$

L'acquifero riconosciuto nei calcari cristallini viene alimentato esclusivamente da acque meteoriche e da origine ad affioramenti di portata variabile, classificabili come sorgenti per limite di permeabilità o per soglia, in corrispondenza dei contatti tettonici con altri termini a permeabilità più bassa.

Il complesso epimetamorfico, costituito da prodotti prevalentemente filladici (f) è caratterizzato da una porosità primaria e secondaria bassa, accompagnata da una scarsa circolazione idrica, che conferisce a tale formazione un grado di permeabilità da scarso a impermeabile.

Il coefficiente di permeabilità per questo tipo di rocce è variabile tra:

$$10^{-5} < K > 10^{-3} \text{ cm/sec}$$

Le poche sorgenti originate da questo tipo di terreni sono di modesta portata e sono alimentate esclusivamente dagli apporti meteorici e dalle acque ruscellanti.

Le alluvioni attuali e recenti (a) sono caratterizzate da una porosità primaria alta; in relazione alle caratteristiche granulometriche dei vari orizzonti e livelli depositati dai corsi d'acqua è possibile associare a queste rocce un grado di permeabilità in generale medio.

Infine la permeabilità delle coperture detritiche rilevate (dc - df) è in stretta relazione alla litologia

del substrato interessato dai processi di erosione.

7.1 - Sorgenti

Nell'ambito dell'area considerata sono state censite n° 39 sorgenti. Ove possibile, per la maggior parte di queste vengono riportate la quota dell'emergenza e le portate; queste ultime sono state ottenute da misure rilevate in bibliografia o misurate direttamente in campagna (TAB. 7).

Le sorgenti sono state raggruppate in funzione dei principali termini o complessi litologici rappresentanti le aree di alimentazione.

Sono state attribuite ai calcari cristallini anche quelle sorgenti che pur non avendo origine in prossimità dell'affioramento calcareo, sembrano in prima approssimazione, direttamente alimentate da questi.

Il maggior numero di sorgenti ricade all'interno del complesso metamorfico di alto grado (suddivise in 12 aventi origine in prossimità di calcari cristallini e 20 nei complessi gneissici), mentre un numero più esiguo (7), è stato attribuito al complesso epimetamorfico. Questo risulta il complesso a più bassa produttività, poiché è costituito da termini più impermeabili rispetto a quelli gneissici prevalenti nel complesso sovrastante.

I dati ottenuti dai valori delle portate relative alle varie sorgenti raggruppate in funzione dei 3 complessi rocciosi hanno fornito i seguenti volumi

NUMERO	QUOTA m s.l.m.	DESTINAZIONE D'USO	PORTATA l/s
1	805		1,70
2	800		0,30
3	997	Acqued. Alì Sup.	2,00
4	810		1,70
5	815		0,70
6	780		1,50
7	850		0,60
8	820		1,00
9	990		0,60
10	815		1,20
11	830		0,30
12	780		0,30
13	840		0,20
14	830	Acqued. Alì Sup.	0,20
15	770	Acqued. Alì Sup.	<0,01
16	710-770	Acqued. Alì Sup.	2,20
17	770	Acqued. Alì Sup.	0,20
18	680	Acqued. Alì Sup.	0,70
19	660	Acqued. Alì Sup.	0,50
20	640		0,20
21	530		0,20
22	480		0,20
23	460		0,20
24	500	Domestico	4,00
25	670		1,00
26	620		0,50
27	450		0,80
28	330		<0,10
29	520	Irriguo	<0,01
30	420		<0,01
31	415		0,17
32	985		0,16
33	300		n.d.
34	270		n.d.
35	305		n.d.
36	560		n.d.
37	545		n.d.
38	750		n.d.
39	550		n.d.

Tab. 7 – ELENCO SORGENTI

complessivi:

Calcari cristallini 11,570 l/s (11 sorgenti)

Paragneiss 11,600 l/s (17 sorgenti)

Semiscisti filladici 0,281 l/s (4 sorgenti)

7.2 Bilancio idrologico dell'area

Mediante uno studio di bilancio idrologico è possibile giungere alla valutazione delle risorse idriche sotterranee coincidenti con i volumi d'acqua utilizzabili (potenzialità delle falde idriche).

La quantizzazione di questi volumi, rappresenta quindi, una delle basi indispensabili per una corretta e razionale utilizzazione del patrimonio idrico.

Per bilancio idrologico di un'area continentale, si intende il calcolo analitico dei singoli parametri della seguente espressione:

$$P = E_r + R + I$$

ove

P = quantitativi d'acqua di precipitazione (in mm/a);

E_r = quantitativi d'acqua di evapotraspirazione reale (in mm/a);

R = quantitativi d'acqua di ruscellamento superficiale (in mm/a);

I = quantitativi d'acqua di infiltrazione efficace (in mm/a).

Sono stati riconosciuti nell'area in esame due domini acquiferi principali: uno legato ai calcari

cristallini e l'altro agli gneiss di alto grado.

La lama media d'acqua di precipitazione (P) è stata ricavata partendo dai dati pluviometrici relativi all'area per un intervallo di tempo statisticamente rappresentativo.

Sono state calcolate inoltre le perdite per evapotraspirazione reale (E_r) e per evaporazione (E_{vp}) mediante metodologie di estrapolazione dei dati termometrici e pluviometrici (relativi allo stesso intervallo di tempo).

Conoscendo l'estensione areale dei due domini e l'incidenza delle perdite per evapotraspirazione media (E_{tr}), attribuendo valori diversi al coefficiente di infiltrazione efficace per i due litotipi affioranti (rispettivamente 0,6 per i calcari cristallini e 0,25 per i paragneiss nelle porzioni più fratturate) si è calcolata l'eccedenza idrica (E_i) suddivisa in infiltrazione efficace (I_e) e ruscellamento (R).

	Calcari cristallini	-----	Paragneiss
S (kmq)	1,38		5,30
Coef. inf.	0,60		0,25
P (mm)	1022		1022
E _{tr} (mm)	550		550
E _i (mm)	450		450
I _e (mm)	270		112
R (mm)	180		338
Vol. (mc/a)	372600		593600

Confrontando i dati ottenuti con il volume complessivo delle emergenze censite, si ottengono dei valori confrontabili, sia per quanto riguarda il complesso metamorfico di alto grado che per quello relativo ai calcari cristallini.

Il modesto scostamento tra i valori dell'infiltrazione media annua e quello relativo alla somma della portata dei deflussi sorgentizi è da attribuire a vari fattori tra cui l'imprecisa determinazione degli afflussi e dell'infiltrazione efficace.

8 - INDAGINI EFFETTUATE

E' stata eseguita nel tempo una serie di indagini atte ad approfondire ulteriormente le conoscenze geologiche, strutturali, idrogeologiche, geochimiche e delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni dell'immediato sottosuolo del sito in oggetto.

In primo luogo sono stati scavati n° 2 sondaggi, ubicati come da planimetria allegata, (uno a monte ed uno a valle della sorgente) al fine di ricostruire la successione stratigrafica locale.

Le perforazioni sono state eseguite mediante attrezzatura oleodinamica ATLAS MUSTANG mod. A32 dell'Impresa TRIGEO, a rotazione e a carotaggio continuo, adottando le tecniche della conservazione del

terreno per tutto lo spessore investigato.

Le indagini sono state spinte ad una profondità di 4,80 mt dal p.c. per il sondaggio S1 e a 15,80 mt dal p.c. per il secondo (S2) ed hanno fornito le seguenti successioni litostratigrafiche locali:

SONDAGGIO n° 1 (S1)

da mt 0,00 a mt 0,80	terreno di riporto, costituito da materiale alluvionale rielaborato.
da mt 0,80 a mt 4,80	paragneiss biotitici tettonizzati quasi argillificati con filoni aplitici quarzosi deci-centimetrici.

SONDAGGIO n° 2 (S2)

da mt 0,0 a mt 2,70	materiale alluvionale costituito da ciottoli, sabbie e ghiaie di origine cristallina
da mt 2,70 a mt 9,90	calcarei cristallini
da mt 9,90 a mt 15,80	gneiss-aplitoidi tettonizzati in una matrice ghiaioso-sabbiosa
da mt 15,8 in poi	gneiss-aplitoidi e/o paragneiss biotitici compatti poco alterati

Il materiale estratto dai due sondaggi è stato collocato in apposite cassette catalogatrici e conservato in luogo ben riparato dagli agenti meteorici.

Con la perforazione di questi due sondaggi si è resa non necessaria l'esecuzione di prove geofisiche e sismiche atte a valutare l'estensione e lo spessore delle coltri detritiche ed alluvioni, determinate direttamente.

In secondo luogo, a conclusione dei sondaggi, al loro interno, sono stati messi in opera 2 piezometri a tubo aperto, al fine di mettere sotto osservazione la circolazione idrica sotterranea in prossimità del torrente Gerasia.

