



I QUADERNI DI

**VOLO
A
VELA** †

ENRICO MIONI

LA PREVISIONE DELLA TEMPERATURA MASSIMA AL SUOLO AD USO VOLOVELISTICO

PIERO MORELLI

I PRESUPPOSTI DELLA «WORLD CLASS»

Centro Studi del Volo a Vela Alpino
Varese, Calcinatè del Pesce
Marzo 1989

Sommario

1^a parte

- Nel lontano '34.
- Considerazioni sulla previsione della temperatura massima della giornata.
- Previsione della temperatura massima al suolo ad uso volovelistico.
Considerazioni e costruzione di una possibile tecnica.

2^a parte

- Perchè credo in un aliante economico.
- Guardiamo fuori, guardiamo lontano.
- I presupposti della «World Class».

Nel lontano '34

Nel lontano '34, in un convegno a Lipsia, ove, ancor bambino, mi condusse zio Plinio per iniziarmi alla meteorologia, udii il saggio Rosenkranz paragonare i meteorologi agli economisti: essi sanno perfettamente dare ragione di ciò che sta accadendo o che è appena avvenuto; le cose si fan oltremodo serie, quando si tratta di prevedere.

Forse è cambiato qualcosa da allora e, qui di seguito, il Cap. Torrieri, meteomilitare, ed Enrico Mioni, volometeovelist, cercano di interpretare i sofisticati outputs del complesso sistema denominato Argos.

Non son riuscito a capir bene il tutto, ma, fin dall'inizio, la cosa mi è sembrata talmente affascinante, da spedire per aria una ventina di alianti in condizioni catastrofiche. Talvolta, a Thiene, lo scorso anno.

E là, oltre l'ottimismo che pervadeva l'ambiente meteo, è prevalsa la legge del Walter: più ne mandi su, maggiore è la probabilità che qualcuno ce la faccia. E così fu.

Invero, senza la fede dell'Enrico, nell'interpretare e manipolare dati, non saremo riusciti a rendere valido il campionato. Di ciò gli saremmo grati per l'eternità.

Da uomo attempato ma moderno, che ne ha visto di tutti i colori, superando la diffidenza che deriva da una cultura rovestiana, devo dire che, scartando i dati estremi, con coefficienti di correlazioni anomali, l'approccio fondamentalista dimostra che in maggio fa già abbastanza caldo con un trend regolarmente positivo.

In definitiva, con la mia provata fedeltà, resto sostanzialmente affezionato al vecchio Stüve, pur non disdegnando quanto di nuovo giunge da menti giovani, ben altrimenti preparate che vanno incoraggiate e ringraziate.

Meteo stramba e pazzo volo a vela vanno in realtà così d'accordo da non doversi meravigliare che, tante volte, tutto sia andato a gonfie vele, malgrado tutto.

Cogliendo fiori dalla ghirlanda di gara, sulla scorta dei dati meteo del «Corriere della Sera», non disponendo, al momento, di null'altro. A Rieti, e con qualche successo.

Già, mi direte, ma Rieti è un'altra cosa!

Considerazioni sulla previsione della temperatura massima della giornata

(del meteorologo DARIO TORRIERI)

Fondamentale per una valida programmazione di un volo termico è l'esatta previsione della temperatura massima che raggiungerà il pacchetto d'aria a contatto con il suolo nel corso della giornata.

Vale la pena dire subito che la corretta previsione della temperatura massima o minima è senz'altro uno dei compiti più ardui della meteorologia moderna poichè la temperatura è il parametro atmosferico maggiormente influenzato sia dall'ambiente vivente che minerale.

È utile ricordare che, il combustibile del motore principale dell'atmosfera è senz'altro l'energia termica dovuta al sole e, poichè la natura, autonomamente, tende sempre ad equilibrare i punti più caldi con quelli più freddi, la previsione della temperatura massima si traduce in una attenta valutazione oltre che dello stato delle masse d'aria presenti in zone diverse anche dei loro differenti contenuti di energia termica che in definitiva danno sempre un'idea delle potenzialità future.

D'altronde, anche i risultati ottenuti dalle nostre catene operative computerizzate, (modelli fisico matematici di analisi e previsioni, modelli statistici post-processing, ricezione dati) i quali vengono confrontati con i campi ottenibili col metodo della persistenza e con quelli ottenibili col metodo della climatologia, spesso si discostano notevolmente dalla realtà, dimostrando ulteriormente le difficoltà oggettive di questa previsione.

La temperatura è una delle grandezze fondamentali in meteorologia, essa esprime il grado di agitazione delle molecole gassose componenti l'aria.

La misura della temperatura deve soddisfare per prima cosa l'esigenza della rappresentatività.

Questo significa che per rappresentare il reale stato termico dell'aria al suolo devono essere usati particolari accorgimenti, per esempio il sensore del termometro deve essere sufficientemente ventilato per impedire all'aria di riscaldarsi ed il sole non deve colpirlo direttamente.

Lo stato termico dell'aria al suolo (a circa 2 metri d'altezza) è un effetto di varie concause, per primo il calore emesso, sotto forma di radiazione infrarossa, dalla superficie sottostante il quale a sua volta dipende dalle caratteristiche fisiche dei materiali.

La temperatura dell'aria, in conseguenza del particolare meccanismo di riscaldamento dell'atmosfera decresce dal suolo fino alla tropopausa ed è variabile da luogo a luogo nel corso del tempo.

In effetti l'entità della diminuzione della temperatura con la quota costituisce un elemento fondamentale dei moti verticali dell'aria.

Dall'alba al mezzogiorno (solare) la terra assorbe quantità crescenti di radiazione corta ed emette quantità crescenti di radiazione lunga che, assorbite dall'aria soprastante ne incrementano l'energia termica.

Poichè il suddetto processo fisico impiega un certo tempo si capisce il ritardo di una o due ore (in normali condizioni) della temperatura massima rispetto al mezzogiorno solare.

Le diverse proprietà fisiche dei materiali che costituiscono la superficie terrestre, il potere riflettente, il potere assorbente, la capacità termica, la conduttività e la capacità di penetrazione fra terreni di diversa natura o di diverse colture intervengono a differenziare anche notevolmente gli andamenti della temperatura di località che hanno il medesimo soleggiamento. Altri fattori che influenzano notevolmente la previsione della temperatura massima sono: le nubi, il vento, l'umidità e la pressione atmosferica.

La nuvolosità, di giorno, aumenta l'albedo del sistema terra/atmosfera riducendo notevolmente la quantità di energia che può essere assorbita dal suolo.

Il vento opera un riscaldamento dell'aria, e quanto più è elevata la velocità del vento più è probabile che la temperatura nei pressi del suolo diminuisca a causa dell'arrivo di aria proveniente da quote più alte.

Inoltre il vento può apportare, da un'area geografica ad un'altra, aria calda o fredda cosa che modifica di molto l'andamento logico della temperatura.

Per esempio un improvviso afflusso di aria fredda su una data località alle 11 del mattino fa sì che la temperatura minima si abbia attorno alle 11; al contrario, un afflusso di aria calda che si verificasse per esempio alle 7 del pomeriggio potrebbe ritardare il massimo di temperatura di diverse ore.

Quanto all'umidità bisogna ricordare che il vapore d'acqua assorbe notevolmente la radiazione terrestre in emissione, pertanto quando vi è alta umidità nello strato più prossimo al suolo la temperatura sarà maggiore.

Cambiamenti di temperatura possono dedursi anche dall'andamento del vento sulla verticale di una certa area. Infatti se all'aumentare della quota il vento ruota in senso orario l'avvezione di aria è calda viceversa se ruota in senso antiorario l'avvezione è fredda.

Anche l'andamento della pressione condiziona la temperatura dell'aria infatti spesso a diminuzione di pressione corrisponde una caduta della temperatura ed aumento di temperatura corrisponde aumento di pressione.

Alcuni risultati sperimentali mostrano che la variazione di temperatura in gradi centigradi è in media approssimativamente uguale alla variazione di pressione espressa in millibar durante lo stesso periodo di tempo (la variazione di 1 grado di temperatura approssimativamente comporta in media una variazione di altezza delle superfici isobariche standard 10-12 mt).

La temperatura, nonostante le difficoltà evidenziate per una corretta previsione, è uno degli elementi, in generale più persistenti, poichè l'andamento delle oscillazioni termiche atmosferiche è lento, quindi previsioni di permanenza delle temperature attuali si dimostrano spesso piuttosto vicine alla realtà.

Lo scopo di arrivare ad un metodo di previsione delle temperature massime della giornata è stato volutamente evitato, non me ne vogliano i volovelisti se ho contribuito a confondere le idee, già peraltro confuse, ma la verità è che per ora, nonostante i mega computers, la previsione esatta della temperatura massima della giornata è ancora molto difficile da ottenere.

Ad ogni modo, se avremo altro spazio a disposizione, in un prossimo incontro vedremo le ultime teorie sia analitiche che operative e le metodologie più moderne messe a punto dagli studiosi del campo ed utilizzate dai servizi meteorologici facenti parte dell'O.M.M. (Organizzazione Meteorologica Mondiale) che è una organizzazione che opera in seno alle Nazioni Unite.



Previsione della temperatura massima al suolo ad uso volovelistico. Considerazioni a costruzione di una possibile tecnica.

a cura di ENRICO MIONI

Nel pronostico di un volo termico fondamentale è la valutazione della temperatura massima al suolo che si raggiungerà nella giornata. Detto valore assume il ruolo di primaria variabile indipendente nel calcolo dei parametri meteorologici che interessano il pilota d'aliante come basi dei cumuli, quote massime raggiungibili nelle termiche blu, stima delle ascendenze, orario di decollo e probabile durata della giornata volativa. Interessa anche al mondo che gravita intorno al pilota e che ne rende possibile il volo: mi riferisco agli squadristi, specie se del genere Signore o Signorine, nella scelta dell'abbigliamento e per programmare nel modo più opportuno la loro paziente giornata d'attesa. Ricordo infatti come al recente Campionato di Thiene le critiche più severe siano piovute sui meteorologi non tanto dal Direttore di Gara, per una giornata mandata buca con un tema rivelatosi irrealizzabile, quanto dalle squadriste per un pomeriggio di maggio molto più caldo del previsto!

Assodata l'importanza della temperatura massima al suolo iniziamo col descrivere sommariamente il sistema di previsione d'essa, elaborato dall'Aeronautica Militare, valutandone i propositi, l'uso e i risultati che si possono aspettare: il tutto nell'ottica del volovelista.

