



Corso Istruttori Attività Natatorie

Preganziol, 02-10 Febbraio 2013

Le Attività Subacquee del Settore Nuoto Pinnato: La Velosub e l'Orientamento

***Fabio Paon
Staff Tecnico Nazionale***

Nozioni di attività Subacquee per la Velosub e l'Orientamento

ATTENZIONE:

Queste nozioni **NON ABILITANO** all'insegnamento e all'uso delle attrezzature per l'immersione subacquea

L'immersione subacquea con le bombole ed in apnea può essere fatta **DOPO** aver conseguito un apposito brevetto rilasciato dal Settore Didattica subacquea della FIPSAS

NON USARE queste nozioni per effettuare libere immersioni con le bombole

L'attività di immersione subacquea con le bombole in possesso esclusivamente delle seguenti nozioni è da considerarsi una attività pericolosa dalla quale il Settore Nuoto Pinnato si dissocia

Le seguenti nozioni sono da utilizzare **ESCLUSIVAMENTE** all'interno della attività didattica ed agonistica della **VELOSUB** (in piscina...) e dell'**ORIENTAMENTO**

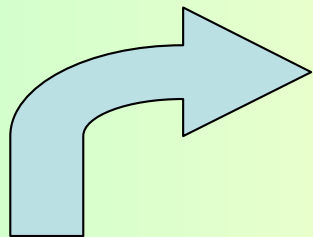
Nozioni di Fisica subacquea

Gli stati e il comportamento della Materia

Solido

Liquido

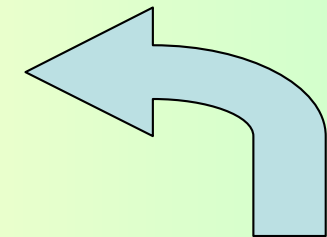
Gassoso



°C, K, F.....

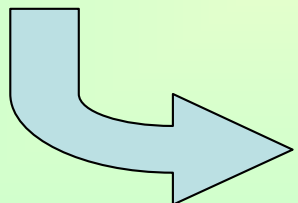
Temperatura

1 litro = 1 dm³



Volume

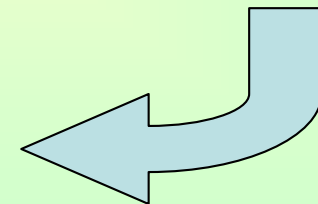
Pressione



Atm, bar, Torr, psi....

Kg

Peso



Il Volume

Il Volume, nell'unità di misura internazionale (SI) è rappresentato dal decimetro cubo (dm^3)

Ragionando in termini di peso, se utilizziamo acqua, un volume di acqua pari ad 1 dm^3 corrisponde al peso di 1 kilogrammo (Kg) ed ha un volume pari ad 1 Litro (l)

Il Peso

Il Peso, nell'unità di misura internazionale (SI o "mks") è rappresentato dal Chilogrammo peso (simbolo Kg).

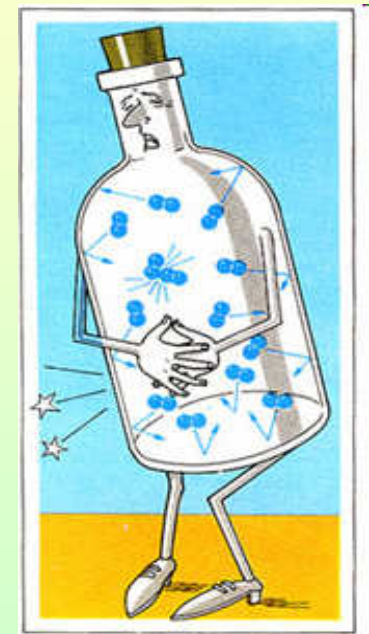
La sua millesima parte viene definita grammo (Simbolo "g").

La Pressione - 1

Definizione *"la forza applicata su di ogni unità di superficie"*

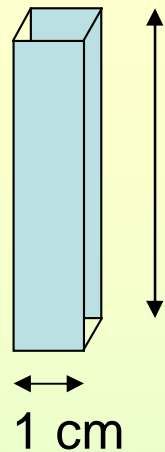
Le unità di misura: *Atmosfera*, pari a:
 $1 \text{ Atm.} = 1,033 \text{ Kg/cm}^2 = 760 \text{ Torr.} = 760 \text{ mm/Hg} = 1013,25 \text{ mbar} = 101325 \text{ Pa}$
(Pascal)

All'interno di un fluido (aria - acqua) la pressione è dipendente dal *peso specifico* del fluido stesso.



La Pressione - 2

In un liquido, la densità è indipendente dalla quota



10 metri

Volume ?

10 metri = 1000 cm.

$$V (\text{Volume}) = 1000 \text{ cm} * 1 \text{ cm}^2 = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

Applicando altre definizioni di fisica (Principio di Torricelli) arriviamo a stabilire che:

Ogni **10 metri di acqua dolce viene applicata una pressione di 1 Atm**, cioè di 1 Kg/cm²

Per calcolare la Pressione Assoluta che troviamo ad una certa profondità quindi dobbiamo ricordare che:

- A livello del mare, proprio sul pelo dell'acqua, esiste una pressione di 1 Atmosfera
- Ogni dieci metri l'acqua applica una ULTERIORE pressione di 1 Atmosfera

Pertanto, ad esempio, a 20 metri ci troviamo sottoposti ad una pressione di 3 Atmosfere, espressa come somma della pressione a livello del mare più la pressione della colonna d'acqua

Principio di Archimede

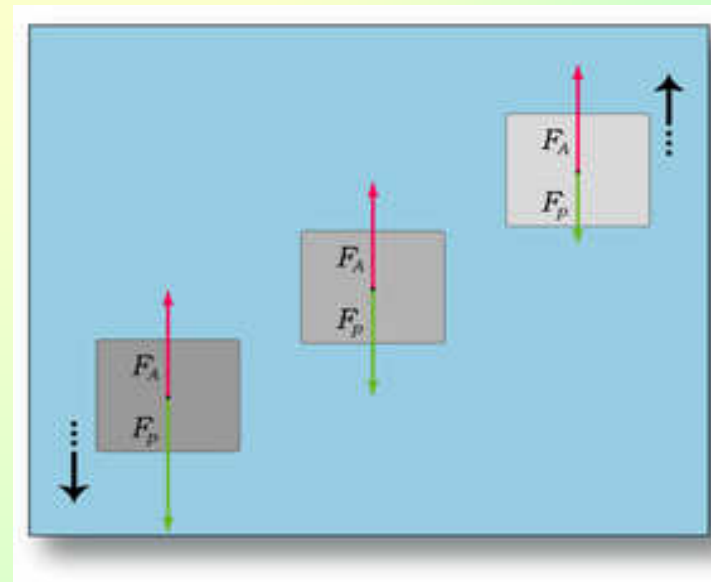


Principio di Archimede

Un corpo immerso in un fluido riceve una spinta dal basso verso l'alto pari al peso del fluido spostato, per cui se la densità del fluido è minore di quella del corpo, esso affonda; se le densità sono uguali, il corpo rimane sospeso nel fluido; se la densità del fluido è maggiore il corpo galleggia.