Sono state effettuate così misure mensili mediante sondina metrica del livello statico per un periodo di tempo abbastanza rappresentativo (1 anno e 2 mesi) (vedi paragrafo relativo nelle caratteristiche idrogeologiche locali).

Sempre per lo stesso periodo di tempo sono state effettuate alla cadenza di 3 volte al mese, misure di portata e della temperatura delle acque della sorgente.

In terzo luogo, sono stati scavati nei periodi Febbraio e Maggio 1996 diversi pozzetti d'ispezione lungo la sezione trasversale del valloncello in prossimità della sorgente (con profondità variabile da 1,70 a 2,40 m), approfonditi fino a riscontrare il substrato roccioso (come asserito nella relazione tecnica Ing. Stopo).

In particolare il pozzetto scavato tra il muraglione in pietrame ed il bottino di presa, ha evidenziato che in prossimità della sorgente non esistono allo stato attuale, infiltrazioni idriche provenienti dal materasso alluvionale del torrente Gerasia e tali da influenzare le acque che vengono a giorno all'interno del bottino stesso.

In vicinanza della sorgente, al momento non vi sono ragionevoli motivazioni tali da far ritenere quindi una possibile miscelazione delle acque circolanti all'interno del vallone (superfiali ed in subalveo) con quelle provenienti dal bottino.

In quarto luogo, è stata eseguita con prelievi periodici nel tempo, una serie di analisi chimiche, chimico-fisiche e batteriologiche di controllo (Università di Messina) non solo delle acque della sorgente (vedi relazione chimico-analitica relativa) ma anche di quelle superficiali .

9 - CARATTERISTICHE GEOLOGICHE LOCALI

Le ricognizioni eseguite nelle zone circostanti l'area in esame, effettuate a scala dettagliata (1:2.500), accompagnate dalle indagini geognostiche (2 sondaggi), hanno permesso di definire con accurata precisione la successione stratigrafica locale ed i rapporti esistenti tra i diversi corpi rocciosi.

L'assetto litologico della zona (vedi allegato relativo, scala 1:2.500) è caratterizzato dalla contemporanea presenza di epimetamorfiti della Falda di Mandanici sovrascorse da rocce metamorfiche di alto grado appartenenti alla falda dell'Aspromonte.

Il basamento risulta essere costituito da semiscisti filladici, filladi con filoni quarzosi con un generale andamento monoclinale ed immersione sostanzialmente verso NNW.

I semiscisti filladici si presentano molto alterati in superficie, fortemente fratturati e soggetti a notevoli fenomeni di argillificazione; il loro spessore globale è superiore ai 450 m.

Al di sopra dei suddetti termini, per contatto tettonico si rilevano i litotipi di alto grado appartenenti alla Falda dell'Aspromonte.

In particolare, durante il rilevamento, è stato identificato un grosso blocco di calcari cristallini, inserito in modo concordante allo interno dei paragneiss biotitici e formanti con essi una complessa struttura tettonica riconducibile ad una piega a ginocchio. Tale piega, osservabile in entrambi i lati del torrente Gerasia (vedi allegati relativi), risulta essere troncata nella sua parte inferiore, a causa del sovrascorrimento sui termini di basso grado.

Questa struttura, risulta essere interessata da una o più dislocazioni di tipo normale, con rigetto dell'ordine di alcune decine di metri, come ad esempio quella osservabile più a monte del sondaggio n° 2 (non cartografabile). L'esistenza di questa faglia può essere facilmente verificata da evidenti brecce di frizione affioranti all'interno del torrente. Tali brecce si presentano al taglio fresco con un aspetto vitreo, di colore verde-bruno e con evidenti superfici di lisciviazione.

Il blocco dei calcari si presenta sottoforma di

blocchi e banconi, spesso fratturati e fagliati con rigetti multipli e successivi; il colore è per lo più chiaro, grigiastro fino a bianco-grigio, la grana è solitamente minuta e piuttosto eterogenea.

In aggiunta a questa complicata situazione, come osservabile poco a valle della sorgente, i termini di alto grado (calcari e paragneiss) sono interessati ed intersecati in modo discordante da ammassi più o meno estesi di gneiss aplitoidi dal caratteristico colore grigio-biancastro.

10 - CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI

10.1 Sorgente Gerasia

Considerati gli aspetti geologici e tettonici visti prima, dal punto di vista genetico, la sorgente si può classificare, come avente una soglia di permeabilità sottoposta.

La sorgente viene a giorno ad una quota di 505 mt slm, sul versante destro del torrente Gerasia, un'asta di modeste dimensioni, tributaria del Torrente Corvo, a sua volta affluente del T.te Alì.

Originariamente, sino a pochi anni fa, l'acqua fuoriusciva da un'unica emergenza e mediante una serie di tubi e canalette veniva deviata e portata sulla sponda sinistra del T.te Gerasia a breve distanza (20 m) da una casa colonica ed utilizzato per usi civili.

Successivamente, per evitare il rischio che eventi

meteorici di particolare intensità potessero occultare mediante l'accumulo del materiale solido trasportato, la venuta a giorno dell'acqua, è stato eseguito uno scavo di un paio di mt all'interno del fianco destro della parete e costruito, a sommaria protezione della sorgente, un casotto in muratura.

Tale opera costituita da un casotto in pietrame a secco sui muri laterali dello spessore medio di c.a 30-40 cm e da una soletta in cemento armato avente una larghezza di c.a. 2.5 mt, una altezza di c.a. 3.2 mt, ed una profondità di c.a. 3.0 mt, convoglia l'acqua all'esterno attraverso una piccola canaletta scavata a mano, nel T.te Gerasia stesso.

Attualmente, l'acqua viene a giorno da una fitta rete di fratture poste ad una quota variabile tra 5 e 30 cm sul piano campagna distanti 4-5 mt dall'attuale letto del torrente; nella stagione invernale da queste fratture si originano 6 scaturigini con portate variabili; nella stagione estiva la portata di queste 6 emergenze diminuisce e due di queste vanno quasi in secca.

10.2 Portate della sorgente

Al fine di ricostruire il regime sorgivo, cioè la distribuzione delle portate della sorgente nei diversi mesi dell'anno e per una sua migliore classificazione dal punto di vista quantitativo, sono state eseguite con l'ausilio di un contenitore di

capacità adeguata (200 lt), delle misure di portata effettuate 3 volte al mese (1 misura ogni 10 giorni) per tutto il periodo di tempo in esame (Gen. 1995 - Giu. 1996) (FIG. 18).

La TAB. seguente riporta i valori delle portate misurate (l/s), i cui valori sono stati preventivamente mediati:

Feb	5,23	
Mar	4,98	
Apr	4,70	
Mag	4,54	
Giu	4,01	
Lug	3,75	
Ago	3,55	
Set	3,37	
Ott	3,27	
Nov	3,68	
Dic	7,40	*
Gen	10,40	*
Feb	11,55	*
Mar	10,42	
Apr	9,13	
Mag	8,58	
Giu	7,27	

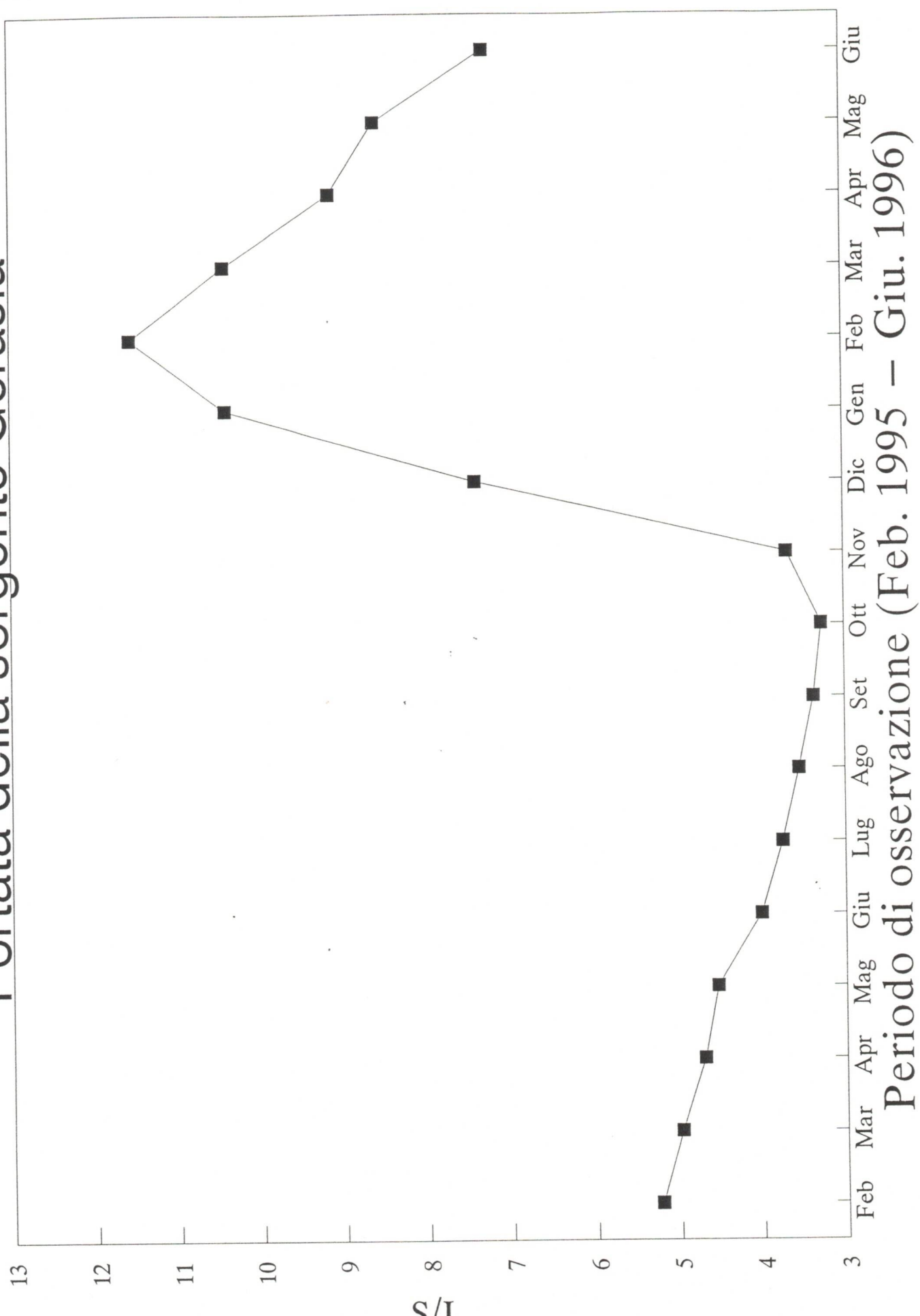
* Misure enficiate da un certo errore per cattiva manutenzione delle opere di adduzione dell'acqua dal bottino allo stramazzo.

