



***UNIVERSITA DEGLI STUDI DI FERRARA***  
***Dipartimento di Scienze Biomediche***  
***Chirurgico Specialistiche***

*Corso di Studio di SCIENZE MOTORIE*

**DISPENDIO ENERGETICO DURANTE IL CAMMINO DI  
SANTIAGO**

Relatore:  
Dott. Giovanni Grazzi

Laureando:  
Dario Bindoni

Sessione di Laurea autunnale anno accademico 2014/2015

## INDICE:

### 1. Introduzione

#### 1.1 Cenni storici

### 2. Materiale e Metodologia

#### 2.1 Test di Laboratorio $VO_{2max}$

#### 2.2 Test antropometrici -Bioimpedenza

### 3. Raccolta dati durante il Cammino di Santiago

### 4. Analisi Dati

### 5. Risultati

### 6. Discussione

### 7. Conclusione

## Introduzione

Il Cammino di Santiago di Compostela è il lungo percorso che i pellegrini fin dal Medioevo intraprendono, attraverso la Francia e la Spagna, per giungere al santuario di Santiago di Compostela, presso cui si troverebbe la tomba dell'Apostolo Giacomo il Maggiore. Ci sono molte strade ufficiali, molte vie di pellegrinaggio. Le principali sono:

- dall'Italia, la via Francigena attraverso i passi del Moncenisio o del Monginevro (con una variante costiera che si diramava lungo la costa da Pontremoli) e poi la via Tolosana fino ai Pirenei.

Dalla Francia, le vie erano diverse; a partire dal sud si potevano percorrere:

- la via Tolosana, la più meridionale, da Arles attraverso Tolosa : questo cammino era utilizzato anche dai pellegrini tedeschi provenienti dalla Oberstrasse e passava i Pirenei sul Passo del Somport (Huesca).
- la via Podense, da Lione e Le Puy-en-Velay, che passava i Pirenei a Roncisvalle.
- la via Lemovicense, da Vézelay, per Roncisvalle.
- la via Turonensis, da Tours e Roncisvalle, che raccoglieva i pellegrini che arrivavano dall'Inghilterra, dai Paesi Bassi e dalla Germania del nord lungo la Niederstrasse.

Le strade francesi e spagnole che compongono l'itinerario sono state dichiarate Patrimonio dell'umanità dall'UNESCO.

n° totale dei pellegrini di Santiago				
2010*	2011	2012	2013	2014
272.135	183.366	192.488	215.810	237.868
+86,6%	-32,62%	+4,97%	+12,1%	+10,2%

Figura 1.0

\* l'anno Santi Jacobei. Viene dichiarato anno santo Jacobeo l'anno nel quale il 25 luglio, festa di San Giacomo, (Santiago) cade di domenica. In quegli anni l'afflusso dei pellegrini è straordinariamente più elevato.

mezzo di locomozione				
	2011	2012	2013	2014
piedi	153.065	164.778	188.121	210.944
bici	29.949	27.407	26.646	25.324
cavallo	341	281	977	1.520
sedia rotelle	11	22	66	98

Figura 1.1

I numero di pellegrini negli ultimi anni è cresciuto moltissimo, nel 1985/86 si parla di quasi 3000 pellegrini, nel 2014 il numero è a 237.868 (fig.1.0) registrati dall'ente *Oficina De Acogida Al Peregrino* ente del turismo ufficiale nel raccogliere le informazioni dei pellegrini che arrivano a Santiago di Compostela. Il mezzo di locomozione preferito è la camminata (fig.1.1) con ben 210.944 sul totale, il percorso preferito dai pellegrini è il Cammino Francese che conta 161.994 persone (fig 1.2).

Cammino prescelto			
	2012	2013	<b>2014</b>
Francese	134.979	151.761	161.994
Portoghese	25.628	29.550	35.491
Del Nord	12.919	13.393	15.071
La Plata	8.163	9.016	8.490
Primitivo	6.349	6.854	8.275
Inglese	3.577.	4.404	7.194
Altri	873	832	1.369