Bombola con volume interno pari a 4 litri (cioè 4 dm^3) e reale di $4,1 \text{ dm}^3$ (compreso il metallo, la rubinetteria ecc. ecc.), del peso di $5,1 \text{ Kg}$ immerso in acqua dolce ($\rho = 1,000 \text{ Kg/dm}^3$). Vediamo il peso reale in acqua della bombola.

- Peso della bombola: $5,1 \text{ Kg}$
- Volume di fluido spostato (pari al proprio): $4,1 \text{ dm}^3$ (le unità di misura sono il Kg, il metro, e i secondi)
- Peso del liquido spostato: $\text{peso} = \text{densità} * \text{volume} = 1,000 * 4,1 \text{ Kg} = 4,1 \text{ Kg}$
- Spinta verso l'alto pari a $4,1 \text{ Kg}$
- Peso in acqua = $\text{Peso} - \text{spinta verso l'alto} = 5,1 - 4,1 \text{ Kg} = 1,00 \text{ Kg}$



Le Leggi dei Gas....

La composizione dell'aria...

Aria Inspirata

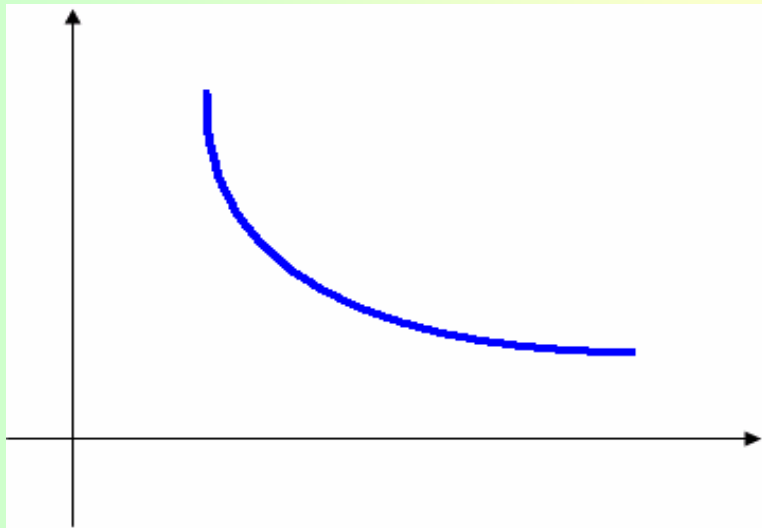
GAS	Simbolo	Percentuale
Azoto	N₂	78,03
Ossigeno	O₂	21
Argon	Ar	0,93
Anidride Carbonica	CO₂	0,03
Neon	Ne	0,0015
Idrogeno	H ₂	0,001
Elio	He	0,0005
Kripton	Kr	0,0001
Xenon	Xe	0,000008

Aria Espirata

GAS	Simbolo	Percentuale
Azoto	N₂	78,03
Ossigeno	O₂	16
Argon	Ar	0,93
Anidride Carbonica	CO₂	5,03
Neon	Ne	0,0015
Idrogeno	H ₂	0,001
Elio	He	0,0005
Kripton	Kr	0,0001
Xenon	Xe	0,000008

Legge di Boyle-Mariotte

$$P_1 * V_1 = P_2 * V_2$$



Significa che, il prodotto tra la pressione ed il volume rimangono sempre costanti al variare del loro stato.

Ad esempio, un palloncino pieno di aria dal volume di 3 litri, se viene portato sott'acqua (e quindi sottoposto ad una pressione), si riduce di volume, ma di quanto?

A noi non interessa di quanto, ma interessa che si comprime. Lo vedremo più avanti parlando di sovradistensione polmonare, cioè dell'incidente maggiore che potremmo avere praticando l'orientamento o la velosub (se abbiamo una piscina con la buca profonda e andiamo a vedere il colore delle piastrelle di fondo...).

Nozioni di Attrezzature Subacquee

L'erogatore Bistadio

La riduzione della pressione delle bombole alla pressione ambiente avviene in due distinte fasi in separate scatole di riduzione



Il primo stadio riduce la pressione delle bombole ad una pressione intermedia superiore di 8-10 atmosfere alla pressione ambiente.

Ad esempio, a 30 metri passerà nella frusta una pressione pari a 12-14 Atmosfere (4 ATA + 8/10 Atm di riduzione)

Il secondo stadio riduce ad una pressione pari alla pressione ambiente.

Ad esempio, a 30 metri ridurrà la pressione a 4 ATA

L'attacco: DIN, INT oppure Ossigeno (Russo)



Rubinerie

1° Stadio Erogatore



L'attacco DIN

è più sicuro, per via della sua conformazione meno sporgente e con serraggio a vite).



L'attacco Ossigeno (Russo)

Molto comune negli atleti dell'Est Europa e sulle attrezzature provenienti da Russia ed Ucraina. Per poter ricaricare la bombola è necessario un adattatore O₂ – DIN oppure O₂ - INT



L'attacco INT

E' il più diffuso. Può succedere che salti l'o-ring anche in immersione.