Il diagramma di FIG. 19 riporta il confronto tra le portate della sorgente (in l/s) e le precipitazioni medie mensili (dati mediati dalle 3 stazioni pluviometriche di Alì Terme, Antillo e Casalvecchio Siculo in mm).

Analizzando la curva della sorgente si evince chiaramente una prima costante graduale diminuzione della portata da 5,23 l/s misurati nel mese di Feb. 1995

FIG. 18

Portata della sorgente Gerasia



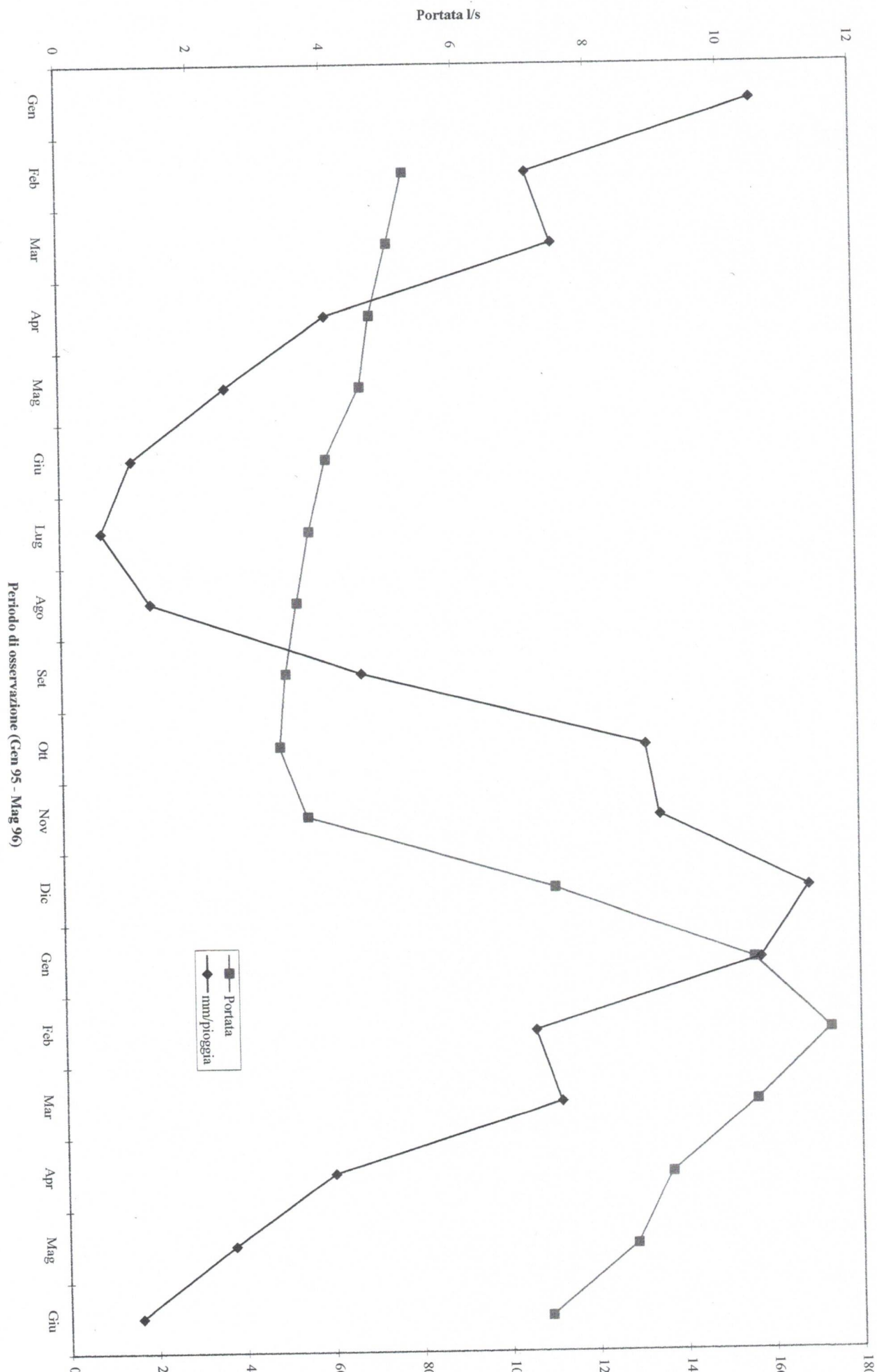


FIG. 19

fino ad ottobre dello stesso anno dove si registra il minimo in assoluto pari a 3,27 l/s; successivamente si assiste ad un repentino aumento con un massimo di 11,55 l/s nel mese di Feb. 1996, dopo questa data si registra nuovamente una lenta diminuzione.

Se si considerano accettabili i valori contrassegnati da un asterisco (tali valori potrebbero essere decurtati di un valore pari ad un 10-15%) è facilmente visibile il picco immediato misurato nei tre mesi di Dic. 1995, Gen. e Feb. 1996.

Nel periodo feb. - ott. 1995 si ha una differenza tra la portata max e la min registrata di circa 2 l/s; tale valore si distribuisce abbastanza regolarmente nel periodo di 9 mesi.

Escludendo i 3 valori anomali di Dic., Gen. e Feb. anche nel quadrimestre dell'anno seguente si assiste ad una lenta e continua diminuzione.

Confrontando questo andamento con la curva delle piogge, si evince che il minimo pluviometrico corrisponde al mese di Luglio, periodo in cui la sorgente presenta ancora 3,8 l/s; dopo 3 mesi, all'ultima misura di ottobre, la sorgente raggiunge il suo minimo assoluto (3,2 l/s) mentre le precipitazioni presentano un brusco picco in risalita.

E' importante quindi sottolineare come l'acqua della sorgente per 2 mesi e mezzo circa (set-nov) non risente dell'influenza delle precipitazioni, periodo all'interno del quale probabilmente le piogge ricaricano

le falde alimentanti la sorgente stessa.

Le due curve con i rispettivi punti di massimo e minimo (dai dati fino ad ora ricavati) sono sfalsate di un periodo temporale pari all'incirca a 2-3 mesi (FIG. 19). Le portate della sorgente dimostrano che le variazioni idriche risentono di una improvvisa e repentina variazione delle caratteristiche climatiche dell'area; in realtà queste sono riconducibili effettivamente a tutto il territorio regionale; infatti il periodo estate-autunno 1995 è stato l'ultimo di dieci-vent'anni all'interno del quale si è osservata una notevole diminuzione delle precipitazioni.

Il semestre autunno 1995-inverno 1996 è stato invece caratterizzato da numerose manifestazioni temporalesche intense e prolungatesi in più giorni.

Tali precipitazioni hanno avuto il loro massimo in coincidenza proprio del bimestre Nov.-Dic. 1995.