Figura 1.2

Preso atto di queste statistiche ho scelto di percorrere la tradizionale Via Francese perché la più popolare al giorno d'oggi 840 Km da St-Jean-pied-de-port fino a Santiago de Compostela. La maggior parte dei pellegrini intraprende questo viaggio per motivi religiosi, di fede ma molti lo fanno per un percorso interiore o solamente per spirito di avventura. Io ho scelto di farlo principalmente per due motivi: il primo legato ad un percorso interiore di spiritualità, e il secondo perché molte persone che ho conosciuto pensano che sia difficile, quasi impossibile da percorrere, camminare anche 8 ore in un giorno attraverso catene montuose come i Pirenei, sembrava essere troppo faticoso. Ho deciso allora di mettermi alla prova e di calcolare il consumo calorico tappa per tappa, così da poter avere dei valori di riferimento sulla fatica. Inoltre spero possa essere d'aiuto a tutte le persone che pensano di non riuscire a farlo perché troppo impegnativo, o persone che pensano sia facile. Per esperienza personale ho visto pellegrini che, conducendo una vita sedentaria, hanno cercato di fare più di quello che potevano (30-40 Km/giorno) tornando a casa dopo solo 5 tappe per problemi fisici, es. problemi alle ginocchia, alle caviglie e alla schiena. Sono partito il 14 Agosto 2014 e sono arrivato a Santiago il 15 Settembre 2014, quindi ben 34 giorni però questo dipende da soggetto a soggetto, c'è chi atleticamente più preparato ed in forma che può farcela in 20/25 e chi se la prende più comoda arrivando anche a 40/45 giorni, personalmente ho tenuto una media di 25,47 Km al giorno. Non ho mai trovato tratti per cui fosse impossibile proseguire per il troppo impegno fisico, cibo ed acqua sono ampiamente accessibili in quasi tutto il percorso, alcune zone purtroppo non prevedono fontane

per più di 7 Km e in quelle più dure e rischiose si trova sempre un piccolo furgone dove si può comprare da mangiare e da bere, così da rendere più sicuro il Cammino dei pellegrini. Si alloggia negli appositi “*Albergue*” dove verrà mostrata la Carta del Pellegrino: “*Credencial del Peregrino*” vi verrà messo lo stampo dell’alloggio e si potrà dormire ad un prezzo agevolato. Ci si alza presto al mattino per evitare di camminare nelle ore più calde della giornata.



## Cenni storici

San Giacomo (Sant Jago in spagnolo) era uno dei dodici apostoli, figlio di Zebedeo e Salomè, nato a Betsaida, fratello di Giovanni l’evangelista. Secondo i Vangeli i due fratelli erano a pescare sul lago Tiberiade quando Gesù li chiamò con sé.

Giacomo rimase con Gesù durante tutta la sua predicazione e alcuni episodi dimostrano come fosse uno degli apostoli più vicini a Gesù. Con Pietro fu testimone della trasfigurazione di Gesù. Ed era ancora con lui nell’orto del Getsemani. Subì il martirio a Gerusalemme dove fu decapitato per ordine del Re Erode Agrippa. Dopo la decapitazione i suoi discepoli, secondo la Legenda Aurea, si impadronirono del corpo e lo trasportarono nella regione spagnola della Galizia dove, pare, il santo si fosse recato per predicare il Vangelo, qui vi seppellirono l’apostolo in un luogo nascosto.

Secondo la tradizione, un anacoreta di nome Pelayo, nell’814, in un campo vicino alla città di Iria Flavia (ora Padron), vide, una notte, delle stelle cadenti che illuminavano un punto preciso (da qui il nome di Compostella – Campus – Stellae). Il vescovo Teodomiro si recò sul luogo, dove si trovavano i resti di una necropoli di epoca romana, e in una piccola costruzione, secondo quanto viene tramandato, rinvenne la tomba dell’apostolo Giacomo.

Da quel momento la tomba dell'apostolo Giacomo fu meta di un pellegrinaggio continuo che ebbe un enorme sviluppo nel medioevo ma che si è tramandato sino ai giorni nostri.

Nel luogo del ritrovamento del corpo dell'apostolo, Alfonso II fece costruire una prima chiesa che però risultò subito troppo piccola e nell'872 Alfonso III fece erigere una basilica. Dopo la distruzione di Santiago nel 997, ad opera del comandante musulmano Almanzor (che però risparmiò i resti del santo), nel 1075 si cominciò a costruire una nuova basilica. Al maestro Mateo, autore del Portico della Gloria, nel 1168 fu affidato l'incarico di concludere i lavori e la cattedrale fu consacrata nel 1211.