Va premesso, peraltro, che nel vasto campo delle predizioni numeriche, si tratti del caso eclatante dei mercati finanziari o, come qui del più tranquillo soggetto meteorologico, sussistono due approcci profondamente antagonisti. L'uno è il cosiddetto approccio quantitativo o fondamentalista che cerca sostanzialmente di modellarsi alla realtà con l'intrinseco ed ambizioso obiettivo di spiegarla il più possibile. Esso fa affidamento su una composita e quindi enorme massa di informazioni, richiede di per sé grosse organizzazioni per la raccolta e l'elaborazione dei dati e fornisce, in genere, risultati che nel medio e lungo periodo sono assai interessanti.

L'altro approccio è quello dell'analisi detta tecnica, che si limita a raccogliere i dati che strettamente interessano studiandone il comportamento ed il movimento in sé. È una metodologia utilitaristica, vorrei dire spiccia, senza pretese, che però può risultare pagante specie nel breve periodo.

Fatta questa indispensabile precisazione, ricordo appunto come il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare Italiana abbia sviluppato uno dei più perfezionati modelli numerici di analisi quantitativa per le previsioni meteorologiche a scala locale. Tale sistema di nome Argos, come il suo mitologico predecessore dai cento occhi che tutto vedono, fornisce quotidianamente 57 outputs meteorologici, con frequenze da 6 a 24 ore, per 150 stazioni italiane e per i successivi cinque giorni per un totale cumulativo di 42.750 dati.

Tra le grandezze meteorologiche previste da Argos non poteva mancare la temperatura massima; per cui il volovelista non ha altro che da guardare i programmi sul tempo della RAI o, meglio ancora, telefonare al più vicino ufficio meteo chiedendo il TX contenuto nella «Guida dinamico-statistica alle previsioni locali» per i posti che interessano la sua attività.

(Un'avvertenza: i giornali non riportano questi preziosi numeri, riferendosi le rubriche sulle temperature alle massime e minime registrate il giorno prima).

Ma accenniamo rapidissimamente a come opera il sistema. Predittori sono le quattro variabili aerologiche temperatura, geopotenziale, vento zonale e meridionale per i livelli barici 850, 700, 500 e 300 hPa misurate negli osservatori di Milano, Roma, Brindisi, Cagliari e Malta.

In pratica si ottiene un vettore di 80 variabili che dipinge perfettamente, o quasi, la troposfera italiana. Ma dato che le osservazioni aerologiche non sono necessariamente indipendenti il tutto viene ridotto, con una variante dell'analisi «delle componenti principali», ad un vettore di soli 20 dati.

Per completare l'opera altri calcoli provvedono poi a porre in relazione, al meglio, predittori e outputs, tenendo debito conto della variabilità temporale dell'atmosfera e delle variazioni stagionali ⁽¹⁾.

Sulla base di queste premesse al Campionato di Thiene ci siamo serviti dei TX di Argos. Nella tabella I possiamo confrontare detti TX previsti per Vicenza (Thiene è in provincia di Vicenza) con quelli registrati poi nel QAM della stazione.

TABELLA I
TX PREVISTI PER VICENZA DA ARGOS E TX EFFETTIVI

data g.m.	06/5	07/5	08/5	09/5	10/5	11/5	12/5	13/5	14/5	15/5
TX prev.	25	26	26	25	24	23	23	21	22	26
TX reale	25.6	26.2	26.6	27.0	27.1	17.8	21.4	20.0	27.0	24.1
δ	-0.6	-0.2	-0.6	-2.0	-3.1	+5.2	+1.6	+1.0	-5.0	+1.9

Il coefficiente di correlazione calcolato per questi 10 giorni è di 0.532: una correlazione sensibile ma non forte o fortissima. C'è da dire però, a discarico di Argos, che un coefficiente di correlazione può fornire un giudizio di merito solo in presenza di un numero ben maggiore di osservazioni, e che di tests positivi, il sistema ne ha superati tanti.

Inoltre il Campionato, come ogni campionato che si rispetti, si è svolto in condizioni meteo piuttosto anomale per un mese di maggio. Insistenti venti meridionali apportavano dapprima aria calda e umida che faceva registrare alle colonnine di mercurio di alcune città italiane records non graditi, poi creavano una circolazione depressionaria temporaneamente intervallata da qualche insperata schiarita.

Comunque una cosa traspare di sicuro dalla piccola tabella in esame ed è che i dati di Argos sono piuttosto viscosi. Le sinusoidi che descrivono le sue temperature sono sostanzialmente corrette ma sono dolci, stemperate. Il sistema si comporta egregiamente una volta individuato un piccolo trend (vedansi i giorni 6/7/8 ed anche 11/12/13), poi opta per un passaggio graduale alla nuova situazione (vedansi i giorni 9/10) reagendo in maniera più decisa (giorno 15) solo di fronte ad un'evidente fluttuazione mancata il giorno precedente (gg. 14). E non può essere diversamente se si pensa:

- I) Che una parte dell'informazione aerologica è persa dato che tutti i valori in entrata vengono trattati nella stessa maniera.
- II) Che il sistema deve fare i conti con più livelli barici i quali necessariamente mediano le varie grandezze aerologiche (specie il 500 ed il 300 hPa).
- III) Che la trasformazione ortogonale che esso subisce fa comunque perdere ai dati la loro connotazione originaria venendo le variabili indipendenti sostituite con surrogati matematici.
- IV) Che le ulteriori manipolazioni numeriche per ridurre l'intrinseca variabilità dei parametri atmosferici contribuiscono, anch'esse, all'appiattimento con ulteriori inevitabili troncamenti e arrotondamenti.
- V) Infine che le predizioni sono costruite su basi statistiche, ossia ancora, su medie di rapporti sinottici storici.

Detto questo, non fraintendetemi, apprezzo i modelli quantitativi ed in particolare Argos. Le TX predette sono quanto di meglio si possa pretendere da una meteorologia comune, cioè ad uso generalizzato. Il fatto è che io sto ragionando in termini da volovelista.

E qui mi sembra opportuno aprire una parentesi su che tipo di «tempo» il pilota d'aliante effettivamente voglia, quali siano i desideri del suo subconscio circa la meteorologia. A questo individuo non interessa la giornata mediocre, come purtroppo ce ne sono tante, con il solito girocampo o tutt'al più, con un volo ai margini del cono di sicurezza. Egli sogna cieli tersi costellati da strade di cumuletti, magari dai 5000 piedi in sù, che si protendano ben oltre l'orizzonte. Sogna ascendenze robuste, ma facili da centrare e non distorte dal vento. Sogna giornate che comincino presto e finiscano tardi con un sicuro rientro al campo, grazie ad una tranquilla restituzione.

In altri termini al volovelista non interessa la previsione di una giornata ma la previsione della Giornata quella appunto con la «G» maiuscola.

Non c'è delitto peggiore ai suoi occhi che restare per terra quando una di queste rare bellezze passa e se ne va.

In ogni caso interessa a quest'uomo essere messo sull'avviso di quali possano essere i giorni con discerti requisiti in modo da poter sfruttare ogni possibilità di cogliere, finalmente, quello giusto. Ed è proprio in quest'ottica che non posso perdonare ad Argos, come già le squadriste di cui all'inizio, il fatto d'aver previsto per il giorno 14, la giornata meteorologicamente più bella del Campionato, 22 gradi al posto dei 27 reali.

Vediamo allora di ricorrere agli strumenti della metodologia cosiddetta «tecnica», iniziando dai sistemi più semplici per costruirne poi, insieme, alcuni un po' più sofisticati. E cominciamo proprio da una regoletta di quelle più elementari, di quelle che l'amico Pugnetti definirebbe scherzosamente dello «Rosenkranz»: una ghirlanda di antichi luoghi comuni della meteorologia volovelistica.

Il fiore della ghirlanda che tratta la determinazione del TX recita pressappoco così: la temperatura massima al suolo si ottiene sommando il valore 15 alla minima giornaliera.

C'è di che rabbrivire dopo aver parlato di un sistema che fa ricorso a matrici gigantesche, a trasformazioni ortogonali e ad analisi di correlazione multiple! Se però proviamo ad applicare la regoletta ad una giornata di quelle potenzialmente buone, e perchè non proprio al vilipeso giorno 14, e sommiamo 15 al TD registrato di 14.5 ecco schizzarne fuori un roboante 29.5. Sono due gradi e mezzo in più della realtà ma mi appaiono molto più attraenti dei miseri cinque gradi in meno di Argos: adoro infatti l'idea di un pigolio frenetico del variometro acustico.

Siccome sono curioso calcoliamo il coefficiente di correlazione tra TD e TX per un medio periodo, ad esempio il quadrimestre maggio/agosto 1988 per la stazione di Vicenza, dei cui dati dispongo. Il risultato è 0.699, interessante. Come interessante e di ottimo auspicio, anche se certamente casuale, è il fatto che la differenza fra l'indice medio delle variabili indipendenti e dipendenti sia 11 e che la deviazione standard dei TX sia 3.995 ossia 4: e 11 + 4 fa esattamente 15!

Visto che la regoletta non è del tutto campata in aria, ritengo allora conveniente proporre una nostra variante un tantino più perfezionata e comoda.

Poniamo per convenzione che la temperatura minima si verifichi sistematicamente a mezzanotte Zulu, ossia alle 02 con l'ora legale, e non poco prima del levar del sole come il solito avviene. Non sempre è agile infatti determinare qual'è il TD della giornata se non in un orario piuttosto avanzato: quanti QAM recano vistose correzioni in ribasso alla voce in oggetto. Inoltre, data la variabilità dei numeri su cui lavoriamo, cerchiamo almeno, nella loro raccolta, di stabilizzare il fattore tempo.

Per ulteriore nostra semplificazione ricaviamo poi il predittore, la temperatura al suolo delle ore 00 Zulu, direttamente dai dati del sondaggio che utilizziamo nella compilazione del nomogramma: inutile seccare gli addetti meteo con troppe richieste di dati. Nessuna paura anche se la stazione che lancia la sonda si trova-geograficamente a qualche centinaio di chilometri da noi: ciò che conta è che il posto di cui noi ricerchiamo il TX ed il posto che ci fornisce il dato di input siano immersi, grosso modo, nella stessa massa d'aria.

E infatti il calcolo del coefficiente di correlazione, questa volta tra il TD 00 Zulu ricavato dal sondaggio di Udine e il TX di Vicenza, sempre per il quadrimestre maggio/agosto 1988, sale a 0.80.

Trovare una formuletta numerica che leghi variabile indipendente a dipendente è piuttosto facile. Scartato, in questa fase, un adattamento polinomiale che sarebbe sprecato, suggerirei l'impiego, dato il diagramma di dispersione degli inputs (Fig. 1), di una semplicissima funzione logaritmica della specie:

$$\alpha + \beta * \text{LOG}(X)$$

dove $\beta > 0$.