Le bombole



- Esistono bottiglie di vari volumi, dai 0,5 litri fino a bombole da 18 litri.
- Nel Pinnato si usano volumi da **1 a 4 litri**. Qualcuno usa la 5 litri o la 7 litri per gli 800 Velosub.
- **Nell'OR si usa soltanto la bombola da 7 litri** (in acciaio o alluminio).
- Tutte le bombole sono normalmente in acciaio
- Sul collo della bottiglia sono indicati vari elementi tra cui:
 - ✓ Tipo di filettatura
 - ✓ Nome del fabbricante
 - ✓ Numero di serie della bombola
 - ✓ **Peso della bombola vuota**
 - ✓ **Capacità d'acqua (in litri)**
 - ✓ **Pressione di esercizio** (BAR) a 15°C e Pressione di prova (BAR)
 - ✓ Data di fabbricazione (Mese / Anno)
 - ✓ **Il tipo di gas per il cui uso è destinata** (Aria, Ossigeno, Argon ecc. ecc.)
 - ✓ **Le date successive di collaudo** (mese / anno e stella con il simbolo "RI")
 - Il primo collaudo dopo 4 anni dalla costruzione
 - Successivamente ogni due anni

Nozioni di Medicina subacquea

La compensazione

Con questo termine si definisce **il fenomeno che determina il raggiungimento dell'equilibrio tra la pressione del gas presente nelle cavità corporee e pressione esterna.**

Quando compensiamo le cavità aeree, essenzialmente l'orecchio medio, facciamo la stessa cosa, equilibriamo la pressione esterna al timpano (dovuta nel nostro caso all'acqua) e quella nell'orecchio medio esercitata dall'aria che respiriamo. Andiamo quindi ad eliminare quel “fastidio” che può diventare anche dolore quando ci immergiamo verso il fondo della piscina equilibrando la pressione dovuta al peso della colonna d'acqua sul nostro timpano.

Ci rimane un altro spazio aereo, quello artificiale creato dall'uso della maschera. **Questo va compensato frequentemente durante la discesa immettendovi aria attraverso il naso.**

Ecco il motivo per cui nell'Orientamento si impiega la maschera e non gli occhialini da nuoto. In questa specialità si può immergersi anche fino a 3-4 metri di profondità.

Torniamo al nostro **orecchio medio**. Come lo si compensa?

Ne esistono molte, conosciute con nomi diversi anche a seconda del paese nel quale ci troviamo.

La manovra classica, detta di Valsalva, prevede che si chiudano le narici con le dita e si soffi contro la resistenza dovuta alla chiusura del naso. In questo modo l'aria viene sospinta verso le tube di Eustachio e, attraverso queste, nell'orecchio medio dove equilibrerà la pressione esercitata dall'acqua presente all'esterno del timpano.

In conclusione compensare è più che importante: è indispensabile.

La sovradistensione polmonare

La **sovradistensione polmonare** è un incidente che **si può verificare nell'uso di autorespiratori**. L'aria respirata in profondità è a pressione ambiente e **aumenta di volume al diminuire della pressione ambientale**, si espande quindi durante la risalita (**Legge di Boyle – Mariotte**). L'aumento di volume può essere tale da causare la rottura degli alveoli polmonari provocando il passaggio d'aria nella cavità pleurica con conseguente collasso del polmone (pneumotorace) o, nell'eventualità peggiore, direttamente nel circolo venoso polmonare (Embolia Gassosa Arteriosa- EGA).

Prevenzione

La causa principale della sovradistensione polmonare è la **risalita trattenendo il respiro**. Infatti anche solo interrompere la respirazione per pochi metri durante la risalita espone al rischio di sovradistensione e questo soprattutto in vicinanza della superficie. Risalendo quindi da 3 metri alla superficie l'aria contenuta nei nostri delicati polmoni espandendosi, aumenterebbe il volume del 30% in più con le ovvie pericolose conseguenze. Pertanto, nell'uso delle bombole, sia in Velosub che specialmente nell'Orientamento, **bisogna continuare a respirare** dall'erogatore fino a quando non si raggiunge la superficie. Questo soprattutto per creare una "forma mentis" nel nostro atleta e scongiurare potenziali incidenti.

Definizione - Velosub



- La Velocità Subacquea rappresenta delle competizioni di velocità in piscina con l'utilizzo di un autorespiratore caricato ad Aria compressa da impugnare direttamente con le mani.
- Esistono solamente tre distanze (100 – 400 e 800 metri) in cui vengono usate bombole di differente volume
- Queste competizioni sono permesse solamente ad atleti a partire dalla 2^a Categoria

La partenza



Non bisogna aver paura o preoccuparsi della bombola. La partenza è una normale partenza dal blocco.....

Definizione - OR



- Le competizioni di Orientamento Subacqueo si svolgono in spazi d'acqua aperti e profondi, su svariate distanze, come prescritto nel regolamento gare. Gli atleti debbono trovare od aggirare specifici punti, restando sempre tutti in immersione, col corpo e con la attrezzatura (ad eccezione della boa di sicurezza).
- La gare di Orientamento Subacqueo si svolgono sul principio della ricerca e del corretto aggiramento di punti in acqua, con l'ausilio di una bussola e di un contametri subacquei.
- L'unico contatto consentito con la superficie avviene tramite una boa di sicurezza agganciata all'atleta con una sagola.