### **Materiale e metodologia**

Io, soggetto di sesso maschile (età, 24 anni; peso, 70,7 Kg; altezza, 1,76 m) senza alcun problema all'apparato locomotore e che non esercitavo un'attività fisica regolare. Ho usato uno zaino da 60 L per un peso medio di  $7,5 \pm 0,5$  Kg da aggiungere al peso corporeo per il calcolo della totale spesa energetica. Sono stato sottoposto ad una misurazione antropometrica prima e dopo il cammino, alla misurazione plicometrica per le masse adipose, al dinamometro per misurare la forza ed al bioimpedenziometro strumento utilizzato per la valutazione quantitativa della composizione dei tessuti corporei. La misurazione dell'opposizione che un debole flusso di corrente elettrica incontra al passaggio nei tessuti (impedenza) per misurare la massa grassa e magra e la percentuale di acqua corporea. Per quanto riguarda il Cammino di Santiago ho utilizzato un ricevitore GPS Etrex 30 della Garmin a doppia batteria alcalina ricaricabile e l'energia spesa è stata calcolata tappa per tappa con equazioni del costo metabolico presa dalla letteratura, ed elaborato il tutto su foglio elettronico.

MET= un indicatore di potenza metabolica ma anche di lavoro complessivo che determina il costo metabolico di un certo esercizio e il dispendio energetico umano; il consumo di  $O_2$  a riposo è denominato MET: 1 MET corrisponde quindi al consumo di 3,5 mL di  $O_2$ /min/Kg;

$VO_2$  = volume di ossigeno consumato mL/Kg/min;

$VO_2 \%$  = volume di ossigeno consumato in rapporto al massimo volume di ossigeno consumabile che determina lo sforzo metabolico del soggetto.

Test di laboratorio:

Test di Bruce Incrementale per la valutazione del  $VO_2$  max (massimo consumo di ossigeno) è risultato che il soggetto aveva un  $VO_2$  max di 43,8 mL/Kg/Min;

Test antropometrico pre-post cammino: riporto in forma di tabella 1.0 i dati colti dalla misurazione Plicometrica e del Dinamometro.

Raccolta dei valori antropometrici:

Tab 1.0

	Peso Kg	Pann. Tricip.	Pann. Bicip.	Perim. Vita	Perim. Polpac.	Perim. Brac ril.	Perim. Brac contr.	Forza Mano Destra	Forza Mano Sinistra
Prima	70,7	12,5	4,5	73,9	36,9	32,1	30,1	54,5	51
Dopo	70,8	10	3,5	74	38,5	29,2	31,3	47,5	44
Percentuale	+0,14	-20	-22,2	+0,14	+4,34	-9,03	+3,99	-12,84	-13,73

