

Università degli Studi di Padova  
Dipartimento di Scienze Statistiche  
Corso di Laurea Triennale in  
Statistica, Economia e Finanza



TESI DI LAUREA  
**DISPERSIONE DEGLI STIPENDI E PERFORMANCE DEL LAVORO**  
*Pay dispersion and work performance*

Relatore: Ch.mo Prof. Alessandro Buccioli

Laureando: Enrico Maggetto  
Matricola N° 621190-SEF

Anno Accademico 2012/2013



# INDICE

INTRODUZIONE.....	1
1 DISPERSIONE DEGLI STIPENDI E PRODUTTIVITA’.....	4
1.1 Struttura salariale gerarchica.....	5
1.2 Struttura salariale compressa.....	7
2 DATASET.....	10
2.1 Dati e contesto.....	11
2.2 Misure della dispersione degli stipendi.....	18
2.3 Membri del team.....	21
2.4 Variabili.....	22
2.4.1 Variabili riguardanti lo stipendio.....	22
2.4.2 Variabili riguardanti i giocatori.....	23
2.4.3 Variabili riguardanti l’allenatore.....	23
2.4.4 Variabili riguardanti la partita.....	23
2.4.5 La variabile dipendente.....	24
2.5 Statistiche descrittive.....	24
3 ANALISI.....	36
3.1 Metodo di stima.....	36
3.2 Risultati.....	37
3.2.1 Analisi secondo indici.....	37
3.2.2 Analisi secondo diverso indicatore di performance.....	40
3.2.3 Analisi secondo il concetto di squadra.....	43
3.2.4 Effetto panchina lunga.....	47
CONCLUSIONI.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	53



# INTRODUZIONE

Negli ultimi anni molte compagnie hanno cominciato a considerare il lavoro di squadra come parte fondamentale del loro processo produttivo: le risorse umane sono state riorganizzate in unità di lavoro più autonome in modo da aumentare la cooperazione tra i lavoratori e incoraggiare la collaborazione e l'aiuto reciproco. Tali compagnie si ritrovano quindi a decidere come premiare i membri del gruppo di lavoro, dovendo scegliere tra una struttura di pagamento che preveda stipendi uniformi all'interno del team o al contrario stipendi molto differenziati tra loro. La scelta di questa struttura salariale può dipendere da molti fattori, in particolare dalla sua influenza sulle performance del team; tale argomento è fonte di forti dibattiti tra gli economisti, è stato e viene tuttora trattato molto sia dal lato teorico che dal lato pratico.

Una parte dei trattati letterari a riguardo crede che un'alta dispersione degli stipendi porti alla creazione di un sentimento di disuguaglianza e invidia (Akerlof-Yellen, 1990) o addirittura a reazioni (sabotaggi) all'interno del gruppo di lavoro, e che di conseguenza abbia un impatto fortemente negativo sulle performance del team. Il metodo più appropriato per incrementare la cooperazione e la produttività potrebbe quindi essere affidarsi ad una struttura salariale che preveda stipendi uniformi tra i lavoratori, rafforzando in tal modo la coesione tra i membri con un conseguente incremento delle prestazioni del gruppo di lavoro.

Queste teorie contrastano con le previsioni della corrente di pensiero opposta, ritenente che la dispersione degli stipendi abbia un effetto positivo sul rendimento dei lavoratori, stimolando loro a lavorare più duramente per raggiungere in futuro i salari dei loro colleghi attualmente più pagati. Per questo motivo, la dispersione degli stipendi proietterebbe verso performance sempre migliori e porterebbe ad attrarre personalità sempre più talentuose tra le proprie fila (Milgrom-Roberts, 1992). Considerando che gli individui tendono a giudicare la loro paga mediante il confronto con gli stipendi dei loro colleghi, la dispersione degli stipendi gioca quindi un ruolo

chiave nelle strategie delle compagnie, soprattutto nei gruppi di lavoro nei quali i lavoratori riescono a venire a conoscenza della produttività dei loro colleghi.