Dai dati di portata (in l/s) è stato calcolato per un determinato periodo di tempo (per convenzione compreso tra il suo massimo ed il suo minimo di portata) l'indice di variabilità (RV) definito dal rapporto percentuale tra la differenza tra la portata minima (Q_{min}) e portata massima (Q_{max}) e la portata media annua (Q_m):

$$RV = \frac{Q_{max} - Q_{min}}{Q_m} * 100$$

Dal rapporto ottenuto nel periodo di tempo

compreso tra il 5 Feb. 1995 (valore della massima portata) ed il 27 Ott. 1995 (valore della minima portata) pari a 52,92 la sorgente si può classificare come **subvariabile**.

Se si riportano i valori di portata su un diagramma semilogaritmico assieme alla frequenza delle misure di portata (in giorni) si ottiene la curva di esaurimento della sorgente in regime non influenzato.

Tali curve corrispondono al tratto di idrogramma annuo corrispondente, al periodo annuale (stagione secca) durante il quale le scarse piogge influiscono poco o nulla sul rendimento dell'acquifero, il quale, pertanto, restituisce più o meno lentamente il quantitativo d'acqua immagazzinata durante la stagione piovosa. La curva di esaurimento della sorgente Gerasia può essere espressa analiticamente con una espressione del tipo:

$$Q_t = Q_0 * e^{-at}$$

ove:

Q_t = portata in un tempo qualsiasi

Q_0 = portata all'inizio del periodo di esaurimento

$e = 2,718$

t = tempo espresso in giorni

a = coefficiente di esaurimento

che può essere scritta anche (passando dai logaritmi neperiani a quelli decimali)

$$\lg Q_t = \lg Q_0 - a * \log e * t$$

Nel grafico di **FIG. 20** è stata riportata la curva di esaurimento della sorgente Gerasia. Si è scelta a

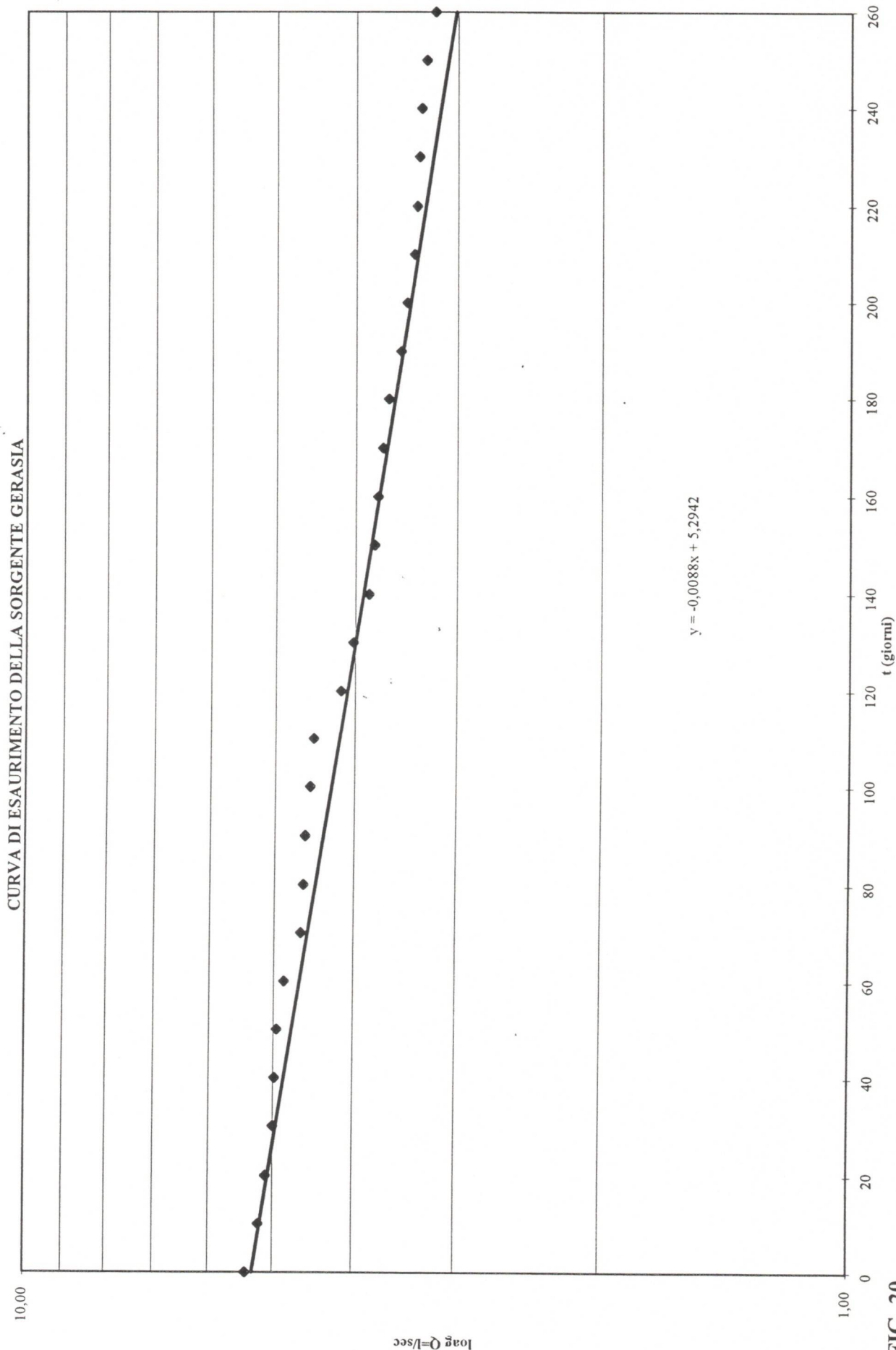


FIG. 20

caso la misura di portata effettuata dopo 100 gg (t) pari a 4,53 l/s (Q_t), $Q_0 = 5,2942$ l/s pari all'intercetta alle ordinate; tali valori sostituiti nella formula precedente forniscono il coefficiente di esaurimento.

$$a = 1,759 * 10^{-2}$$

Ricavato a si ottiene il coefficiente di immagazzinamento (W) dal rapporto:

$$W = Q_0 / a$$

che nel nostro caso

$$W = \frac{5,2942 * 86400}{0,01759} = 2,7 * 10^7 \text{ l} = 2,7 * 10^4 \text{ m}^3$$

Il valore di 86400 corrisponde al numero di secondi in un giorno, necessario per omogeneizzare i due termini in quanto a è espresso in giorni.

La conoscenza del coefficiente di immagazzinamento (rappresentante il volume immagazzinato dello acquifero alimentatore) è quindi di fondamentale importanza nello studio idrogeologico di una sorgente per la previsione delle portate di magra e dei volumi immagazzinati; questo assieme al coefficiente di esaurimento vanno opportunamente calcolati su misure quanto più numerose possibili.

Al fine quindi, di una corretta gestione delle risorse idriche locali, è consigliabile eseguire successivamente anche in fase di sfruttamento ulteriori misure di portata allo scopo di affinare quanto più possibile tali valori.

10.3 Temperatura della sorgente

La stessa insensibilità al clima esterno è stata riscontrata per le temperature. Infatti, nell'arco di tempo considerato o attraverso dati acquisiti in bibliografia, con temperature esterne oscillanti in media tra gli 11,7 °C e 26,7 °C , la sorgente ha presentato escursioni di appena 1°C (14,7-15,7°C). La TAB. seguente riporta le temperature mensili della sorgente (ogni valore rappresenta la media di 3 misure) in °C:

Feb 95	13,90
Mar	14,07
Apr	14,17
Mag	14,33
Giu	14,53
Lug	14,57
Ago	14,67
Set	14,60
Ott	14,53
Nov	14,40
Dic	14,27
Gen 96	14,10
Feb	13,90
Mar	13,70
Apr	14,00
Mag	14,20
Giu	14,40

Nel diagramma di **FIG. 21** sono evidenziate le variazioni termometriche dell'aria (media delle tre stazioni di Messina, Antillo e Taormina) confrontate con quelle della sorgente Gerasia: tra le due curve è evidente la notevole differenza di andamento.