Le Gare e le classifiche

Gare
a
squadre

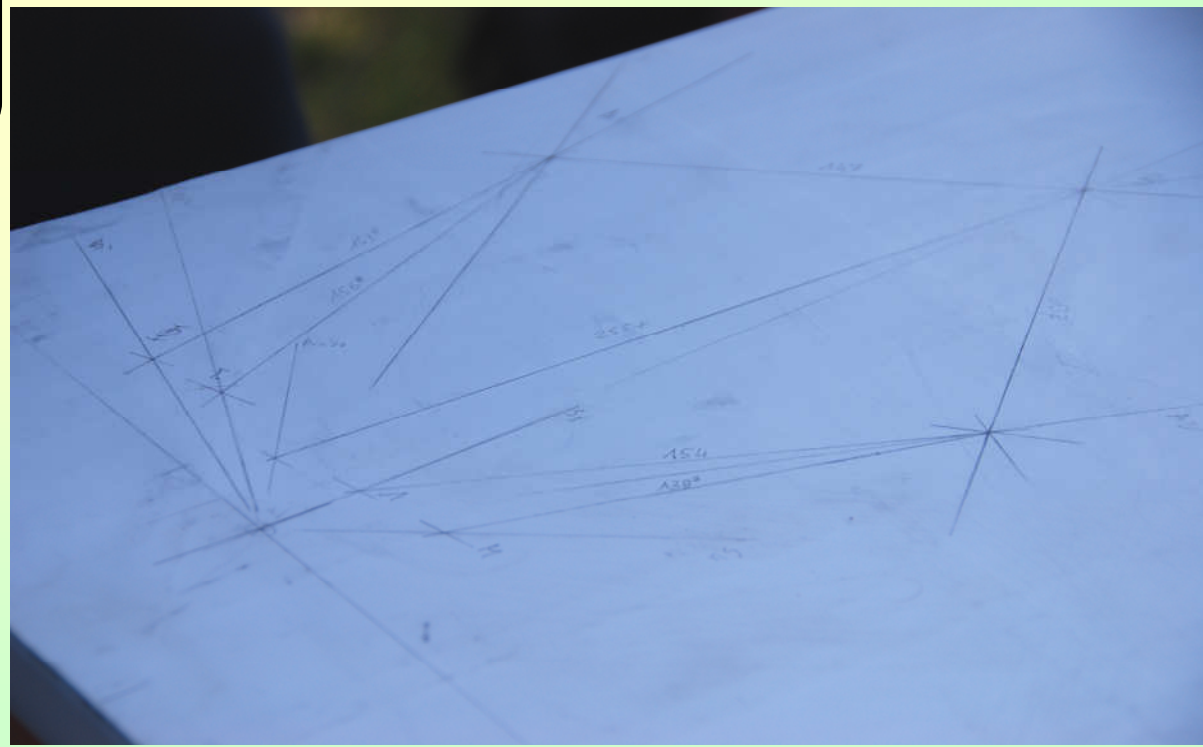
- Orientamento a squadre con carta (MONK)
- Gara a squadre
- Orientamento a staffetta

Gare
Individuali

Ricerca
• Corsa 5 Punti

Mista
• Corsa Stella
• Slalom (Short Track)

Aggiramento
• Corsa M (Slalom)