I parametri α e β in funzione del posto e della stagione si trovano con un'analisi di regressione alla portata di qualsiasi calcolatrice tascabile. Ad esempio, per il Veneto centrale da maggio ad agosto, questo algoritmo spiega già il 65.6 della varianza nella variabile dipendente.

Nella Tabella II si possono osservare i risultati che si sarebbero ottenuti applicando tale semplice tecnica a Thiene.

TABELLA II
TX PREVISTI PER VI CON TEMPERATURA DI UD DELLE 00 UTC E TX EFFETTIVI

data g.m.	06/5	07/5	08/5	09/5	10/5	11/5	12/5	13/5	14/5	15/5
TX prev.	22.6	26.5	27.8	26	25.7	24.5	23.7	21.1	25.2	26.9
TX reale	25.6	26.2	26.6	27.0	27.1	17.8	21.4	20.0	27.0	24.1
δ	-3.0	+0.3	+1.2	-1.0	-1.4	+6.7	+2.3	+1.1	-1.8	+2.8

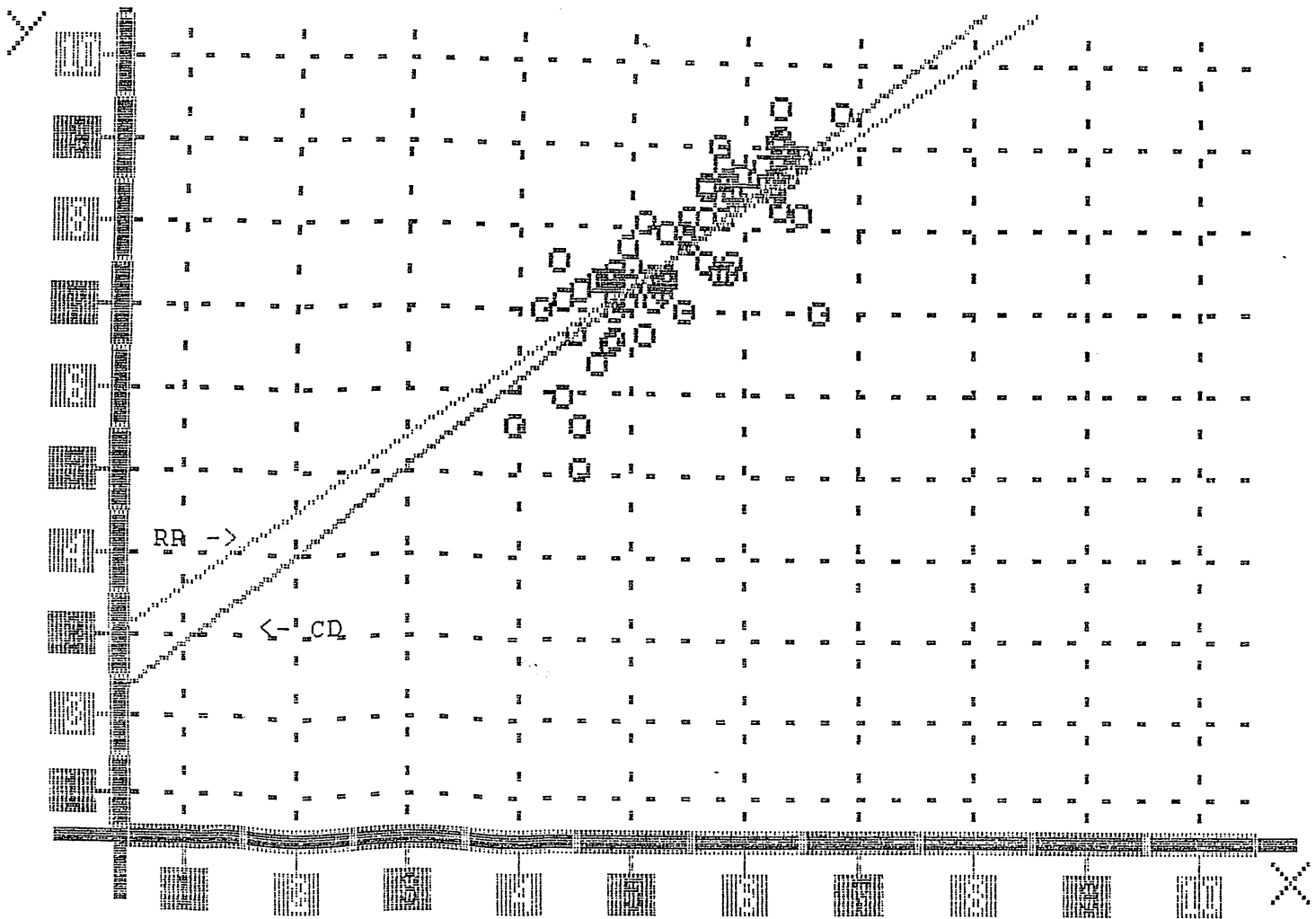


Fig.1 DIAGRAMMA DI DISPERSIONE, RETTA DI REGRESSIONE (RR) E CURVA DI DIPENDENZA (CD) CON TEMPERATURE DELLE 00 UTC. LA CURVA DI DIPENDENZA E' COSTRUITA CON UNA FUNZIONE LOGARITMICA $\alpha + \beta * \text{LOG}(X)$ DOVE $\beta > 0$:

Il coefficiente di correlazione dei dieci giorni risulta di 0.557, suppergiù come Argos, ma è una tabella sicuramente differente. Intanto non c'è viscosità tra numeri trattandosi di una tecnica deterministica. Di poi sono valori in genere «bull», ossia rialzati rispetto alla tavola precedente. Soddisfacente è la traduzione dei gg. 7/8/9 e specie del giorno 10, un prefrontale nient'affatto disprezzabile. Bene per il 14 con un deciso stacco rispetto al giorno precedente. I gg. 11 e 12, con valori eccessivi, in realtà non importano perchè sono giorni di pioggia e ovviamente con la pioggia non si vola. Insoddisfacente il giorno 6 con un pronostico troppo modesto. Al contrario il giorno 15 appare un po' troppo gonfiato. Cerchiamo allora di migliorare la qualità delle nostre predisposizioni senza peraltro dimenticare questa importante dipendenza che riprenderemo più avanti.

Una seconda regola empirica, circa la determinazione del TX, suggerisce di sommare sempre il ricorrente numero 15, cifra magica per quanto riguarda la temperatura, al valore indicato dal livello 850 hPa. La logica sottostante a questa proposta è immediata se si tien conto del gradiente adiabatico secco e della ridotta escursione della temperatura a detto livello. È altrettanto immediato che tale regola non possa avere un'attuazione diretta ai nostri fini, in quanto l'impiego esclusivo di un unico numero nella somma sortirebbe anche un risultato sempre invariato nel calcolo dell'Indice Termico. Essa risulta preziosa, invero, per scegliere un ulteriore buon set di predittori.

Lo conferma il coefficiente di correlazione tra temperatura a livello 850, ricavata dal sondaggio di Udine delle 06 Zulu, e il TX di Vicenza con uno 0.876 per il solito quadrimestre in esame. La nuvoletta del diagramma di dispersione (Fig. 2), data la forma

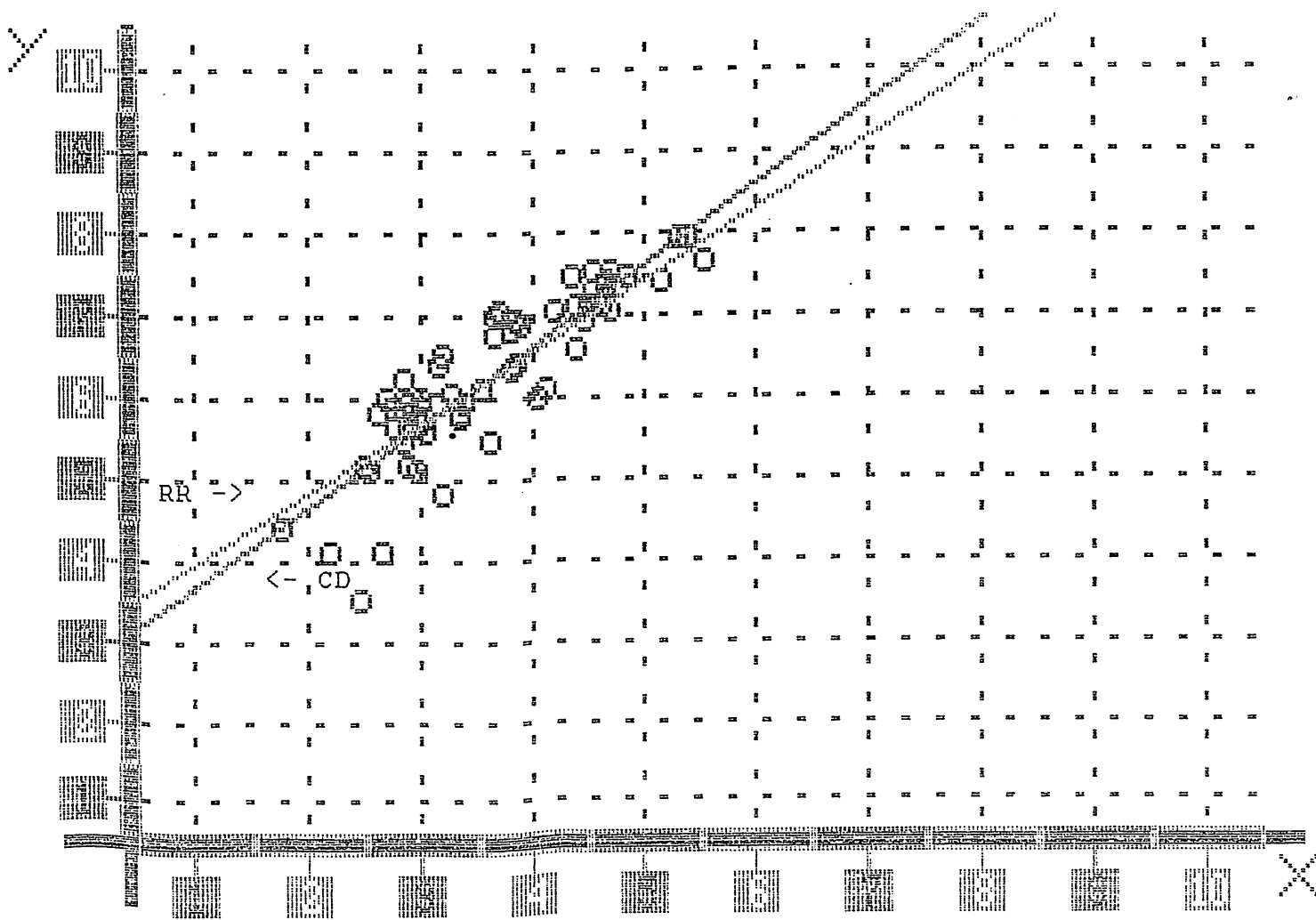


Fig.2 DIAGRAMMA DI DISPERSIONE, RETTA DI REGRESSIONE (RR) E CURVA DI DIPENDENZA (CD) CON TEMPERATURE DELLE 06 UTC. LA CURVA DI DIPENDENZA E' COSTRUITA CON UNA FUNZIONE DI POTENZA $\alpha * (X)^\beta$ DOVE $0 < \beta < 1$.

piuttosto allungata, suggerisce l'impiego di una curva un po' più stirata della precedente logaritmica, ossia di una curva di potenza del tipo

$$\alpha * (X)^\beta$$

dove l'esponente β è $0 < \beta < 1$.