Per quanto riguarda quindi questo parametro chimico-fisico si può affermare senza ombra di dubbio la

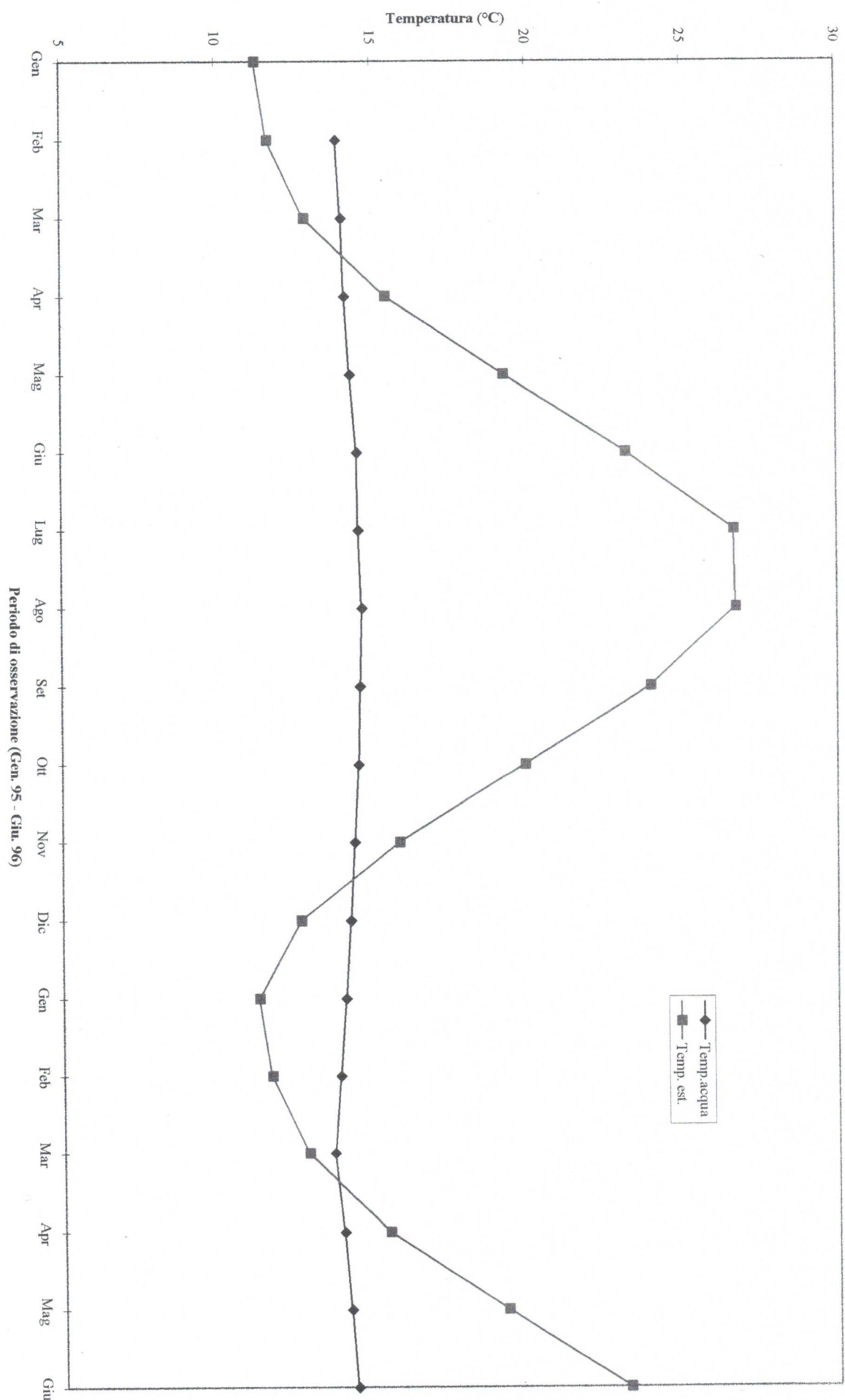


FIG. 21

non influenza della temperatura esterna su quella dell'acqua e la pressochè costanza annuale della sorgente.

Il diagramma di FIG. 22 confronta le variazioni della temperatura e della portata della sorgente.

10.4 - Chimismo generale della sorgente

Vengono qui riportati i dati di un rilevamento chimico-fisico, chimico e batteriologico effettuato nel 1995 (Università di Messina), su un campione comprendente l'insieme delle emergenze.

Caratteristiche chimico-fisiche

pH al prelievo		7,66
pH a 20° (dopo 24h)		7,70
Conducibilità elettrica	uS/cm	270
Cond. ele. dopo 24h	uS/cm	290
Temp. H2O al prelievo	°C	14
Temp. esterna	°C	8
Potenziale redox (mV)		210
Durezza totale	°F	12,4

Caratteristiche chimiche

Na+	mg/l	21,1
K+	mg/l	4,7
Ca+2	mg/l	32,7
Mg+2	mg/l	7,44
Cl-	mg/l	20,67
SO4-2	mg/l	61,6
HCO3-	mg/l	103,7
SiO2	mg/l	18,39
NO2-	ug/l	ass.
NO3-	mg/l	1,28
NH3	ug/l	ass.
PO4-3	ug/l	ass.

Caratteristiche batteriologiche

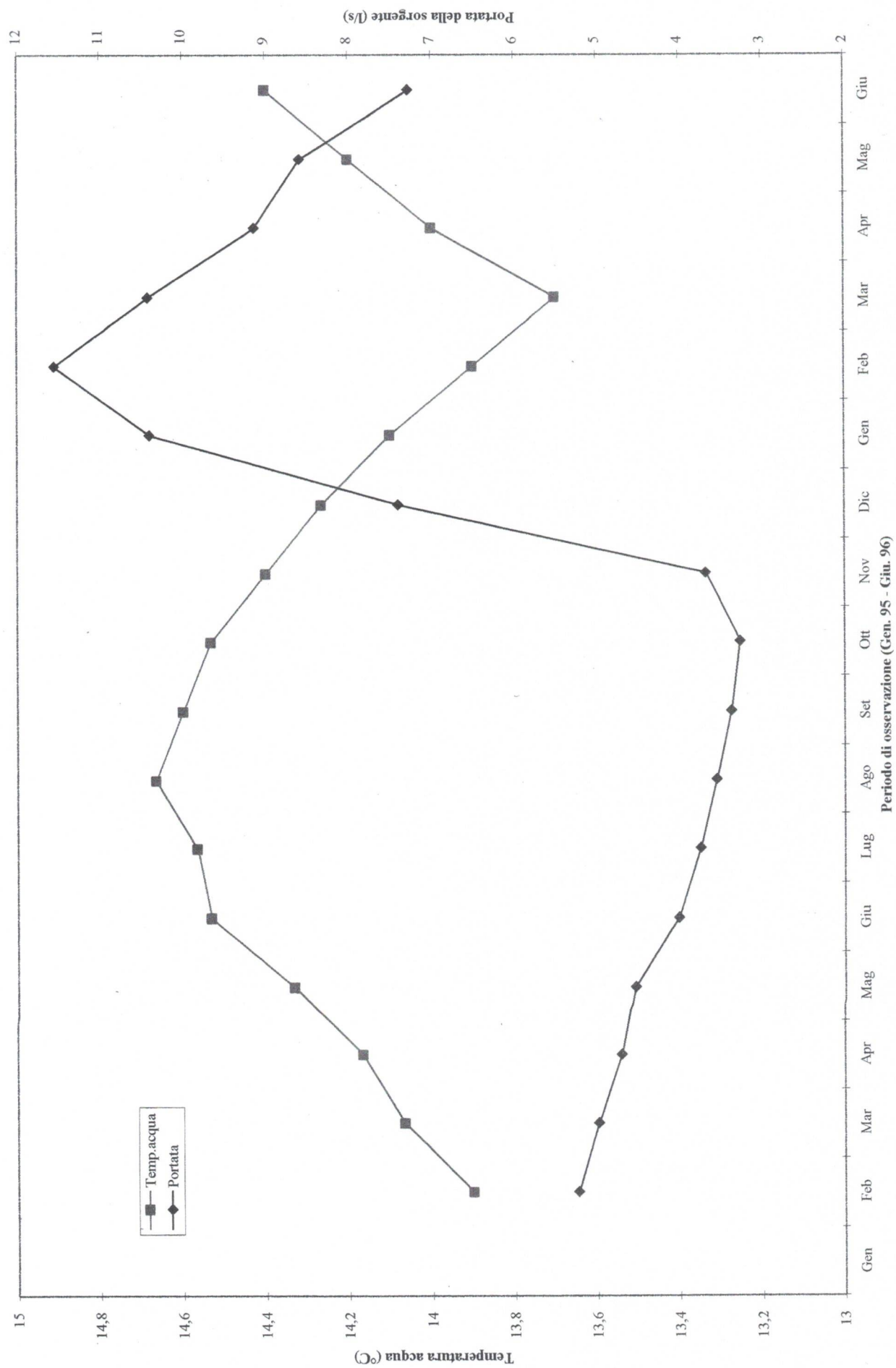


FIG. 22

Coli fecali	CFU/100 ml	0
Coli totali	CFU/100 ml	0
Enterococchi	CFU/100 ml	0

Questi risultati sono stati utilizzati per due rappresentazioni grafiche, quella di Schoeller (FIG. 23) e Langelier (FIG. 24), con le quali si sono confrontate fra di loro le diverse specie ioniche; si è classificata l'acqua dal punto di vista geochimico e si è risaliti in ultima analisi alla "facies ionica" della sorgente.

Nel diagramma di Schoeller, i diversi parametri analitici sono riportati su delle rette parallele fra loro; l'intersezione dei valori espressi in mg/l con queste, da origine ad una spezzata, caratteristica dell'acqua in esame.

Fra i cationi sono risultati predominanti il calcio ed il sodio, fra gli anioni i bicarbonati ed i solfati.