Le Categorie

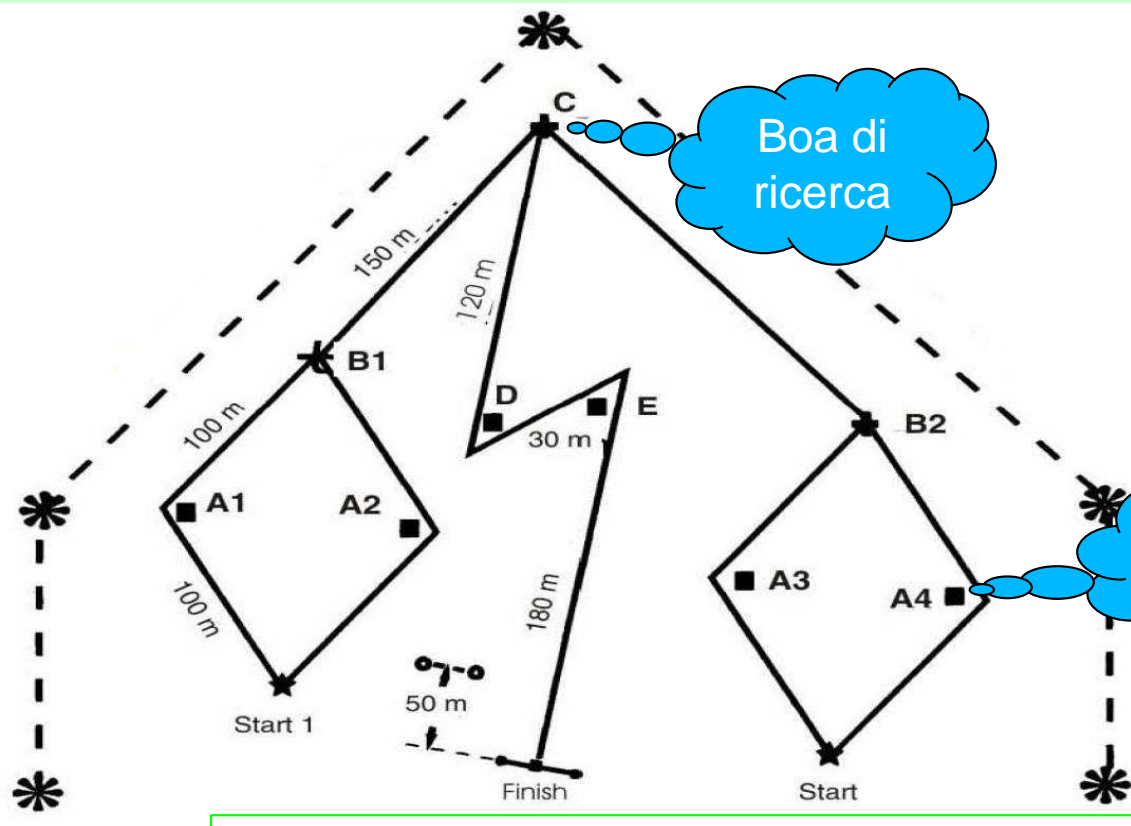
JUNIOR

Fino al 21° anno
di Età

ASSOLUTI

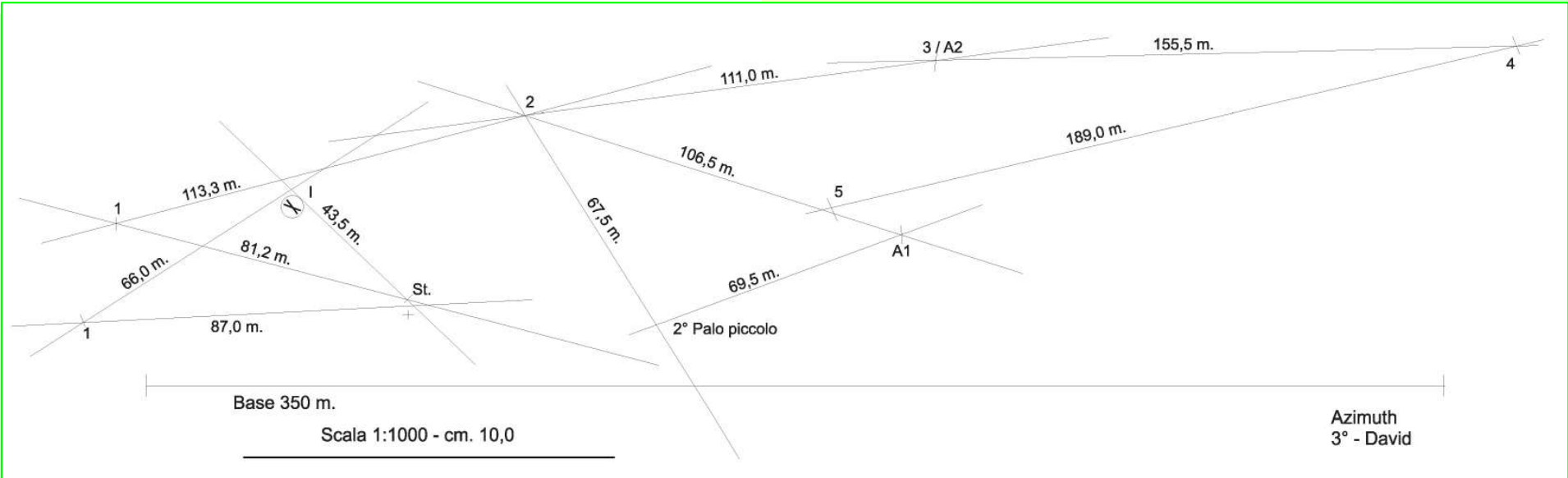
Oltre il 21° Anno di Età

Età minima 15 anni
compiuti nell'anno solare della gara

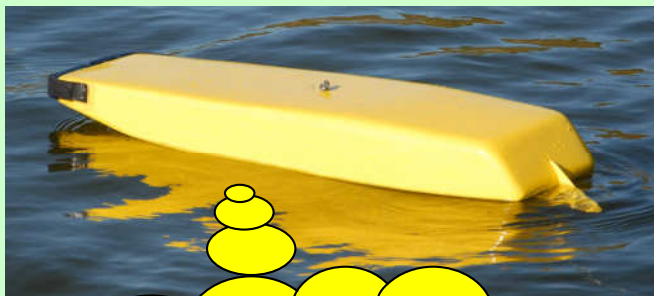


Elementi delle gare

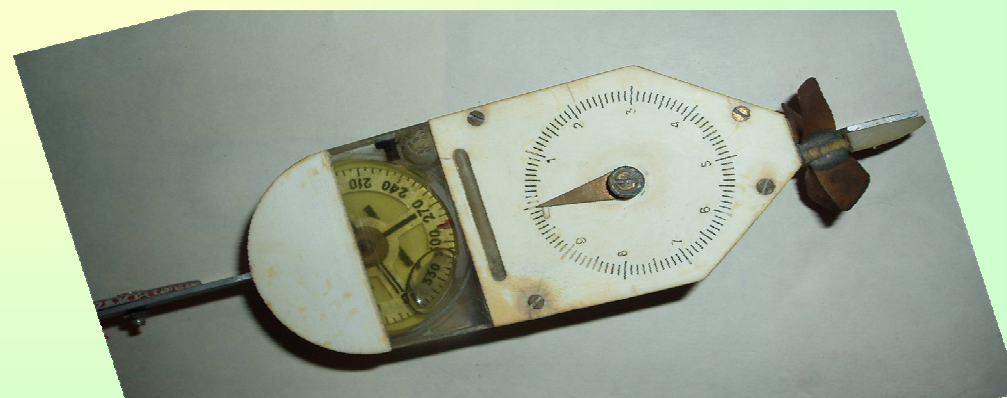
Boa di aggiramento



Equipaggiamento



Boetta di sicurezza con galleggiamento di almeno 8 Kg.