Quanto ai giorni di Thiene l'elementare funzione darebbe i risultati esposti in Tabella III.

TABELLA III										
TX PREVISTI PER VI CON TEMPERATURA A LIVELLO 850 hPa E TX EFFETTIVI										
data g.m.	06/5	07/5	08/5	09/5	10/5	11/5	12/5	13/5	14/5	15/5
TX prev.	25.5	25.7	26.4	25.5	25	23.5	19.4	22.2	24.3	24
TX reale	25.6	26.2	26.6	27.0	27.1	17.8	21.4	20.0	27.0	24.1
δ	-0.1	-0.5	-0.2	-1.5	-2.1	+5.7	-2.0	+2.2	-2.7	-0.1

Come si può notare, la curva tracciata da questo facile algoritmo segue abbastanza i dati della decade, con una dipendenza tendente al forte (0.679), anche se i valori estremi tendono ad attenuarsi, causa la ridotta fluttuazione degli inputs.

A questo punto ci fermiamo nella nostra ricerca di buone variabili indipendenti. Intanto perchè difficilmente potremmo trovare dei predittori che singolarmente possano darci dei risultati migliori di quelli rinvenuti, di poi perchè non ci interessa e non abbiamo la possibilità di costruire un secondo sistema quantitativo concorrenziale ad Argos. Disponiamo comunque, ormai, di due tecniche alternative dal calcolo immediato, ed utili nel caso di una previsione meteorologica soggettiva, cioè fondata sul nostro personale giudizio ed esperienza, o nel malaugurato evento dell'apparizione di un nil, al posto d'un sondaggio, nella striscia della telescrivente.

E se desiderassimo un sistema totalmente oggettivo in cui un particolare gruppo di dati possa produrre solo una risposta univoca?

Ebbene, in tal caso, procediamo rifuggendo però dalla naturale tentazione di sottoporre le nostre due serie di predittori ad un'analisi di regressione multipla. L'effetto sarebbe infatti quello di appiattire le predizioni, anche perchè, così facendo, perderemmo una piccola parte delle informazioni che queste due variabili possono ancora offrirci. Se vogliamo saperne il massimo evitiamo di porle subito su degli assi cartesiani cercando il miglior adattamento, ma tentiamo, piuttosto di trovarne la loro continuità temporale grazie all'artificio di una semplice addizione. La somma permette, in effetti, di mediare, in caso di discrepanza, dati notturni con quelli della mattina, o creare un effetto sinergico di fronte a loro concordanza.

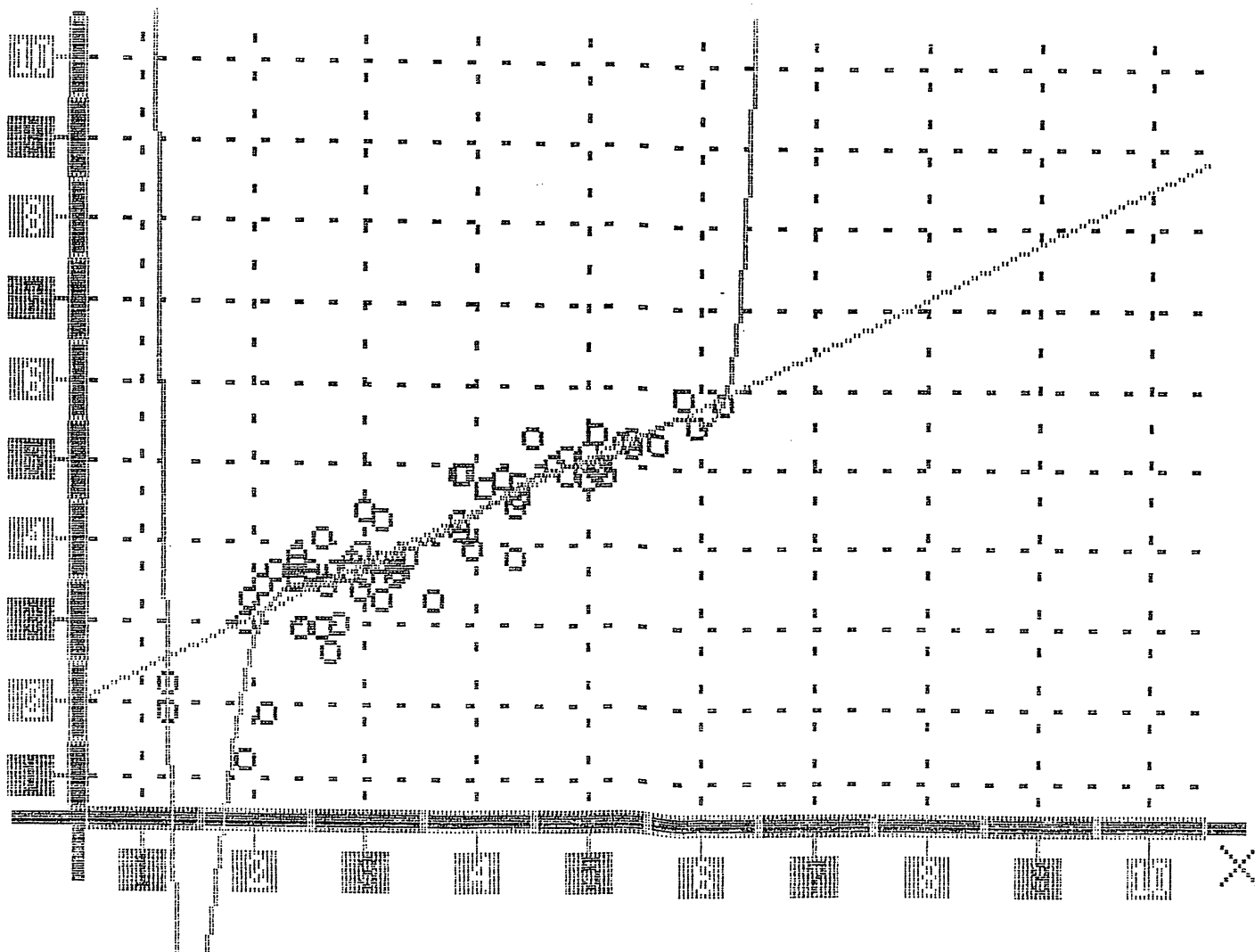


Fig.3 DIAGRAMMA DI DISPERSIONE, RETTA DI REGRESSIONE E CURVA DI DIPENDENZA CON TEMPERATURE SOMMATE . LA CURVA DI DIPENDENZA E' COSTRUITA CON UNA FUNZIONE POLINOMIALE .

Conseguenzialmente anche il nostro coefficiente di correlazione per il quadrimestre maggio/agosto '88 s'accresce di un marginale ma pur sempre utile 2.2%, passando a 0.898, ossia quasi 0.9. Anzi il tetto dello 0.9 sarebbe stato sicuramente sfondato se, disponendo di una quantità maggiore di dati, avessimo potuto raggrupparli, in osservanza al precetto delle variazioni stagionali, in maniera più naturale. Maggio ha, in genere, ben poco da spartire con la temperatura canicolare di luglio ed agosto, cosicché la logica avrebbe richiesto il calcolo di due trimestri distinti: marzo/maggio e giugno/agosto. Ma tant'è, in questa sede non importa il calcolo definitivo quanto la proposta di un metodo ad uso speciale.

Nonostante a questo punto le variabili siano già mature per la regressione o, meglio ancora, per l'adattamento ad una funzione polinomiale, sembra opportuno, specie se intendiamo costruirci un'apposita tavola, sottoporle ad una preventiva opera di transnormalizzazione. Si tratta materialmente di trasformare sia le variabili indipendenti che le dipendenti in modo tale da farle assumere una distribuzione normale, o quasi. Ciò sottraendo la media e dividendo per la deviazione standard.

Nella Tabella IV possiamo vedere i valori per Thiene desunti appunto da una tavola calcolata con una funzione polinomiale su dati, prima transnormalizzati e poi ritradotti, del quadrimestre maggio/agosto 1988 (vedansi anche la Fig. 3 e, in scala diversa, «l'ingrandimento» di Fig. 4).