Attraverso il diagramma di Langelier è possibile classificare da un punto di vista geochimico l'acqua che è risultata quindi di tipo bicarbonato-alcalino-terrosa.

Ordinando i vari ioni in modo decrescente suddivisi in cationi e anioni si è definita la formula ionica o facies chimica dell'acqua che è risultata :



La suddetta facies chimica indicherebbe la provenienza dell'acqua da un acquifero costituito da rocce carbonatiche.

Diagramma di Schoeller

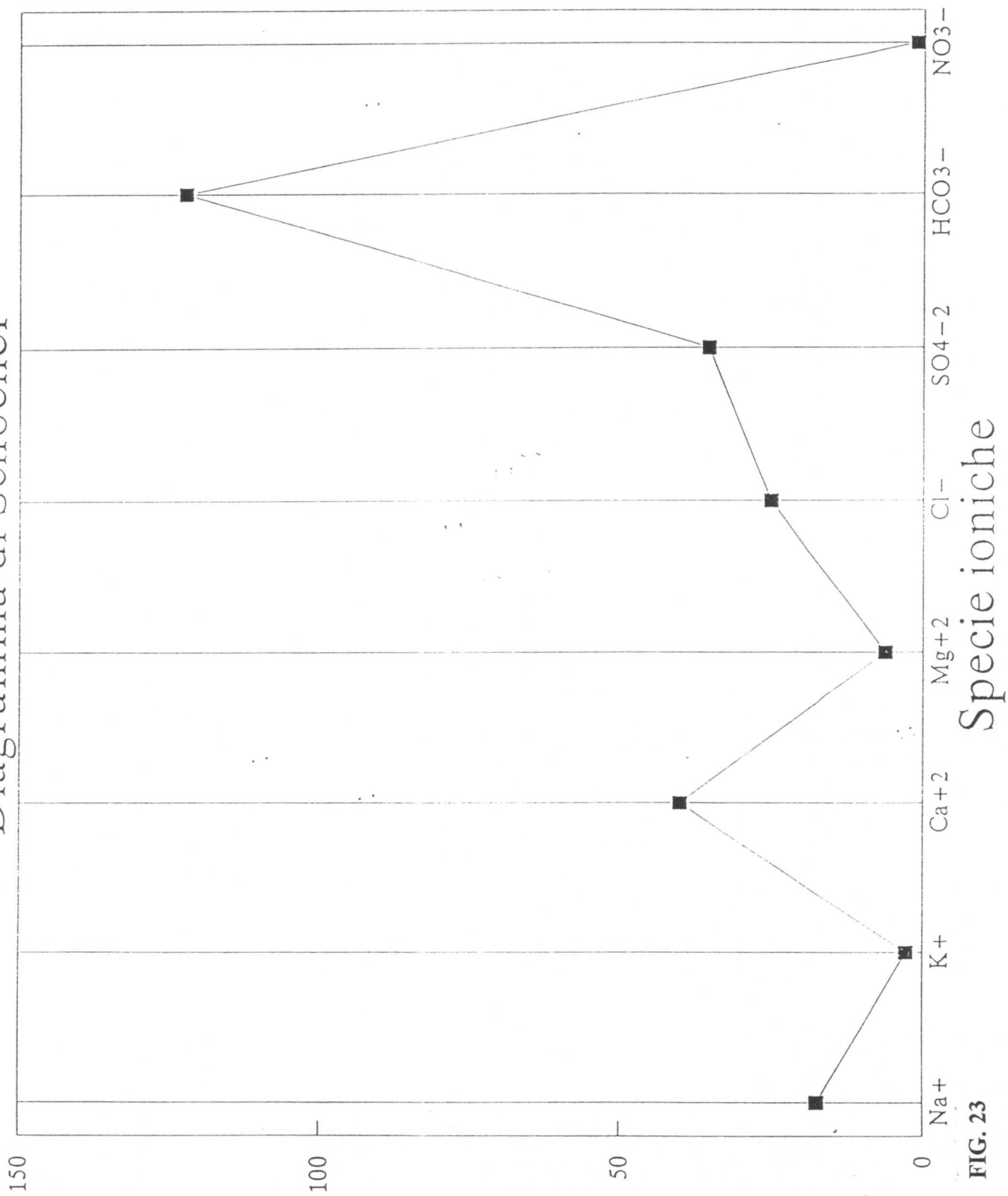


FIG. 23

Diagramma Langelier

Cl + SO₄

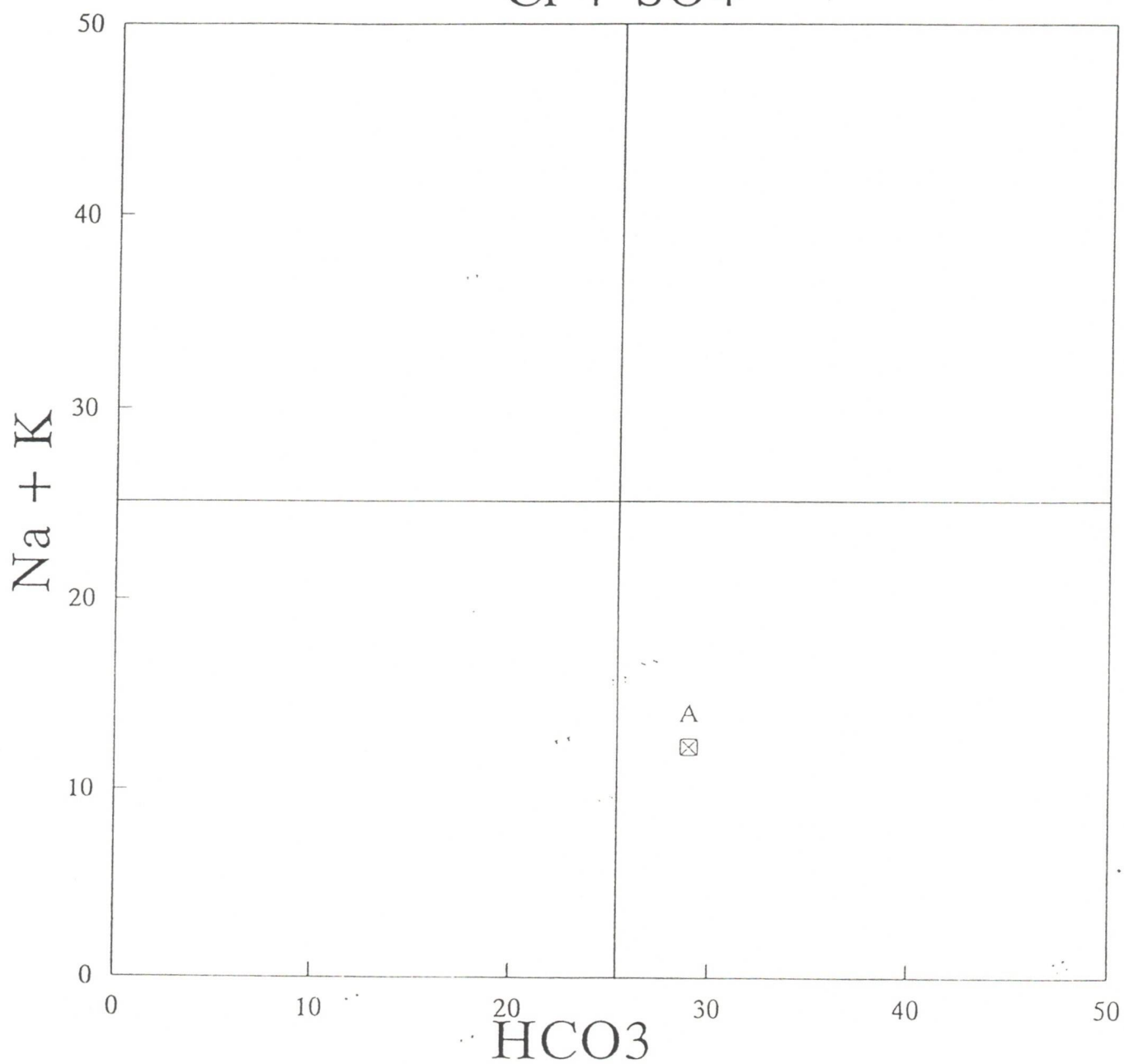


FIG. 24

La presenza degli ioni Na^+ e K^+ secondari al calcio potrebbe essere indicativo di un passaggio dell'acqua all'interno di una falda costituita da rocce ricche in minerali alcalini.

10.5 Circolazione idrica all'interno del vallone Gerasia

Il torrente Gerasia tributario secondario del più cospicuo torrente Alì, con la sua attività erosiva ha scavato nel corso del tempo una valle stretta e incassata tra pendii molto ripidi, sui quali si collocano alcune piccole linee di impluvio che costituiscono la minuta ed incompleta rete di drenaggio degli afflussi idrometeorici.