La nostra variabile chiave diventa quindi la dispersione degli stipendi all'interno del team, e, oltre alla possibile differenza di opinioni personali e ideali, anche studi diversi sviluppati a riguardo hanno supportato idee diverse. Alcuni sostengono la tesi che la dispersione degli stipendi porti a benefici e vantaggi nelle prestazioni (Main, 1993; Lallemand, 2004), altri invece suggeriscono che una bassa dispersione abbia effetti positivi nel rendimento del team (Bloom, 1999; Depken 2000); alcuni, infine, non hanno trovato effetti significativamente rilevanti (Berri-Jewell, 2004). La ricerca empirica è stata fortemente limitata dalla scarsità di dati: molte volte essi infatti si riferiscono a imprese a conduzione familiare o individuale e solamente in rari casi sono organizzate a dovere. La letteratura empirica, quindi, si basa solitamente su dati reali presi/ottenuti da squadre di vari sport, che permettono di ricavare informazioni totali e concrete sia a riguardo dei lavoratori (gli atleti) che riguardo le performance del team (i risultati delle partite). E' ampiamente dimostrato come maggiori risorse finanziarie portino solitamente a migliori prestazioni e risultati, ma l'uso e la distribuzione di esse sono un argomento controverso. Potersi permettere alti salari può attrarre individualità rilevanti e incentivare gli atleti a incrementare le proprie performance; tuttavia in molti sport il rendimento della squadra è strettamente collegato alla cooperazione tra i membri del gruppo, quindi disuguaglianza sugli stipendi potrebbe creare tensioni e invidie con conseguenti effetti negativi sulle performance del team.

L'obiettivo di questo lavoro è quindi quello di far luce sugli effetti della dispersione degli stipendi, usando i dati del campionato di calcio italiano (la "Serie A"); crediamo che questi dati siano ideali per cercare delle risposte al nostro quesito, dal momento che possiamo facilmente venire a conoscenza di molte informazioni riguardo gli atleti (come stipendio e statistiche storiche), di risultati oggettivi riguardo le performance del team ed anche grazie al fatto che gli atleti sono tutti soggetti alle stesse regole e

restrizioni. Oltretutto, il calcio è lo sport più popolare in Italia, dove genera ricavi per circa 1.5 miliardi di euro (Deloitte, 2011).

Abbiamo raccolto un unico dataset con approssimativamente 1300 gare giocate in quattro stagioni della Serie A tra il 2009 e il 2012, e su di esso stimiamo un modello Probit con standard errors raggruppati per squadra, in modo da osservare gli effetti della dispersione degli stipendi sulla probabilità di vincere una partita, che consideriamo come l'unità di misura per le performance della squadra.

Nella nostra analisi teniamo un comportamento diverso rispetto agli altri approcci già usati in letteratura, poiché misuriamo le performance su di ogni partita invece che sull'intera stagione, distinguendo tra giocatori attivi e passivi: ci basiamo quindi sull'idea che solo coloro che scendono in campo possono influenzare le prestazioni della squadra. Pertanto, la nostra misura di dispersione di pagamento è basata sul gruppo di giocatori attivi e varia da squadra a squadra, di giornata in giornata, secondo l'identità e gli stipendi di chi scende in campo.

Il nostro lavoro è organizzato come segue. Il capitolo 1 analizza il problema, sia dal lato teorico. Il capitolo 2 descrive il modo in cui i dati sono stati raccolti, le variabili contenute nel nostro dataset e le misure della dispersione degli stipendi, oltre a riportare statistiche descrittive riguardo i dati. Il capitolo 3 è il fulcro del lavoro, dove analizziamo i dati e riportiamo le conclusioni.

# **1 – DISPERSIONE DEGLI STIPENDI E PRODUTTIVITA'**

Lavoratori che svolgono mansioni simili spesso vengono retribuiti diversamente in base alle loro caratteristiche; ciò crea, all'interno di un gruppo di lavoro i cui membri collaborano per raggiungere un traguardo comune, il fenomeno della “dispersione degli stipendi”. Proveremo a capire se questa dispersione ha un effetto positivo o negativo sul rendimento del team.

Gli individui spesso tendono a verificare l'adeguatezza del loro stipendio tramite confronto sociale (Festinger, 1954). Al lavoratore che vuole giudicare la bontà di un salario, infatti, non basta infatti conoscere la quantità di denaro che guadagnerà; conoscere come sono distribuiti gli stipendi tra i colleghi è fondamentale (Nuesch, 2007). La teoria del confronto sociale richiede però trasparenza ed informazioni complete tra ogni membro del gruppo, escludendo ad esempio la situazione che possiamo trovare nel classico ufficio, dove la paga è considerata un taboo perché può comprendere accordi segreti tra il lavoratore e la direzione. Per ovviare a questo problema, molti studi ricavano i dati da squadre professionistiche di vari sport, nei quali gli stipendi degli atleti ed eventuali premi correlati alle loro prestazioni vengono ampiamente discussi su giornali, tv e radio, oltre ad essere spesso soggetti a controlli pubblici.