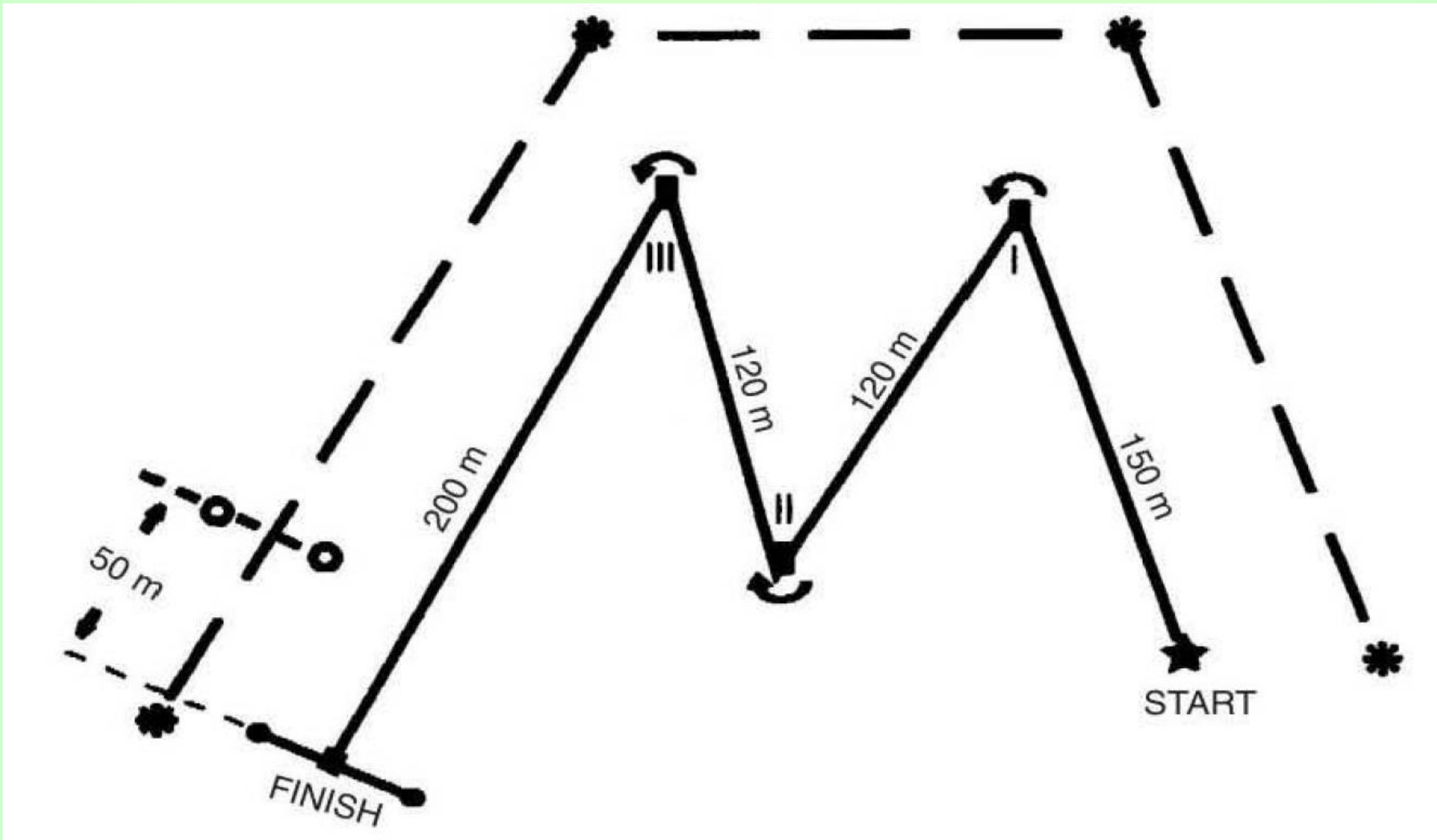


Il traguardo

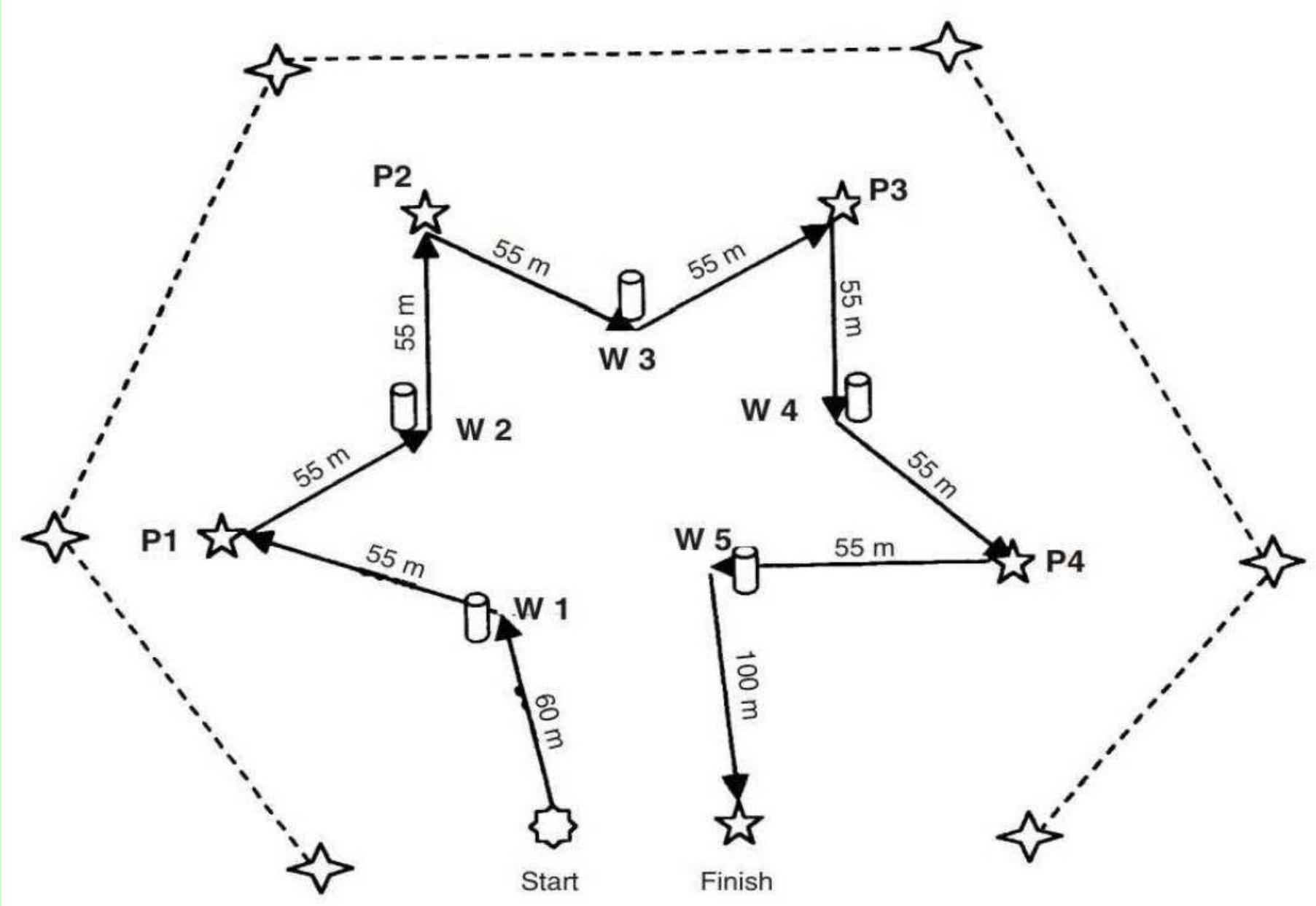
Può essere costituito, a seconda della tipologia di gara, da un paolo di ricerca oppure da un vero e proprio traguardo della larghezza di 32 metri, suddiviso in frazioni da un metro.
Arrivando più al centro possibile si acquisisce un punteggio maggiore