In occasione di eventi meteorici di particolare intensità, il corso d'acqua durante il suo scorrimento, facilitato anche dall'elevata inclinazione, esercita una notevole azione erosiva al piede delle diverse formazioni rocciose molto fratturate, portando con sé una notevole quantità di detriti.

Lo spessore dei sedimenti che si sono accumulati nel tempo durante i periodi di piena è maggiore nelle aree a morfologia pianeggiante o subpianeggiante e tende a diminuire via via che si procede verso le alte quote.

In particolare, si è osservato (tramite le perforazioni eseguite) che tale spessore in prossimità della sorgente (presso il sondaggio S2) è di circa 3 m, e tende a diminuire fino a diventare irrisorio a circa

100-200 mt a monte del bottino di presa.

Al di sotto di questi sedimenti detritici, sono presenti delle rocce metamorfiche di alto grado (gneiss, calcari cristallini, apliti, etc), più alterate e fratturate in superficie e più compatte e meno permeabili in profondità.

Il deflusso delle acque del torrente Gerasia (superficiale e non) avviene sia nella rete acquifera generata dalle fratture e dalle zone alterate nei termini metamorfici che nella zona superficiale, costituita dagli accumuli detritici attestati lungo i versanti.

Tale configurazione morfologica, fa sì che all'interno del vallone si possano distinguere periodi caratterizzati da deflussi idrici in superficie ed in subalveo (periodi piovosi) alternati a fasi con circolazione in subalveo (periodi di siccità).

Lo scorrimento idrico superficiale, considerate le sue modeste dimensioni (800 mt di lunghezza lineare), è molto variabile e risente esclusivamente delle variazioni pluviometriche della zona.

Tali precipitazioni, considerando i dati provenienti dalle limitrofe stazioni di Casalvecchio Siculo, Alì Terme ed Antillo, si attestano su valori medi generali di 1000 mm/annui (vedi paragrafo relativo nelle caratteristiche climatiche).

La distribuzione delle piogge è caratterizzata da

un semestre particolarmente abbondante (ott.-marzo) seguito da un periodo secco ed arido (apr. -sett.) che riduce notevolmente tali valori fino anche ad annullarli.

Lo scorrimento idrico in subalveo, messo sotto controllo in prossimità della sorgente (al fine di valutare le possibili influenze sulle acque all'interno del bottino), mediante due piezometri, è risultato nell'arco dell'anno esaminato, sempre presente all'interno del vallone.

Sono di seguito riportati i valori mensili (medie di 3 misure) riassuntivi del periodo esaminato, relativi al livello piezometrico ed alla profondità totale dei 2 diversi sondaggi (Apr. 1995 - Giu 1996) (misure rispetto al piano campagna).

Mese	Prof. acqua(S1)	Prof. acqua(S2)	Prof.(S1) totale	Prof.(S2) totale
APR	-1,50	-5,20	-4,20	-6,50
MAG	-1,68	-5,15	-4,25	-7,00
GIU	-1,88	-5,28	-3,98	-7,40
LUG	-1,91	-5,37	-3,97	-7,60
AGO	-1,96	-5,30	-4,05	-7,50
SET	-1,96	-5,00	-4,03	-7,63
OTT	-1,91	-5,36	-4,12	-7,65
NOV	-1,62	-5,32	-3,94	-7,51
DIC	-1,52	-5,35	-3,93	-7,50
GEN	-1,45	-5,40	-4,05	-7,60
FEB	-1,40	-5,40	-4,10	-7,52
MAR	-1,60	-5,25	-3,90	-7,40
APR	-1,50	-5,10	-3,85	-7,43
MAG	-1,80	-5,10	-3,75	-7,56
GIU	-1,74	-5,40	-4,02	-7,50

Per quanto riguarda le variazioni della profondità totale dei due diversi sondaggi (S1 ed S2) dai dati

appare chiaro che queste si sono mantenute pressochè costanti durante tutto l'arco di tempo.

E' da precisare inoltre che nel S2 la prof. totale si è stabilizzata nel tempo intorno a 7,0 -7,5 mt contro i 15,80 mt effettivamente scavati a causa di cedimenti e di risalita all'interno del piezometro di materiale che costituisce le pareti del foro.

Le piccole oscillazioni del livello statico osservate all'interno dei piezometri (periodo Apr. 1995 - Giu. 96) sono, da mettersi in relazione con le variazioni mensili e stagionali delle precipitazioni.

Dai dati appare evidente che durante le stagioni caratterizzate da piogge copiose (semestre ott. - marzo) i livelli statici, tendono generalmente a sollevarsi, mentre nelle stagioni più secche presentano i valori più bassi. Lo spessore della lama d'acqua circolante quindi in subalveo all'interno del Vallone Gerasia in prossimità del sondaggio S2 (valutabile per differenza dei due valori misurati) varia all'incirca tra 1,3 e 2,6 m.

E' da evidenziare inoltre che, l'apertura del piezometro 2 (a monte della sorgente) è sfalsato rispetto alla sorgente di circa 4 mt in più. Se si sottrae tale valore alla profondità media totale del sondaggio (mt 7,5) ne risulta che la quota di emergenza della sorgente in prossimità del bottino è 1,5 mt più in alto rispetto alla lama d'acqua che scorre all'interno del vallone Gerasia.

Da questi risultati appare quindi evidente che le modeste quantità d'acqua misurate all'interno dei piezometri non influenzano la portata della sorgente.

Dal punto di vista qualitativo, non meno importante del precedente, è da precisare tuttavia, che sono state eseguite una serie di analisi chimiche e batteriologiche di controllo (Università di Messina) non solo delle acque della sorgente ma anche di quelle superficiali.

A titolo puramente informativo sono riportati i risultati di un rilevamento chimico-fisico, chimico e batteriologico effettuato nel maggio del 1995, su un campione prelevato sull'asta fluviale del torrente Gerasia.

Caratteristiche chimico-fisiche

pH al prelievo		7,66
Conducibilità elettrica uS/cm		306
Temp. H2O al prelievo	°C	16,3
Durezza totale	°F	12,8

Caratteristiche chimiche

Na+	mg/l	27,4
K+	mg/l	2,4
Ca+2	mg/l	28,8
Mg+2	mg/l	13,44
Cl-	mg/l	36,87
HCO3-	mg/l	73,2
SiO2	mg/l	19,98
NO2-	ug/l	3
NO3-	mg/l	0,27
NH3	ug/l	12
PO4-3	ug/l	ass.

Caratteristiche batteriologiche

Coli fecali	CFU/100 ml	0
Coli totali	CFU/100 ml	0
Enterococchi	CFU/100 ml	0

I dati sopra citati, se confrontati con quelli ottenuti da campioni di acqua della sorgente presentano esigue differenze, e comunque non sono discriminanti allo stato attuale per un possibile ed eventuale utilizzo delle acque.

11 - MECCANISMI DI ALIMENTAZIONE DELLA SORGENTE

Per valutare nel modo opportuno i meccanismi della rete idrica sotterranea alimentante la sorgente è necessario considerare le caratteristiche geologiche (petrografiche, stratigrafiche, strutturali) ed idrogeologiche (portate, temperature, chimismo, etc) nel loro insieme.

Le variazioni della portata, in base ai dati attuali, hanno evidenziato, che la quantità d'acqua ceduta dalla sorgente non risulta essere costante durante l'arco dell'anno; il punto di massimo si è misurato generalmente alla metà di febbraio, il punto di minimo in ottobre. La portata decresce abbastanza omogeneamente nel periodo febbraio-ottobre (da 6 a 3,3 l/s circa), un incremento più o meno repentino si osserva in novembre-gennaio (da 3,3 a 11 l/s).

E' difficile ritenere, considerando le caratteristiche geologiche (il limitato spessore e la modesta estensione areale) ed idrogeologiche (permeabilità e precipitazioni pluviometriche), che i calcari cristallini (origine delle emergenze),

costituiscano la sede e l'origine unica di tale falda.

E' più verosimile considerare invece una alimentazione proveniente da formazioni rocciose affioranti a monte della sorgente. Nell'allegato relativo è riportata con una serie di punti l'area di ricarica; questa comprende sia rocce metamorfiche di alto grado estremamente fratturate e/o alterate (paragneiss, gneiss) sia blocchi di calcari cristallini (Monte Graziano) di un certo spessore in lenti o banchi più o meno spessi.

Più che utilizzare il termine di falde contenute in ammassi rocciosi molto fratturati, sarebbe opportuno parlare di "falde sospese" in quanto l'andamento di queste è di difficile previsione, essendo legato esclusivamente alla maggiore fratturazione del litotipo.

Il deflusso sotterraneo che darebbe origine alla sorgente è in definitiva legato ad una maggiore quantità d'acqua (di alimentazione meteorica) drenata dalle fratture e dai condotti carsici all'interno degli ammassi carbonatici che sovrastano l'area sorgiva (Monte Graziano, Poggio Tiani, etc); successivamente lo scorrimento andrebbe ad alimentare, mediante vie preferenziali create da faglie secondarie, delle falde sospese all'interno degli gneiss e dei paragneiss.