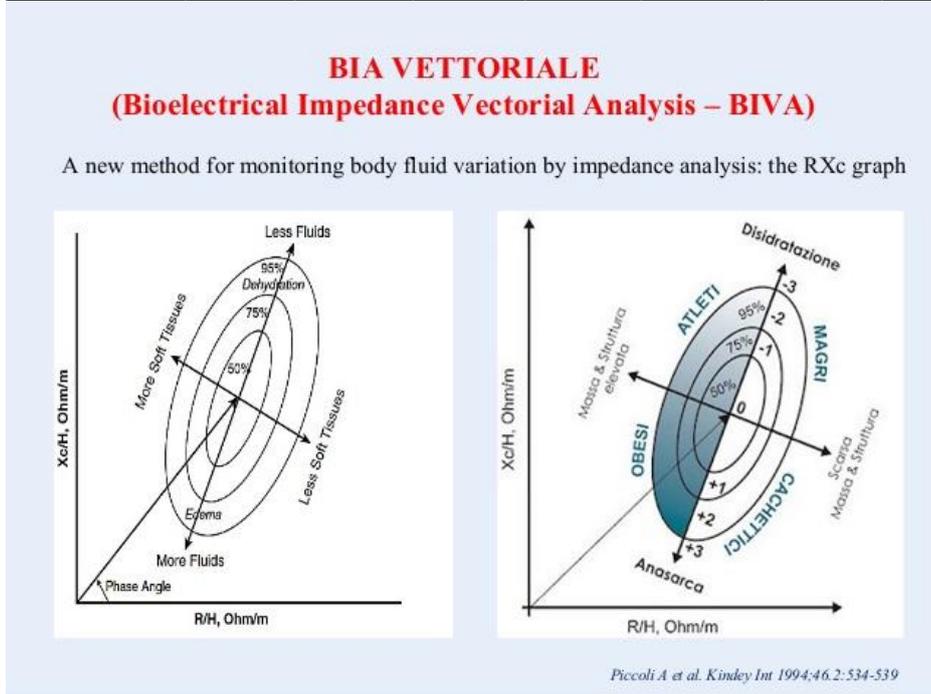


Figura 2.0

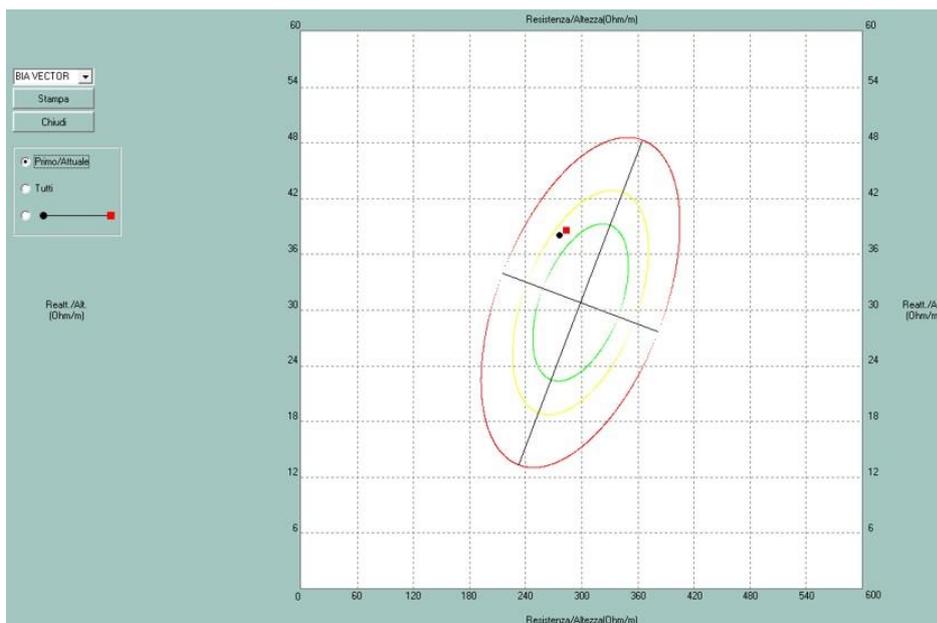


Figura 2.1    ■ prima            ● dopo



Figura 2.2

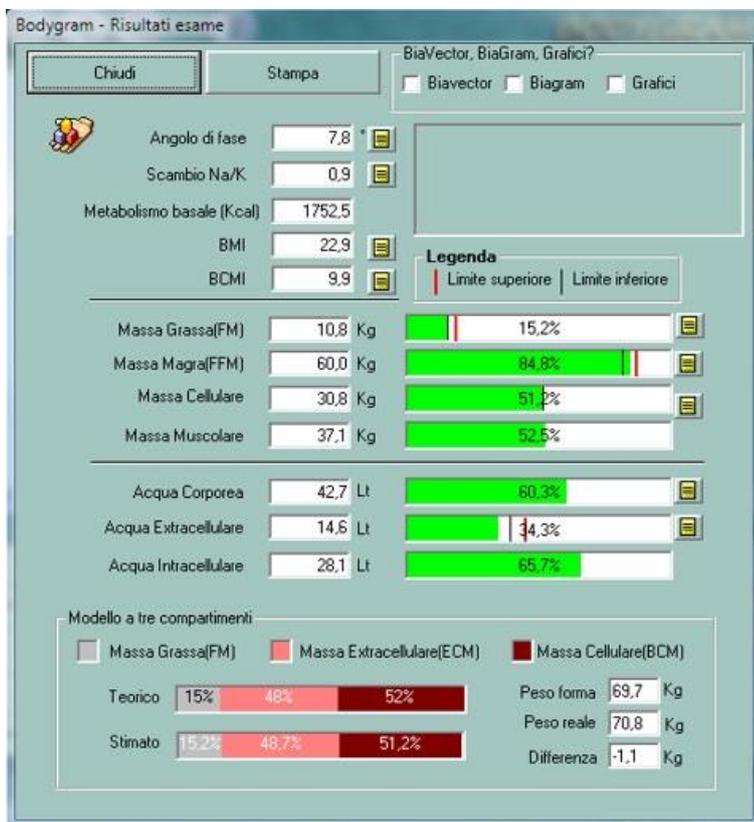


Figura 2.3

Nelle figure 2.1, 2.2, 2.3 sono riportati i valori dell'impedenziometro. Nella 2.1 si ha un grafico a cerchi concentrici che illustra la composizione fisica del soggetto, mettendo la quantità d'acqua corporea in rapporto alla massa totale del soggetto e dividendo così i cerchi in quattro diversi spicchi che corrispondono a quattro tipologie di composizione corporea, che si trovano in fig 2.0.