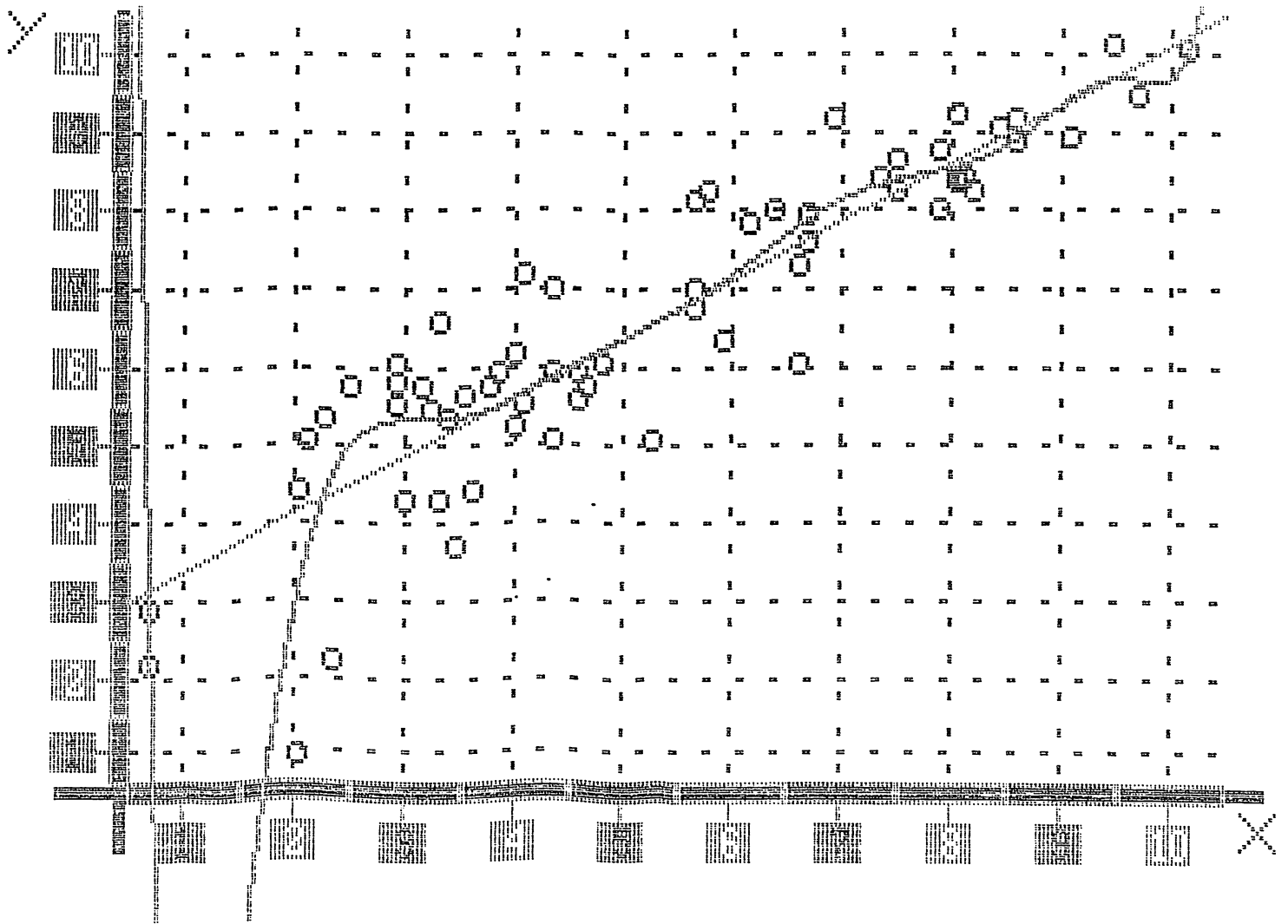


Fig.4 DIAGRAMMA DI DISPERSIONE, RETTA DI REGRESSIONE E CURVA DI DIPENDENZA CON TEMPERATURE SOMMATE . LA CURVA DI DIPENDENZA E' COSTRUITA CON UNA FUNZIONE POLINOMIALE .

TABELLA IV
TX PREVISTI PER VI CON LA SOMMA DEI PREDITTORI E TX EFFETTIVI

data g.m.	06/5	07/5	08/5	09/5	10/5	11/5	12/5	13/5	14/5	15/5
TX prev.	22.9	26.2	26.8	26.1	26.1	21.9	20.7	20.7	25.5	26.1
TX reale	25.6	26.2	26.6	27.0	27.1	17.8	21.4	20.0	27.0	24.1
δ	-2.7	0.00	+0.2	-0.9	-1.0	+4.1	-0.7	+0.7	-1.5	+2.0

La correlazione in essa contenuta è dello 0.827 con previsioni sufficientemente accurate ad eccezione del primo ed ultimo giorno. Ma più interessante per esprimere un giudizio finale può risultare la Tabella V, dove viene descritta la distribuzione degli errori di temperatura nelle previsioni per Vicenza del quadrimestre.

TABELLA V
ERRORE NELLA TEMPERATURA PREVISTA (°C)

da -3 a +5	≤ -2	≤ -1	≤ 0	< 1	< 2	< 3	< 4	≤ 5
Frequenza relativa	.1269	.0793	.3333	.3015	.0793	.0158	.0317	.0317
Frequenza cumulata	.1269	.2063	.5396	.8412	.9206	.9365	.9682	1.000

Si nota:

- a) Che il 66% delle previsioni è corretto con errori inferiori a $\pm 1^\circ$. La moda delle frequenze è -0.5 .
- b) Che i valori in difetto non superano i 3 gradi e in ogni caso coinvolgono cumulativamente non più del 20.6% delle predizioni. Anzi tale classe di valori deficitari sarebbe risultata più contenuta se, tenendo conto del già accennato fattore stagionale, si fosse proceduto ad un raggruppamento diverso.
- c) Che la classe in eccesso, da +2 a 5, investe solo il 7.7% dei dati della tabella. Si tratta d'errori questi che, nonostante l'alto valore numerico, sono assolutamente insignificanti dal punto di vista volovelistico. Si verificano, di solito, in giorni di pioggia o di forte copertura totale, quando cioè non è possibile il veleggiamento e quindi non si procede nemmeno al calcolo della temperatura.

Comunque lo scopo non è quello di battere Argos nella previsione del TX, cosa d'altronde impossibile. Come volovelisti abbiamo bisogno soltanto di uno strumento semplice, soprattutto ottimista, che, in determinati giorni, integri il mega sistema quantitativo là dove esso non può arrivare.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Col. Giancarlo Depropis e il Cap. Dario Torrieri dell'Ufficio Meteo V° ATAF di Vicenza per il loro prezioso contributo in termini d'insegnamento, critica ed approvvigionamento dei dati. Per la raccolta dei sondaggi un grazie sentito va anche al M.Ilo Giuseppe Ambrosio della Stazione di Padova.

N.B. - Nelle tabelle della temperatura sono riportati in grassetto i dati delle giornate volovelisticamente più interessanti.

BIBLIOGRAFIA

- (1) COSTANTE DE SIMONE, MASSIMO FERRI - *Argos: local weather predictions system of the Italian Air Force Meteorological Service* - in «Rivista di Meteorologia Aeronautica» - (gennaio/marzo 1987).

I PRESUPPOSTI DELLA «WORLD CLASS»

Perchè credo in un aliante economico

Ho sempre avuto una gran passione per il volo ed ero decisissimo a conseguire il brevetto di volo a motore; poi un collega, volovelista, ha insinuato in me l'antico dilemma: qual'è il più bel modo di volare? Dopo un voletto da passeggero non ho più avuto dubbi ed ho iniziato il corso di volo a vela presso l'Aeroclub di Torino.

Poi il brevetto, i primi voletti poco fuori zona, ed eccomi qui, ad aspettare il bel tempo (e siamo già a metà maggio!) per tentare finalmente le prove dell'insegna d'argento.

Ed ecco il punto.

Qual'è il miglior aliante per tentare queste prove?

La risposta, nel mio caso, è semplice: uno qualunque dei due Ka 6 del Club (un CR ed un E) se riuscirò a vincere la mattiniera concorrenza degli altri soci.

Pensandoci bene non è necessaria la supermacchina per l'insegna d'argento e neppure per quelle successive.

Quando non si osava neppure pensare a 50 di efficienza i volovelisti ottenevano l'oro ed i diamanti con alianti in legno ed efficienze intorno a 30. Quale dovrebbe essere il futuro delle supermacchine da competizione nel futuro del volo a vela?

Prendiamo esempio dal mezzo di trasporto più diffuso: nel mondo delle autovetture le gare servono a progettare macchine sempre più sofisticate e competitive, ed al tempo stesso contribuiscono a migliorare le utilitarie. Nel volo a vela purtroppo le utilitarie, parlo di quelle nuove, non esistono; o meglio, esistono alianti con la stessa efficienza di un Ka 6 venduti praticamente allo stesso prezzo di un aliante da competizione.

Se un aliante economico e (perchè no?) venduto in scatola di montaggio servirà a creare finalmente la categoria delle utilitarie, avremo finalmente fatto un grosso passo avanti nella diffusione del nostro sport.

E se le giornate future non saranno propizie ad un lungo volo, pazienza. Non penso che il volo a vela debba per forza essere finalizzato ad un volo di lunga distanza in assoluto.

Ritengo piuttosto che un volovelista possa ritenersi appagato qualora riesca a percorrere la massima distanza consentitagli dal connubio tra le sue capacità, il suo aliante e le condizioni meteo.

Ecco perchè credo in un aliante economico anche se di modeste caratteristiche: cosa importa dove sarò arrivato quando potrò affermare in tutta onestà «oggi ho dato il massimo»?

Guardiamo fuori, guardiamo lontano

Quanto scrive Massimo rappresenta una diffusa realtà ed è ora di affrontarla, tentando di trovare una soluzione drastica.

Per fare questo dobbiamo guardare fuori dal nostro abitacolo, dobbiamo guardare lontano, ma anche dentro di noi, per trovare un modo nuovo di fare volo a vela.

Senza nulla togliere all'attuale.

Siamo sempre più convinti della necessità di creare una nuova e diversa generazione di volovelisti.

Il problema economico è certamente determinante, ma il vero impulso allo sviluppo sarà rappresentato dalla forza vitale dell'entusiasmo che tornerà a rinascere nella nuova generazione, la quale si sentirà partecipe e coinvolta con la propria «voglia di fare» e non, com'è attualmente, coinvolta con il solo portafoglio.

Leggete ancora una volta quanto ha scritto Miguel Alberto Conde (VOLO A VELA n. 183, pag. 225), leggete quanto scrive Piero Morelli in merito alla World Class e soprattutto meditate sui grafici ed in particolare sulla figura 6, e nascerà più forte la convinzione che c'è anche lo «spazio fisico» per realizzare un nuovo, e nel contempo antico, modo di fare del volo a vela impegnato, appagante ed ugualmente ricco di contenuto.

Certamente imboccare questa nuova strada significherà sviluppare l'associazionismo, le costruzioni amatoriali e le aviosuperfici e bisognerà lottare per ottenere «spazio nel mare della burocrazia», ma l'entusiasmo sarà ancora una volta la forza vincente e si troveranno le necessarie soluzioni. Come sempre nel nostro mondo, sarà anche un atto di fede nel quale credere ed operare.