Quando decidono quanto impegnarsi per le loro mansioni, i lavoratori non pensano solamente al proprio salario, ma anzi comparano esso a quello dei colleghi. Ecco che, in una struttura salariale individuale dove gli stipendi variano inevitabilmente in base ai dipendenti, si genereranno frequenti confronti tra loro, specie nel caso in cui essi svolgano mansioni sono simili. Non necessariamente i lavoratori vengono disturbati da queste differenze di pagamento, soprattutto fintanto che gli output (lo stipendio proprio e quelli dei colleghi) vengono giustificati da adeguati input (performance differenti tra loro), dove il soggetto può trovare quindi ragioni oggettive per giustificare la diversità salariale. Al contrario però, il lavoratore può cominciare a



percepire iniquità se le performance non sono da lui osservabili o se crede che siano falsate. Ad esempio, un dipendente che è convinto di lavorare più ore di un suo collega comincerà a provare una sensazione di ingiustizia nel momento in cui verrà a sapere che i loro stipendi sono sostanzialmente equivalenti (Larkin, 2011).

Questo è solo uno dei tanti possibili problemi elencati nella letteratura riguardo l'influenza della dispersione degli stipendi sulla produttività. Per capire come le differenze nella distribuzione degli stipendi influenzino le performance individuali e del gruppo dobbiamo distinguere tra alcune strutture salariali. Le più comuni sono due: la struttura gerarchica e la struttura compressa. La struttura gerarchica prevede che una grossa fetta del budget stipendi sia divisa tra pochi lavori, ruoli o lavoratori che si trovano in cima a questa struttura; in questo schema la dispersione degli stipendi è alta e c'è poca equità tra i salari. In una distribuzione compressa invece la dispersione è molto bassa, c'è uguaglianza anche tra ruoli e lavori differenti, oltre che a un minor numero di livelli di pagamento rispetto ad una distribuzione gerarchica. In quest'ultima ci si focalizza sulla differenza di ruoli (e quindi di stipendi) per incentivare maggiori sforzi individuali, mentre nella distribuzione compressa si usa l'eguaglianza di salari come strumento per motivare e alzare le performance complessive del team.

Il dubbio, per chi deve prendere la decisione in una organizzazione, è quindi se creare una struttura salariale più simile ad una gerarchica o più tendente alla struttura compressa, cercando di prevedere se pagare relativamente più o meno i lavoratori più meritevoli abbia implicazioni sul resto del team.

## **1.1 Struttura salariale gerarchica**

E' molto diffuso, nella letteratura riguardante questi temi, il pensiero che, per incentivare gli sforzi dei lavoratori e aumentare quindi il loro rendimento, gli stipendi non debbano essere solo alti in senso assoluto, bensì debbano diversificarsi in maniera tale da rispecchiare le differenze del contributo che ogni dipendente porta alla causa. Coloro che credono nella diretta proporzionalità tra dispersione degli

stipendi e performance del team sostengono quindi che sia più adatta una struttura salariale gerarchica, in modo da stimolare i meno pagati a incrementare il loro rendimento. Si pensa anche che un sistema di pagamento egalitario induca i lavoratori migliori a muoversi verso altri orizzonti, dove possono vedere finalmente riconosciuto e premiato il loro talento.

Puntare su un sistema salariale gerarchico significa voler incentivare l'impegno dei dipendenti e attrarre personale di assoluto valore, ed è per questo necessario introdurre notevoli differenze di stipendio all'interno del gruppo. Bloom (1999) sostiene che la dispersione degli stipendi crei un sistema meritocratico nel quale i lavoratori vengono premiati sulla base del loro rendimento; assumendo questo, è facile immaginare che questo meccanismo prospetti rendimenti futuri sempre migliori. Un'abbondante dispersione salariale può venire usata anche per stimolare gli sforzi degli impiegati le cui performance sono scarse, nel caso (comune) che essi desiderino aumentare la propria paga (Milgrom e Roberts, 1992). Riassumendo, la dispersione tra i livelli di pagamento all'interno di un organizzazione porterà a migliori performance individuali.