### **Raccolta dati Durante il Cammino di Santiago**

Durante il cammino di Santiago sono stati raccolti i dati relativi alla pendenza del tracciato, alla velocità con cui il soggetto camminava ed al tempo di registrazione del segnale GPS. Ho tenuto acceso il GPS per tutta la giornata fino all'ostello successivo per ricaricare le batterie, prendendo così anche i dati relativi alle pause. Ho utilizzato un cardiofrequenzimetro della Geonaute semplice per valutare lo sforzo fisico durante le tappe più impegnative con una pendenza significativa. I dati derivanti dall'uso del cardiofrequenzimetro non sono stati registrati dal ricevitore GPS ma sono stati annotati dal soggetto stesso.

Tappa	Kcal	Km/h	MET media	Tempo(h)	MJoule	VO2 %	Km
sain-ronc	2290,85	4,5407	4,520647515	07:16:55	9,591346	39,87	31,1
ronc-zub	1223,03	3,1875	3,55434633	05:58:27	5,120572	29,72	20,5
zub-pam	1357,18	4,3339	3,838430148	05:01:56	5,682241	32,24	21,1
pam-pue	1428,89	4,6853	3,710832184	05:05:55	5,982473	30,98	24,1
pue-estre	1440,70	4,6535	3,680669098	05:15:39	6,031911	30,46	24
estre-los ar	1342,52	4,7155	4,171318024	04:37:55	5,620858	36,20	22,5
los ar-logr	1615,47	4,9685	3,925824181	05:44:24	6,763665	33,49	28,5
logr-naje	1697,39	4,9023	3,719024504	06:02:48	7,106644	30,55	30
naje-sto	1323,35	4,9631	3,804634786	04:37:37	5,540619	31,35	22,8
sto-belo	1309,95	4,9722	3,910123948	04:34:36	5,484508	32,51	23,3
belo-ages	1633,45	4,8704	3,901164925	05:38:48	6,838945	32,50	28,3
ages-burgo	1354,00	4,7033	3,608173551	05:04:22	5,66891	29,68	24,3
burgo-hont	1874,25	5,1355	3,871841499	06:35:30	7,847127	32,37	33,4
hont-boadi	1652,00	4,8581	3,725582835	05:59:00	6,916601	31,00	29,9
boadi-carrio	1529,,10	4,9771	3,589411182	05:40:55	6,402043	29,05	28,7
carrio-terra	1606,76	4,6911	3,470638163	06:17:56	6,727179	27,87	30,3
terra-saha	1039,81	4,0765	3,393532974	04:08:45	4,353491	27,32	20
saha-reli	1705,20	5,6041	3,906980629	05:50:12	7,139335	31,95	32,5
reli-leon	1399,81	5,4181	3,925968915	05:01:59	5,860744	32,20	26,2
leon-villar	1324,69	4,6731	3,569201378	05:02:49	5,546222	28,94	23,7
villar-astor	1741,79	5,0899	3,685438706	06:20:38	7,292518	30,06	32,9
astor-fonce	1605,68	4,6307	3,883603503	05:38:21	6,722667	31,35	27,8
fonce-ponfe	1424,76	5,1467	3,635687095	05:10:12	5,965197	31,67	26,6
ponfe-caca	1077,33	5,2034	3,634915733	04:01:37	4,510555	29,66	20,1
caca-vega	1516,65	4,7311	3,557415408	05:48:55	6,349909	28,90	26,2
vega-o cebr	884,31	4,3644	4,702999227	02:43:01	3,70244	38,37	13,2
o cebr-tria	1199,26	5,0533	3,729884019	04:21:31	5,021041	32,80	22
tria-sarr	1263,13	4,7986	3,725647027	04:40:51	5,288463	31,66	24,3
sarr-porto	1465,42	4,7878	3,682701169	05:15:44	6,135432	30,66	24,7
porto-palas	1521,61	5,0424	3,883583153	05:10:19	6,370679	32,51	26,1
palas-riba	1497,06	5,215	3,853374825	05:03:47	6,26789	33,08	26,6
riba-pedr	1377,84	5,0312	3,81016043	04:48:38	5,768749	31,95	24
pedr-sant	1207,58	4,8302	3,843375515	04:23:00	5,055916	32,04	20,8
totale	47930,85			7,21	200,6769		840,5
media	1452,45	4,8138	3,800822199	05:14:38	6,081118	31,67	25,47

Ho abbreviato il nome delle tappe per una questione di spazio e il nome esteso si trova in appendice.