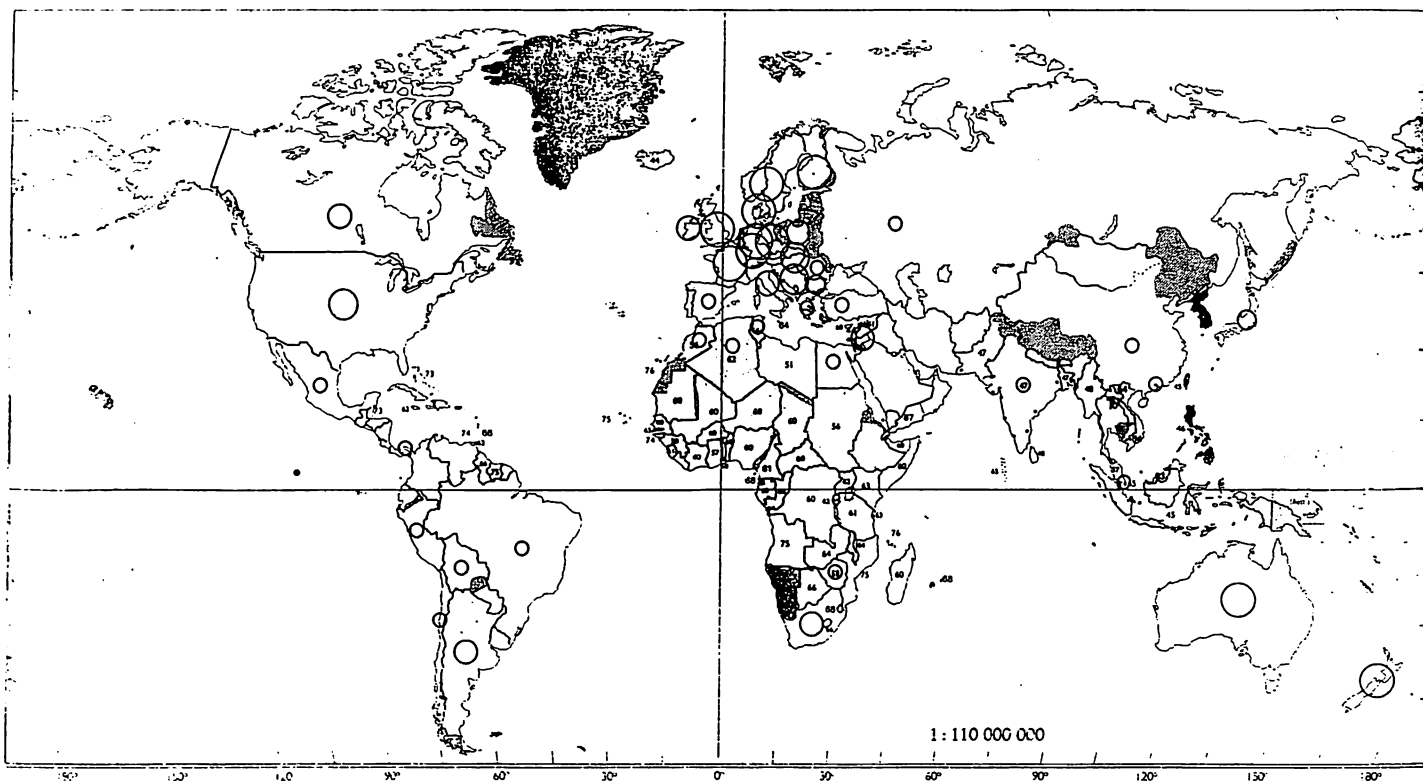
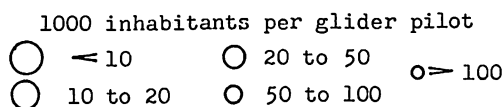


fig.1



I presupposti della «World Class»

di PIERO MORELLI

Premessa

Se si guarda al volo a vela attuale, in Italia e nel mondo, si può osservare che parecchi aspetti sono insoddisfacenti.

Per esempio: l'istruzione e l'addestramento dei piloti sono talvolta inadeguati; la sicurezza potrebbe essere migliorata sotto molti aspetti; le restrizioni imposte dal traffico aereo sono talora troppo severe; la burocrazia è talora ingiustificatamente opprimente.

Dobbiamo però renderci conto che tutti gli sport hanno alcuni aspetti insoddisfacenti. Il processo di migliorare i fattori tecnici, operativi, organizzativi ed ambientali è un processo normale e permanente, direi quasi fisiologico. In realtà il volo a vela è uno sport meraviglioso e in buona salute.

Certo, le Classi attuali di alianti non sono del tutto soddisfacenti? Le possiamo ritoccare, se per questo c'è consenso sufficiente.

È ora di introdurre nuovi temi di gara, di tipo diverso?

Possiamo farlo, naturalmente con cautela e gradualità.

Ma la situazione e la struttura globale del volo a vela deve essere conservata e protetta con cura gelosa.

Gli alianti attuali sono il risultato di una tecnologia avanzata, che tende a progredire incessantemente. L'attività, nel suo complesso, è una straordinaria combinazione di sport, scienza e tecnologia, rara da trovare in altri campi.

Espansione

Se guardiamo però alla diffusione del volo a vela nel mondo (fig. 1) dobbiamo ammettere che qualcosa non va. Un volo a vela organizzato esiste in 33 dei 175 Paesi. In un'altra ventina di Paesi c'è solo una traccia di volo a vela: qualche aliante, qualche pilota, talvolta un singolo club.

I totali mondiali sono di circa 120.000 piloti e 24.000 alianti. Sono cifre modeste.

Il volo a vela non sarà mai uno sport di massa, ma bisogna ammettere che il livello attuale di diffusione è troppo basso, fatta eccezione per pochi Paesi. La posizione poi dell'Italia è assolutamente inadeguata al posto che il nostro Paese occupa, per economia e cultura, nel consesso mondiale.

Un'occhiata alle figure 2, 3, 4 e 5 ce ne persuadono immediatamente.

Mi potrete obiettare: siamo pochi, sì, in Italia e anche nel mondo, ma l'attività sta in piedi, facciamo le nostre gare e i Campionati con successo. Sempre più Paesi si offrono di organizzare i Mondiali: siamo ormai prenotati fino al 2000. Che bisogno c'è di aumentare il numero dei praticanti?

Ebbene, ce n'è bisogno. Il numero è importante, di importanza decisiva per *fare di più e per contare di più*.

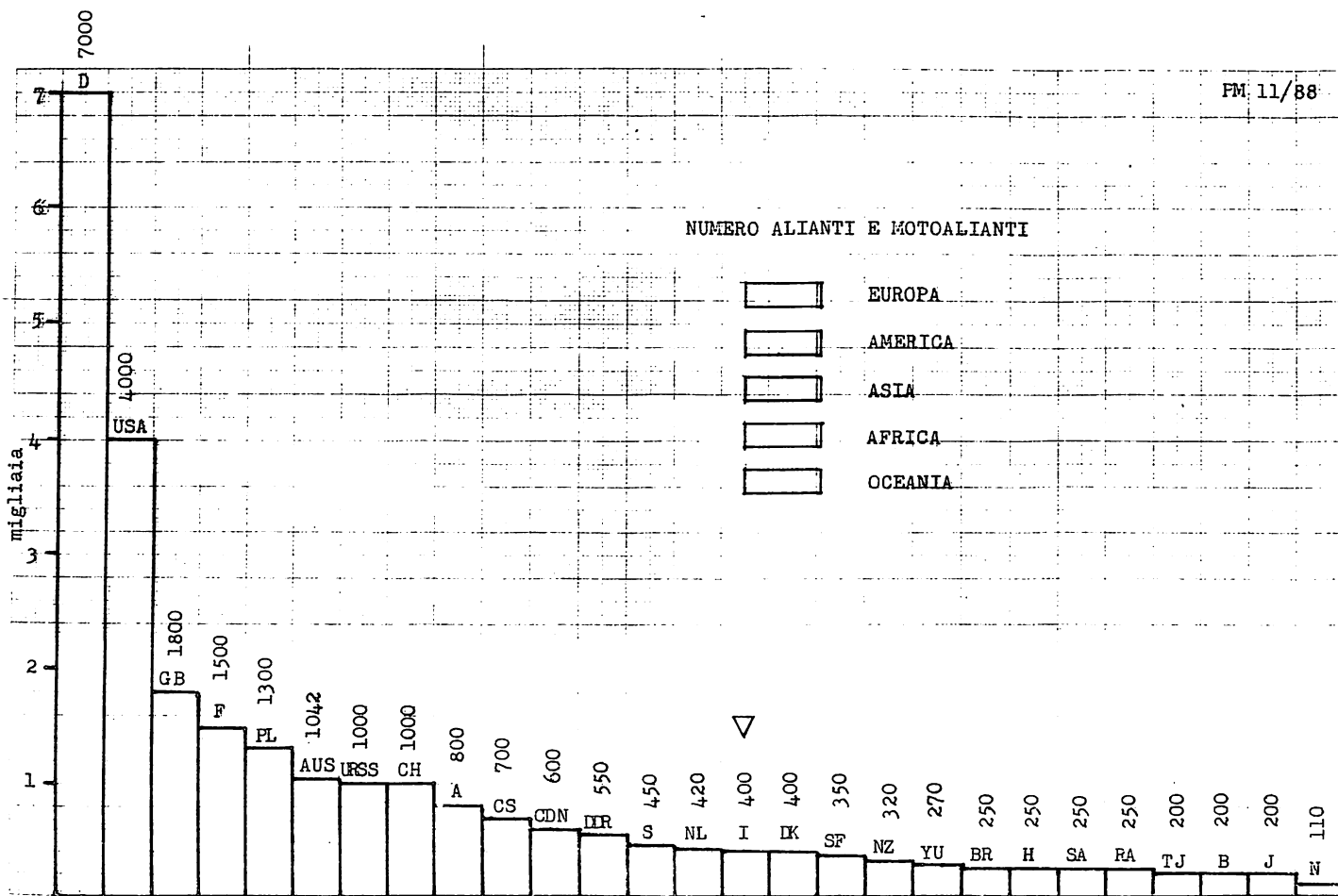
Un movimento volovelistico di 10.000 o più persone attive (Germania, Stati Uniti, Francia, Gran Bretagna) fa cose e ottiene cose che con 1000 persone (come noi) non si faranno e non si otterranno mai.