L'alimentazione da ammassi carbonatici spiegherebbe dunque la portata misurata, la diminuzione costante e non improvvisa di questa e l'immediata

ricarica (dopo due mesi dall'inizio delle precipitazioni autunnali) delle falde ad opera delle acque meteoriche.

Il vallone Gerasia con la sua conformazione morfologica costituirebbe inoltre un impluvio di raccolta naturale delle acque meteoriche dove - per infiltrazione in subalveo mediante una fitta rete di fratture e diaclasi e per processi gravitativi dalle parti altimetricamente più alte a quelle più basse - ad una certa profondità (5-10 mt) si accumulerebbero in filetti idrici di dimensioni via via più grandi delle quantità d'acqua che attraverserebbero il materiale di piccole dimensioni generatosi dai numerosi sistemi di fratture, primari e secondari filtrandosi con una azione naturale. Le acque che scorrono in subalveo a monte della sorgente, mediante dei sistemi di fratturazione più rilevanti potrebbero andare ad alimentare le falde sospese prima citate, che in contatto con il substrato quasi impermeabile dei semiscisti filladici, darebbero origine alla fuoriuscita dell'acqua in superficie.

12 - DEFINIZIONE DELL'AREA DI SALVAGUARDIA E DI ZONA DI TUTELA ASSOLUTA

Con decreto del Presidente della Repubblica del 24 maggio 1988, n° 236 Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale del 30-6-1988, viene definito in modo specifico che "Per assicurare, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque da destinare al consumo umano, sono stabilite delle aree di salvaguardia

suddistinte in zona di tutela assoluta, zona di rispetto e zone di protezione".

La prima, riferita strettamente alla sorgente e alla rispettiva opera di presa, deve essere delimitata da recinzioni in muratura e provvista di canalizzazioni per le acque meteoriche. Tale area dovrà possedere ove possibile un'estensione attorno alla sorgente non inferiore a dieci metri.

L'area di rispetto e la zona di protezione, sono legate invece alla protezione dei bacini imbriferi ed alle aree di ricarica delle falde.

L'estensione di queste aree è quindi in relazione alle risorse idriche da tutelare e comunque dovrà avere un'estensione di raggio non inferiore a 200 metri dal punto di captazione.

La sorgente Gerasia è posta ad una quota ed in una zona impervia, dove non esistono attualmente attività antropiche di un certa importanza o rilievo.

Esiste attualmente, verso Est a distanza di 100 mt circa dall'emergenza della sorgente, una casa abitata di proprietà di soci della "Reale S.R.L." che comunque, considerata la sua posizione ad una quota più bassa della sorgente stessa, non rappresenta una fonte di inquinamento della sorgente stessa.

In prossimità dell'area di rispetto sarà quindi vietata:

- dispersione di reflui, fanghi e liquami anche se depurati;
- accumulo di concime organico;

- pascolo, transito e stazzo di bestiame;
- spandimento di pesticidi e fertilizzanti

ed altri fattori limitanti ancora come previsti dall'articolo 6 del sopracitato decreto.

Nell'allegato relativo (scala 1:10.000) viene riportata la delimitazione dell'area di rispetto (indicata con un puntinato nero) in funzione dell'area di ricarica (linea nera continua) della sorgente.

14 - OPERE DI SISTEMAZIONE DELLA SORGENTE

I lavori di cui si dirà in questo capitolo servono non solo per ovviare, ma anche per prevenire irregolarità nelle condizioni di erogazione della sorgente e sono finalizzati ad ottenere l'isolamento, la protezione e la totale raccolta dell'acqua.

Partendo dallo studio effettuato e dalle conclusioni cui si è pervenuti è consigliabile eseguire in ultimo fine una serie di lavori di sistemazione atti ad un migliore sfruttamento della sorgente:

1- Sistemazione definitiva del bottino di presa.

Con questa azione si vuole asportare definitivamente il materiale costituito da roccia alterata e frammentata in prossimità delle emergenze. All'interno del bottino, costruito secondo norme antisismiche, dovrà essere presente una serie di vasche poste a quote decrescenti, nelle quali le acque vengono convogliate, comprendenti: una vasca di sedimentazione ed una di carico. Devono essere altresì presenti: uno stramazzo di sezione adatta

(adeguato e definito anche in base ai valori di portata misurati) e tale da facilitare una lettura continua e precisa (centesimi di litro) della misura della portata, un filtro e delle opere di derivazione esterna.

2- Predisporre al di sopra dell'emergenza e per una altezza ben definita una serie di reti di protezione per ovviare ad eventuali crolli o cedimenti di materiale lapideo incoerente che si potrebbe distaccare dall'ammasso roccioso specialmente in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

3- Delimitazione con relativa recinzione a monte della sorgente, secondo quanto riportato in cartografia allegata, dell'area di tutela assoluta.

15 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In funzione dei risultati ottenuti è possibile trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- dal punto di vista geologico-stratigrafico l'area è caratterizzata dall'affioramento di un basamento costituito da semiscisti filladici, sovrascorso da rocce metamorfiche di alto grado (gneiss biotitici e calcari cristallini) con aspetto prevalentemente massivo ed evidente e diffusa fratturazione;
- la sorgente in esame presenta quindi una soglia di permeabilità sottoposta trovandosi nella zona di contatto tra i due tipi di rocce metamorfiche;
- le perforazioni eseguite hanno evidenziato la presenza

di corpi aplitico-pegmatitici discordanti rispetto alle rocce di alto grado che costituiscono inoltre nelle loro porzioni più compatte e meno alterate un ulteriore sbarramento al deflusso verso valle delle acque sotterranee;

- la messa in opera di due piezometri a tubo aperto ha evidenziato la presenza di un modesto deflusso idrico all'interno dell'incisione fluviale;

- la quantità d'acqua e le variazioni della piezometrica in prossimità dei due fori accompagnati da pozzetti d'ispezione contigui, hanno evidenziato che in prossimità della sorgente non esistono mescolamenti con acque circolanti in superficie o in subalveo all'interno del vallone Gerasia (come in relazione Ing. Stopo).

- le variazioni di portata riscontrate durante il periodo in esame (confrontate con le precipitazioni medie dell'area), testimoniano un'alimentazione della sorgente da falde "sospese" contenute all'interno di gneiss e paragneiss alimentate a loro volta da ammassi di calcare cristallino (Monte Graziano, Poggio Tiani, etc).

- dai valori delle misure di portata si è potuto calcolare l'indice di variabilità (Rv) ed il coefficiente di esaurimento della sorgente, atti a valutare i volumi immagazzinati in previsione dei periodi di magra.

- allo stato attuale - considerato che per il periodo nel quale sono state effettuate le analisi di controllo

non si sono riscontrate infiltrazioni e/o mescolamento di acque: sorgente-bottino/vallone non è verosimile ritenere probabile un inquinamento di tipo microbiologico; questo tipo di inquinamento sarebbe ipotizzabile solo qualora la zona di rispetto non venisse efficacemente realizzata in modo adeguato, e/o dovessero verificarsi all'interno dell'area di ricarica della sorgente, condizioni di presenza di fonti patogene di inquinamento.

Messina lì Luglio-1996

I RELATORI

Dr. Geologo Ernesto Bellomo

Dr. Geologo Giuseppe Bellomo



16 -INDICE

1	- PREMESSA	pag. 1
2	- INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - TERRITORIALE	pag. 2
3	- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	pag. 4
4	- CARATTERISTICHE CLIMATICHE	pag. 7
5	- INQUADRAMENTO GEOLOGICO	pag. 11
5.1	- Falda di Mandanici	pag. 12
5.2	- Falda dell'Aspromonte	pag. 14
5.3	- Alluvioni attuali e recenti	pag. 16
5.4	- Detrito di falda	pag. 17
6	- TETTONICA	pag. 18
7	- INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	pag. 19
7.1	- Sorgenti	pag. 22
7.2	- Bilancio idrologico dell'area	pag. 23
8	- INDAGINI EFFETTUATE	pag. 25
9	- CARATTERISTICHE GEOLOGICHE LOCALI	pag. 28
10	- CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI	pag. 30
10.1	- Sorgente Gerasia	pag. 30
10.2	- Portate della sorgente	pag. 31
10.3	- Temperatura della sorgente	pag. 37
10.4	- Chimismo della sorgente	pag. 38
10.5	- Circolazione idrica all'interno del Vallone Gerasia	pag. 40
11	- MECCANISMI DI ALIMENTAZIONE DELLA SORGENTE	pag. 45
12	- DEFINIZIONE DELL'AREA DI SALVAGUARDIA E DI ZONA DI TUTELA ASSOLUTA	pag. 47
14	- OPERE DI SISTEMAZIONE DELLA SORGENTE	pag. 49
15	- CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	pag. 50