## **Analisi Dati**

Tutti i dati raccolti sono stati elaborati con il software di Excel, si è calcolato per ogni tratto segnato l'equivalente metabolico (MET) ed il VO<sub>2</sub> teorico stimato, così da ricavarne e sommare punto per punto il consumo calorico teorico ovviamente il ricevitore GPS non è stato così preciso. Si vedrà come in alcuni tratti segnati la pendenza risulti essere del 100%-200%, naturalmente non sono dati reali, sono stati percorsi per pochissimi metri e per qualche secondo, messi però tra i più di mille dati per tratta i calcoli si livellano e possono avvicinarsi ad un valore reale. Il VO<sub>2</sub> calcolato con la formula:

$$VO_2 = (0.1 \times \text{velocità}) + (1.8 \times \text{velocità} \times \text{pendenza}) + 3.5$$

Anche in questo caso si possono trovare dei VO<sub>2</sub> un po' troppo alti, esagerati e ciò è condizionato dalla pendenza come si può notare dalla formula, in questo caso è stato adottato il medesimo ragionamento. Il MET calcolato pone le stesse condizioni:

$$\text{MET: } (VO_2/3,5) \times \text{Kg}$$

Infine per calcolare le chilocalorie ho usato la formula:

$$\text{Kcal: MET} \times \text{Kg} \times \text{h}$$

Si sono presi in considerazione solo le velocità > di 1 Km/h rappresentante la velocità di cammino e tutti i punti minori o uguali a 1Km/h sono stati considerati un momento di pausa.

La formula per calcolare il VO<sub>2</sub> consumato vale esclusivamente per i tratti con pendenza positiva (salita), questo problema è stato risolto prendendo in considerazione la tabella del compendio dei MET delle attività fisiche 2011, dove il valore per la camminata in discesa a 4 Km/h è di 3,3 MET e questo valore è stato direttamente sostituito alla formula quando la differenza dell'altitudine era negativa.

Per i dati antropometrici (tab 1.0) si può notare come il peso ed il perimetro vita non siano cambiati significativamente, pur contando che ci possano essere degli errori minimi relativi all'operatore che ha compiuto le dovute misurazioni. Il perimetro del braccio rilassato, la forza della mano sinistra, della destra, il pannicolo adiposo del bicipite e del tricipite tornato dal Cammino sono tutti scesi di una buona percentuale intorno al 20%, ciò significa che è stata persa della massa grassa e della massa magra e addirittura la misura del perimetro del bicipite contratto risulta essere superiore di un 4% insieme a quella del polpaccio e il peso del corpo non è cambiato sensibilmente. Significa che il corpo del soggetto spinto ad un adattamento forte, camminare 1 mese con 7,5 Kg sulle spalle per 5,15 ore di media al giorno, si sia modificato tonificando le gambe, cosce, glutei polpacci e diminuendo la massa del resto del corpo come braccia, spalle e la zona del rachide favorendo quindi lo scarico di minor peso in zona lombare.

Analizzando i dati rispettivi alla bioimpedenza, il metabolismo basale cambia davvero poco insieme a tutti gli altri valori quali: la massa magra, la massa grassa e la quantità d'acqua, rimasta sempre un po' bassa, extracellulare.

## Risultati

Dai dati e dal grafico 1.0 si può notare come le tappe più impegnative nel complesso siano state la prima da Sain-Ronc con un consumo chilocalorico pari a 2290,85 ed un equivalente metabolico medio di 4,5 Mets, e la tappa da Vega-O cebr con solo 884,31 Kcal ma un equivalente metabolico di 4,7 Mets. La prima tappa è stata una delle più lunghe di tutto il mio cammino durata ben 7,17 ore con un'altitudine di partenza a 116m arrivando dopo 6 ore con dovute pause Al picco di 1434m, mentre la seconda una delle più brevi con solo 2,43 ore di cammino partendo da un'altitudine di 582m fino a raggiungere i 1305m. Per puro scrupolo mi sono annotato la frequenza cardiaca e non ho usato il cardiofrequenzimetro ad ogni tappa ma solo dove erano presenti dislivelli importanti. Ho notato che durante la prima tappa arrivavo ad avere 185-190 bpm (battiti per minuto) con pendenza media totale di 2,7%, mentre nella seconda ho raggiunto un massimo di 173 bpm con una pendenza media totale di 5,5% essendo un valore significativo dell'adattamento del mio corpo che si può definire un allenamento.