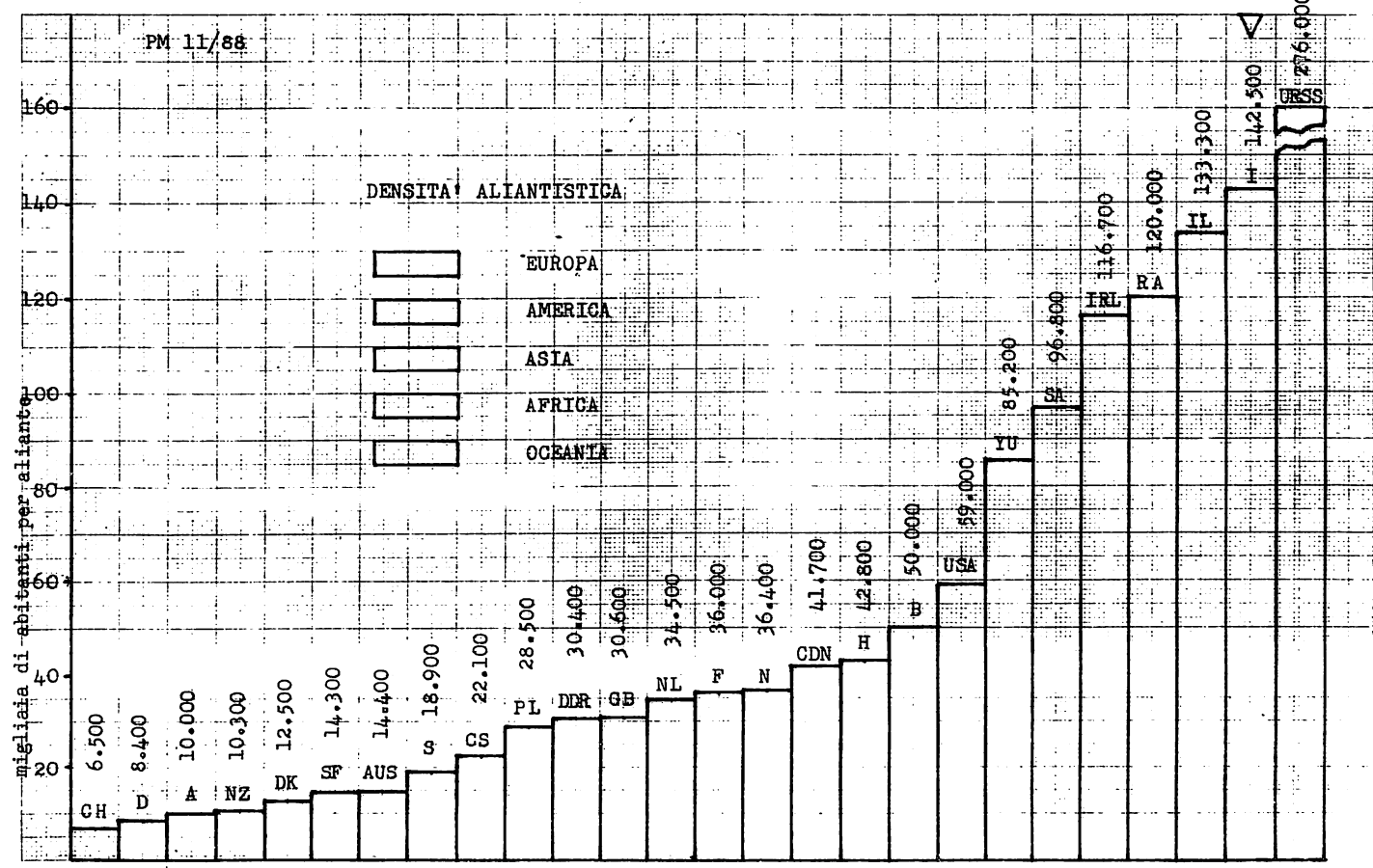
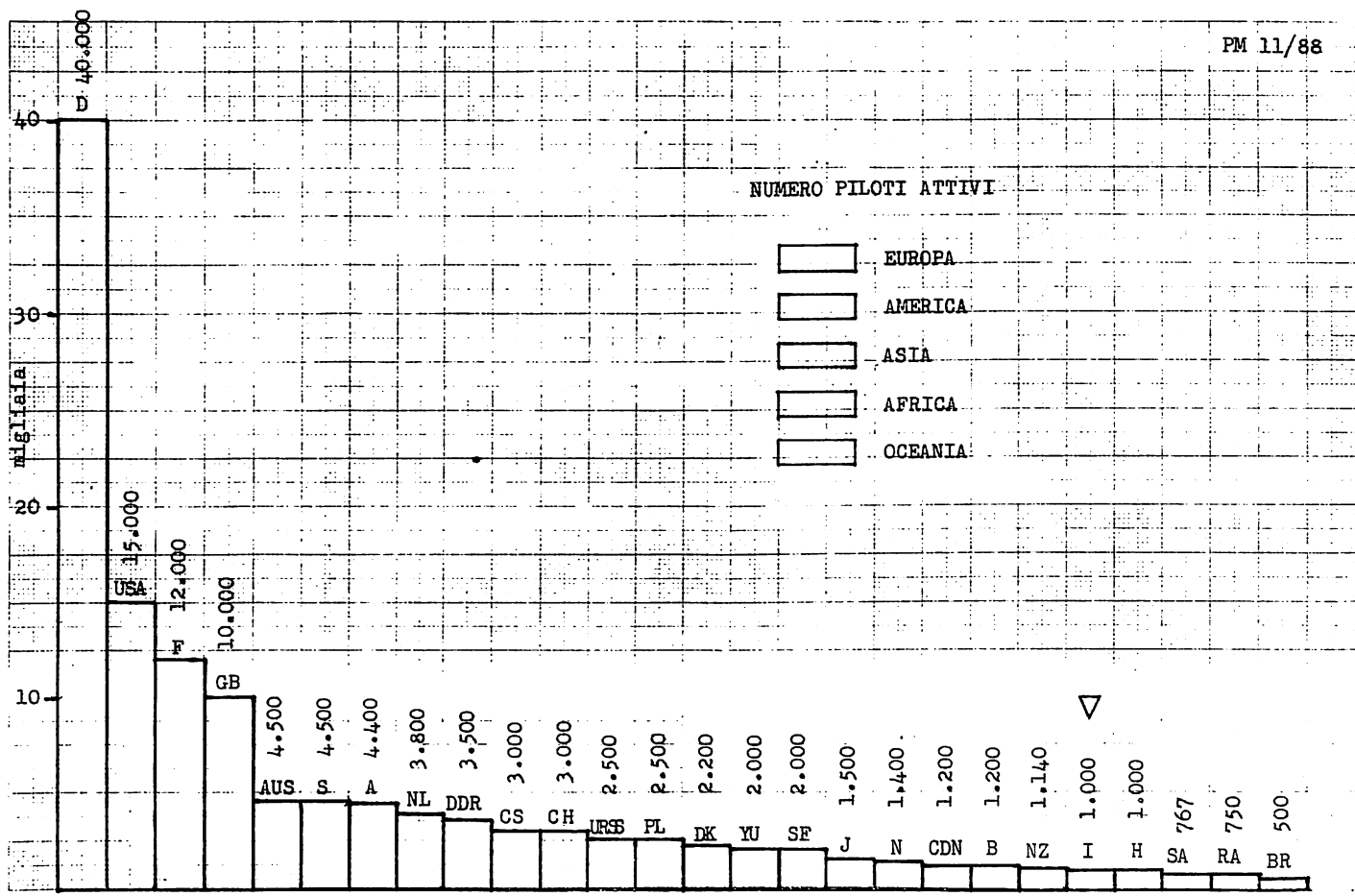
Un altro aspetto riguarda gli alianti. L'esperienza mostra che la stragrande maggioranza degli alianti prodotti viene progettata sulla base delle specifiche FAI per le Classi dei Campionati.

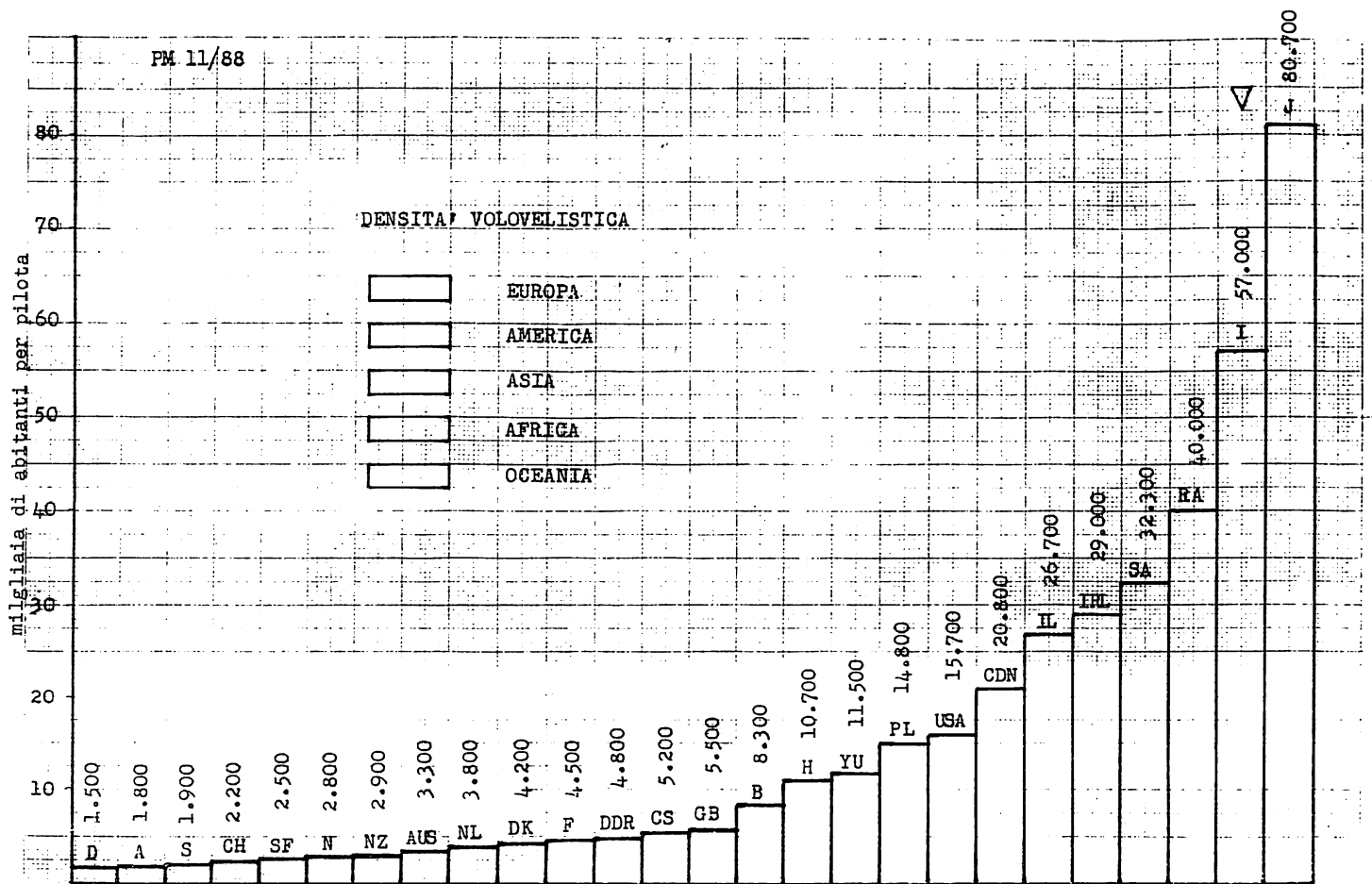
Mi si stima che i piloti da competizione siano non più del 10% del totale. Il 90% dunque non è interessato o non è in condizioni di partecipare alle gare: vola localmente, consegue le insegne, si gode il volo in sé.