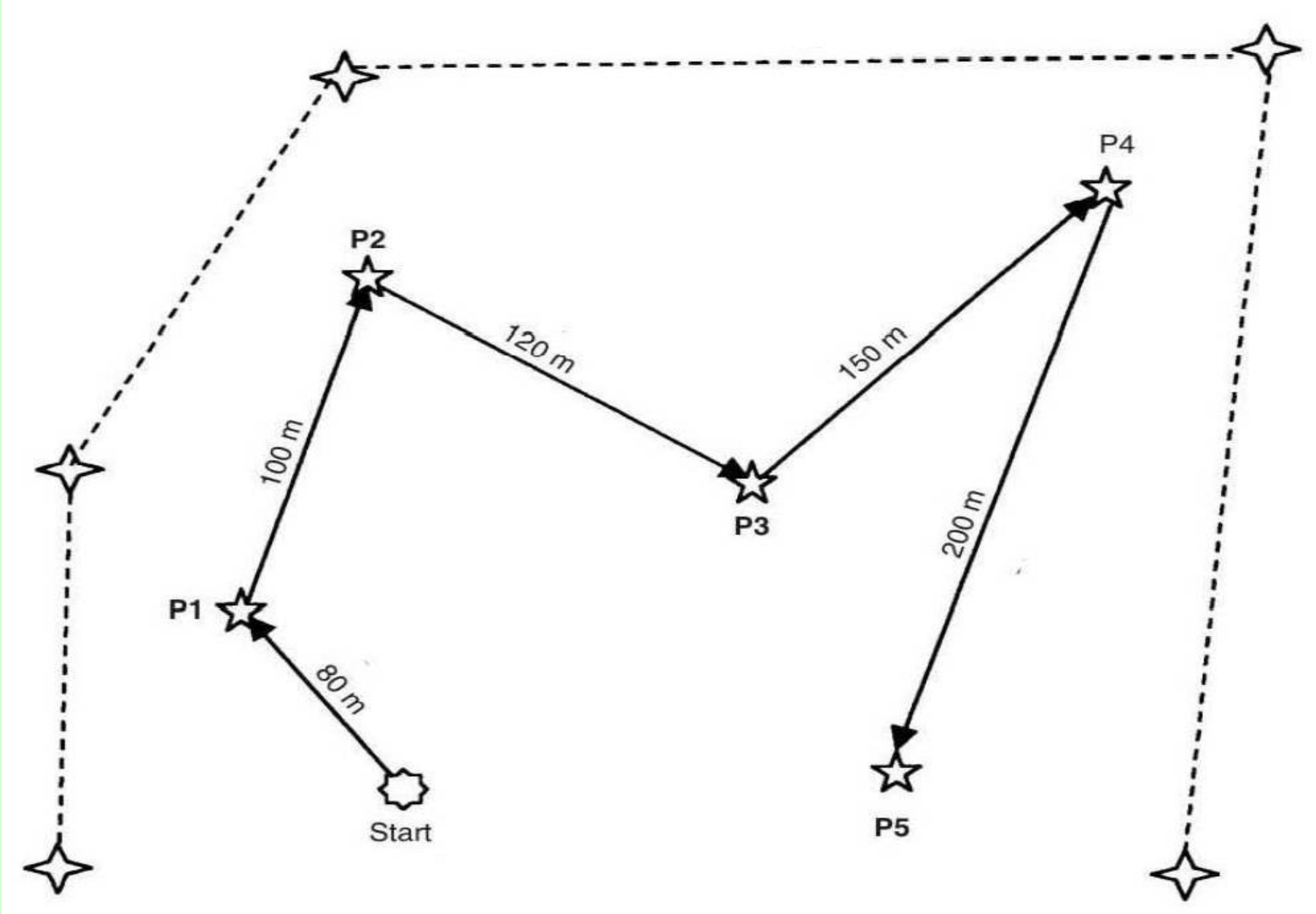
Corsa "M"

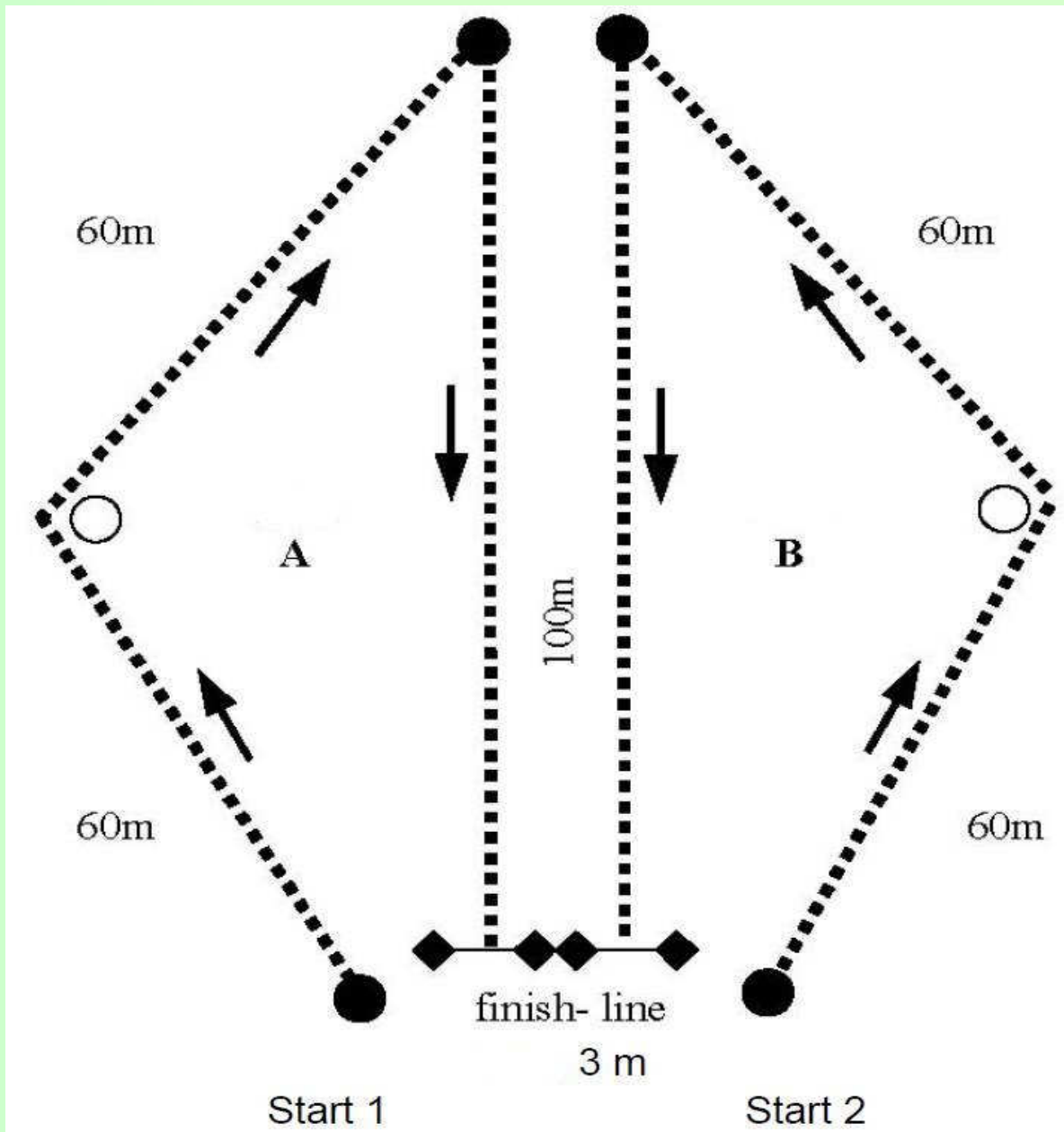


Gara "STELLA"