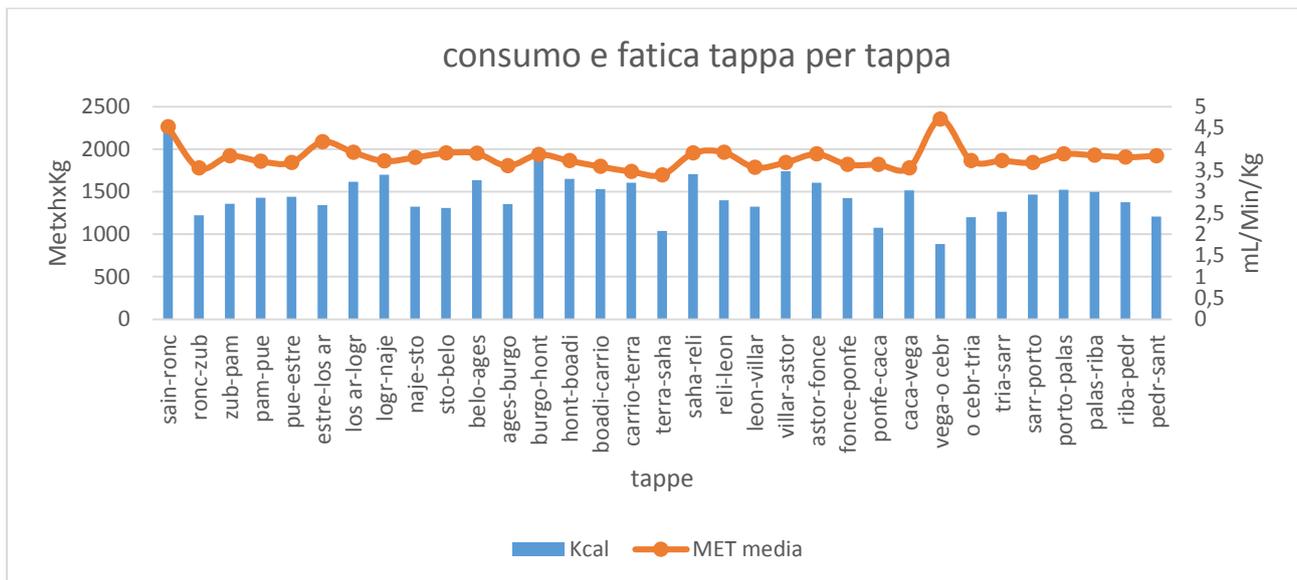


Grafico 1.0

La figura 3.0 rappresenta l'andamento altimetrico della prima tappa con i dati del ricevitore GPS, si può ben immaginare che se non athleticamente preparati si debbano fare pause ripetute per riprendere fiato.



Figura 3.0

### Discussione

La WHO (world health organization), organizzazione mondiale della sanità, ha decretato un esercizio minimo settimanale per aumentare il livello di fitness e diminuire al contempo il rischio che si sviluppino malattie cardiache. Studi epidemiologici hanno stimato che il volume minimo di attività fisica settimanale di cui una persona ha bisogno per ricevere specifici benefici sulla salute, stimate in calorie, sono 1000/wk di bassa o moderata intensità 3-5.9 METs per persone che pesano da 68-91 Kg.

Tenendo conto che durante il cammino ho consumato più di 1000 calorie di media al giorno e avendo avuto un'intensità di 3,8 METs di media giornaliera senza mai aver diminuito l'intensità media per tappa inferiore a 3MET e pesando (con zaino) 78 Kg, posso confrontare i valori calcolati con quelli minimi decretati dall'organizzazione. Mettendo insieme i due risultati a confronto ( $1000/7=142,86$ ) si può notare (grafico 2.0) come i due valori siano molto differenti nel Cammino di Santiago e che si spenda 10 volte in più dei parametri minimi stabiliti.