Bisogna ammettere che la gran parte degli alianti che offre il mercato non è, sotto qualche aspetto, adatta per questo tipo di uso.

Inoltre, il costo di questi alianti è salito in modo impressionante e per molti è proibitivo.







La «World Class»

Queste considerazioni, ed altre ancora su cui per brevità non mi soffermo, hanno indotto la CIVV a prendere in considerazione la possibilità di introdurre una nuova Classe di alianti, appunto la «World Class».

Non è certo con la «World Class» che si risolvono tutti i problemi. Ma l'aliante di basso costo e di larga diffusione è un fattore importante, a patto che porti con se una riduzione non solo del prezzo d'acquisto della macchina ma anche dei costi collaterali: mezzi di lancio, hangaraggio, rimorchio, strumenti, assicurazioni, ecc., e sia in grado di far avvicinare al volo a vela una fascia di persone, di giovani in particolare, che oggi è al disotto della soglia di possibilità economica.

Per questo la CIVV vuole un aliante adatto per i club, per l'addestramento (cioè per i primi voli da solo a bordo), per il conseguimento delle insegne oltre che per la competizione su monotipo.

Il successo, la grande e rapida diffusione del volo libero, mostra chiaramente quanto sia diffusa l'aspirazione a volare.

È vero che la grande libertà di tempo e di spazio, libertà dalla burocrazia e autosufficienza sono stati e sono fattori importanti di questo successo. Ma vi ha contribuito anche il basso costo d'acquisto e operativo dell'aquilone (fig. 6).

Tra il volo a vela e il volo libero c'è un ampio vuoto.

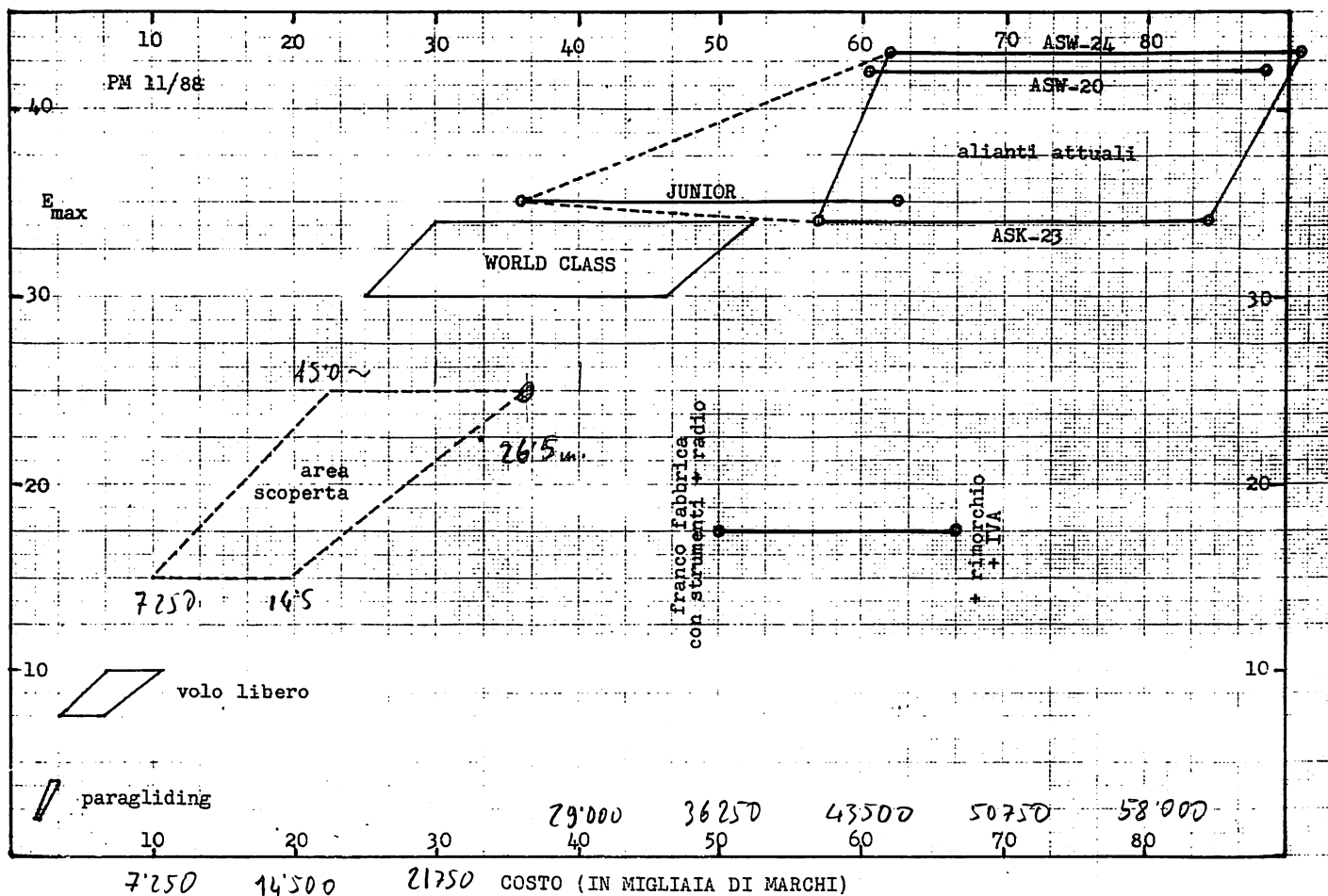
È importante colmarlo perchè il volo libero dovrebbe avere un naturale sbocco verso il volo a vela.

Ma il salto è ancora troppo grande.

È curioso come il «paragliding» si stia rapidamente affermando e va ad occupare il posto più basso in un diagramma prestazioni-costo macchina.

Fra i 15.000 e i 40.000 marchi non abbiamo nulla.

La «World Class» non basterà a colmare il vuoto, perchè questa futura macchina monotipo discende dagli alianti. Occorrerà forse un'altra macchina che evolva dai deltaplani verso l'alto.



L'iniziativa concreta

A che punto siamo con la «World Class»?

Quel che vi dicevo qui a Bologna l'anno scorso era un'idea in embrione, poco più di un'intenzione. In un anno si sono fatti grossi progressi, le cui tappe sono state:

Marzo 1988:

approvazione di massima da parte della CIVV, dell'idea della nuova classe monotipo, su proposta di una sottocommissione che ha lavorato nel periodo Settembre/Dicembre 1987, e decisione di definire le specifiche tecniche del nuovo aliante.

Maggio/Ottobre 1988:

definizione delle specifiche tecniche attraverso un intenso lavoro per corrispondenza, che ha coinvolto oltre 50 esperti di tutte le parti del mondo, e due riunioni: una a Francoforte (10 e 11 Settembre), l'altra a Londra (20 Ottobre).

Ottobre 1988:

approvazione delle specifiche tecniche da parte della CIVV, con modifiche minori.

Nomina di un gruppo di lavoro che dovrà esaminare gli aspetti non solo tecnici ma anche legali, economici ed amministrativi connessi con la selezione del prototipo vincitore e con la successiva produzione del monotipo prescelto.

Quali i prossimi passi?

Nella prossima riunione del Marzo 1989 la CIVV, sulla base delle proposte del gruppo di lavoro, potrà annunciare la competizione fra prototipi.

A circa due anni di distanza i prototipi concorrenti potranno essere messi a confronto. Una Giuria tecnica indicherà il vincitore.

L'aliante vincitore, che diventerà il monotipo della «World Class», verrà prodotto da chiunque vorrà, in forma completa o in «kit».

La CIVV annuncerà Campionati Continentali e Mondiali per la nuova Classe.

Quali sono i punti salienti delle specifiche tecniche?

basso costo;

apertura alare: a libera scelta del progettista;

velocità di stallo: non più di 65 km/h;

carrello fisso;

non sono ammessi: flap, zavorra, winglet;

efficienza max.: non meno di 30;

velocità di caduta minima: non più di 0,75 m/s;

sicurezza in volo;

atterraggio breve e sicuro;

maneggevolezza in volo e al suolo;

montaggio e smontaggio da parte di due persone;

facilità di ispezione e di riparazione.

Quanto sopra, ed altro, è richiesto attraverso un insieme articolato di 43 prescrizioni e raccomandazioni.

È verosimile che l'aliante che ne risulterà avrà un'apertura alare compresa fra 12 e 15 metri.

Qualcuno è scettico di fronte alla prospettiva di un aliante con prestazioni così modeste rispetto a quelle degli alianti attuali.

Ma proprio in Italia è stato detto: «Fissiamo le prestazioni al livello di 30 anni fa, e usiamo il progresso tecnico di questi ultimi 30 anni per abbassare il costo».

Questo approccio mette in luce il vero significato della World Class.

La World Class vuole colmare una lacuna, come ho cercato di evidenziare, e quindi dovrà svolgere una funzione particolare che va a rafforzare, non a indebolire o a dequalificare il nostro sport nel suo complesso.

Credo debba essere motivo d'orgoglio per il nostro volo a vela e per l'Aero Club d'Italia, che questa iniziativa, verso cui diminuisce la diffidenza e lo scetticismo ed aumenta invece l'apprezzamento e talora l'entusiasmo, sia stata particolarmente propugnata e sollecitata proprio nel nostro Paese.

L'iniziativa infatti per un aliante economico, proposta dalla nostra Commissione all'Aero Club d'Italia si è unita, in modo del tutto indipendente, a proposte e movimenti di opinione nello stesso senso avanzate in Australia, negli Stati Uniti, in Argentina.

Un'iniziativa che ha molte somiglianze con questa prendeva l'avvio 50 anni fa. Si trattava di scegliere l'aliante monotipo per le gare olimpiche del 1940 in Finlandia, alle quali il volo a vela era stato ammesso.

Cinque alianti: due prototipi italiani, uno polacco e due tedeschi furono comparati attraverso valutazioni al suolo e in volo proprio nel nostro Paese, a Sezze Romano, nel Febbraio 1939.

Risultò vincitore il tedesco «Meise», ma la guerra che doveva scatenarsi di lì a pochi mesi, impedì che l'iniziativa avesse lo sbocco previsto con l'istituzione di una Classe Olimpica e la partecipazione a quelle Olimpiadi.

Oggi non c'è più molto entusiasmo per un eventuale ingresso del volo a vela nei Giochi Olimpici, probabilmente per motivi assai validi.

La «World Class» mantiene comunque valide le sue motivazioni indipendentemente dalle Olimpiadi.

Auguriamoci che le arrida la fortuna sperata.

VOLO A VELA è edita dal Centro Studi del Volo a Vela Alpino
Aeroporto «Paolo Contri» - VARESE, Calcinate del Pesce
Direttore Responsabile: Lorenzo Scavino
Stampa: Arti Grafiche Camagni, Como