Corsa "5 PUNTI"





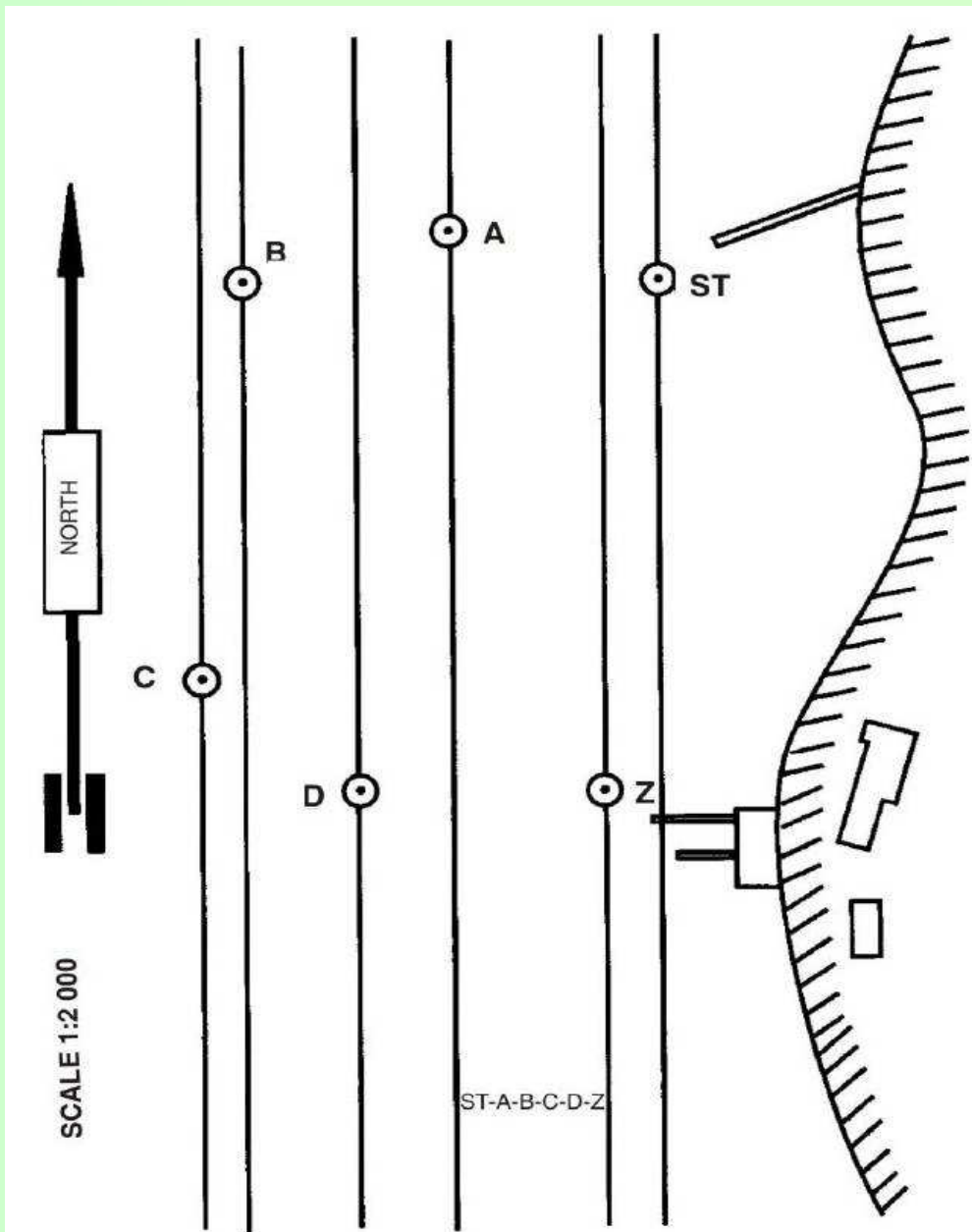
Gara Parallelo – Versione Short Track

La gara “Short Track” è una competizione che utilizza il medesimo campo gara della competizione “Parallelo” nella sua versione ridotta, cioè formata solo dal percorso A o dal Percorso B. Non sono previste gare preliminari e scontri diretti ad eliminazione.

Il piazzamento dei concorrenti in questa gara è determinato dal tempo ottenuto all’attraversamento della linea al traguardo dopo un corretto aggiramento della boa di aggiramento e il ritrovamento della boa di ricerca. In caso di parità il piazzamento del concorrente viene stabilito dal miglior tempo sull’ultima boa trovata o in caso di ulteriore parità, aggirata.

Se il percorso non è stato correttamente completato, varrà il tempo ottenuto al ritrovamento della boa di ricerca.

In caso anche di mancato ritrovamento varrà il tempo ottenuto alla boa di aggiramento

**Procedura Monk:**

- Costruire un percorso.
- Eseguire la misurazione del percorso.
- Disegnare la mappa - le boe di partenza e le boe di ricerca sono incluse.
- Scelta del percorso, fatta dal giudice capo due ore prima della prima partenza.
- Cerchiare e segnare i punti selezionati con lettere, comprendere la linea del Nord.
- Inserire l'ordine delle lettere di boa da raggiungere all'estremità inferiore della mappa negli spazi indicati.



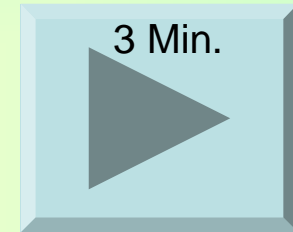
Video



**Mondiali OR
Germania 1985**



**Tavola
Pretoriana**



**Video Federazione
Russa**