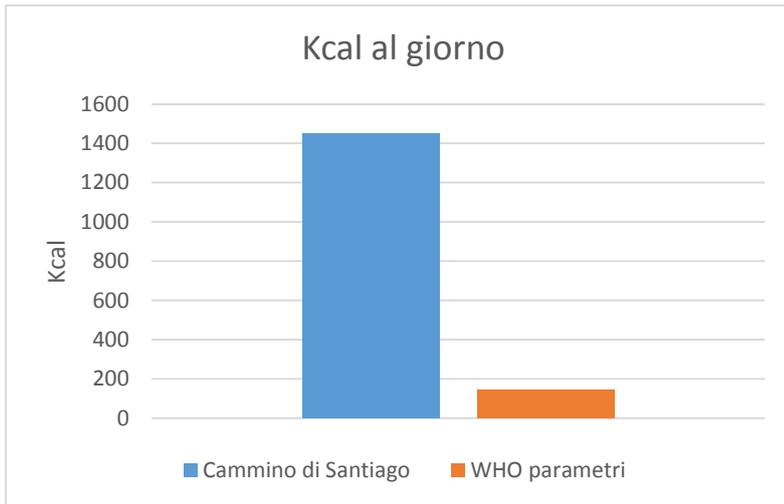


Grafico 2.0

Dallo studio sull'energia spesa durante la LANY Footrace 2011 articolo di Carlo Capelli e Luca Ardigò dell'università di Verona, un'atleta ha corso e camminato da Los Angeles a New York per 70 giorni attraversando 12 stati dell'America dalle 6 alle 13 ore al giorno coprendo 95.4 – 45.7 Km. Analizzando e confrontando i dati relativi alla sola camminata, trascurando quindi la corsa, il consumo energetico giornaliero espresso in MegaJoule è stato di  $8.4 \pm 2.5$  MJ\*day. Nel cammino ho consumato 6.08 MJ\*day, valore attendibile se si tenesse conto che nell'articolo il soggetto è un'atleta professionista in grado di camminare e correre per tutte quelle ore senza lo zaino (tenendo conto delle mie ore di camminata media 5 ore e 14 minuti) che pesa e crea dolore sulla schiena, posso sicuramente affermare che il valore trovato 6.08 MJ\*day rientri perfettamente nell'intervallo.

## **Conclusione**

Anche se appartenenti ad un singolo soggetto, i risultati possono ben descrivere l'impegno fisico espresso in Met e in chilocalorie tappa per tappa del famoso Cammino di Santiago. Questi dati poi sono stati confrontati con articoli importanti per sapere se i risultati potessero essere validi, reali o molto vicini al reale. Si sapeva che questo pellegrinaggio potesse oltre a dare dei benefici psicologici, dare dei benefici fisici in termini di salute fisica ma non si sapeva quanto. Lo scopo della tesi è quella di dare un valore numerico di confronto con attività normali, quotidiane, con quelle del famoso Cammino un indicatore importante per tutti quelli che vogliono affrontare quest'esperienza pensando di non riuscire a farcela. Ora possono avere un termine di paragone professionale e quindi se volete farvi una regalo andate a fare il Cammino di Santiago.



Buen Camino!!

## Appendice

Sain=St-Jean-pied-de-port

Ronc=Roncisvalle

Zub=Zubiri

Pam=Pamplona

Pue=Puerto la Reina

Estre=Estrella

Los ar=Los Arcos

Logr=Logroño

Naje=Najera

Sto=Santo Domingo De La Calzada

Belo=Belorado

Ages=Ages

Burgo=Burgos

Hont=Hontanas

Boadi=Boadilla del Camino

Carrio=Carrion del los Condes

Terra=Terradillos de los Templarios

Saha=Sahagun

Reli=Reliegos

Leon=Leon

Villar= Villar del Mazarife

Astor=Astorga

Fonce=Foncebadon

Ponf=Ponferrada

Caca=Cacabelos

Vega=Vega del Valcarce

O cebr=O Cebreiro

Sarr=Sarria

Tria=Triacastela

Porto=Portomarin

Palas=Palas de Rei

Riba=Ribadiso

Pedr=Pedrouzo

Sant=Santiago

## **Bibliografia**

[http://www.informagiovani-italia.com/strade\\_del\\_cammino\\_santiago\\_de\\_compostela.htm](http://www.informagiovani-italia.com/strade_del_cammino_santiago_de_compostela.htm)

<http://blog-it.hostelbookers.com/consigli-di-viaggio/cammino-santiago-de-compostela-percorsi-famosi/>

<http://peregrinossantiago.es/esp/oficina-del-peregrino/estadisticas/?anio=2014&mes>

<http://www.pellegrinibelluno.it/index.asp?page=info-news/statistichecammino-new>

[http://www.treccani.it/enciclopedia/bioimpedenziometria\\_\(Dizionario-di-Medicina\)](http://www.treccani.it/enciclopedia/bioimpedenziometria_(Dizionario-di-Medicina))

<http://acsm.org>

<http://ajs.sagepub.com>

<https://sites.google.com/site/compendiumofphysicalactivities/Activity-Categories/walking>