Un altro argomento a favore di un sistema con alta dispersione degli stipendi ci viene data da Ramaswamy e Rowthorn (1991), i quali svilupparono un modello nel quale diversi tipi di mansioni giustificavano disparità di stipendio. I lavori vengono classificati in base al "danno potenziale" o all'influenza specifica del lavoratore sulle performance del team; in questo modello si sostiene che dipendenti con un alto danno potenziale dovrebbero venir pagati di più, tra gli altri motivi, anche per attenuare il loro stimolo a tenere atteggiamenti dannosi per la produttività del team.

Qualcosa di simile è il concetto alla base della "teoria dei tornei" (Lazear e Rosen, 1981; Rosen, 1986), anch'essa sostenente che disuguaglianza nei salari porti ad una produttività maggiore dei lavoratori. I soggetti dal rendimento migliore ricevono un premio, che può essere visto come una promozione, portando quindi i dipendenti a competere tra loro come in un torneo e stimolando di fatto i loro sforzi.

## 1.2 Struttura salariale compressa

La struttura salariale compressa crede che le performance della squadra siano inversamente proporzionali all'aumento di dispersione: più cresce la differenza tra gli stipendi, meno i lavoratori collaboreranno e coopereranno. Questo approccio "accusa" la struttura gerarchica di portare sensazioni di iniquità e ingiustizia nell'organizzazione, favorendo l'insoddisfazione del personale e di conseguenza facendo calare le performance di squadra (Kohn, 1993; Pfeffer, 1994); tale scenario viene confermato da alcune ricerche che sostengono che la dispersione di pagamento sia causa di una bassa qualità del lavoro e incrementi la propensione dei meno pagati a lasciare l'azienda (Cappelli e Sherer, 1990; Cowherd e Levine, 1992; Pfeffer e Langton, 1993).

Il pagamento gerarchico può innanzitutto soffrire del problema di sovracompensazione del personale più efficiente del gruppo, portando ad una situazione nella quale una grossa fetta delle risorse salariali dell'azienda viene destinata agli stipendi di pochi dipendenti che percepiscono uno stipendio altissimo; come dinamica ricorda il cosiddetto "effetto San Matteo", un fenomeno per il quale le nuove risorse che vengono rese disponibili sono ripartite fra i partecipanti in proporzione a quanto hanno già ("i ricchi si arricchiscono sempre più, i poveri si impoveriscono sempre più"), finendo per demotivare coloro che non sono ai piani alti dell'organizzazione o coloro che appartengono ad una bassa fascia salariale. Una situazione dove gli stipendi non vengono equamente distribuiti può portare a quelle che Frank e Cook (1995) definiscono come "competizioni in cui il vincitore prende tutto" all'interno della stessa organizzazione, competizioni che risultano essere allo stesso tempo costose e improduttive.

Al contrario, una struttura salariale compressa ha il vantaggio di dare ai membri del gruppo una sensazione di equità, la quale favorirebbe la cooperazione tra loro e, di conseguenza, l'incremento delle performance del team. Levine (1991) sostiene come per incrementare la produttività del gruppo di lavoro bisogna applicare stipendi uguali, stimolando la coesione tra i membri e incoraggiando il loro rendimento.

Queste conclusioni vengono tratte dall'economista dopo aver sviluppato un modello produttivo comprendente due tipi di mansioni, nel quale una grande disparità di trattamento salariale tra ottimi e scarsi lavoratori causò una rottura nella coesione del team e più in generale un crollo nella produzione; maggiore è la complementarietà dei compiti dei lavoratori, maggiori saranno gli effetti marginali di ogni lavoro. Ogni ruolo influenzerà quindi sempre più significativamente la produttività del gruppo di lavoro, qualora dovesse mancare una parte della catena produttiva sarebbe tutto il sistema a risentirne. L'ipotesi di coesione del team di Levine prevede quindi che ampia disparità di stipendio porti sfiducia e invidia tra i lavoratori e, per i motivi elencati fino ad ora, ad un potenziale effetto negativo nelle performance di un'impresa.

Idea simile a quella di Martin (1981), il quale sostiene che un alta dispersione degli stipendi causi una sensazione di "privazione" tra i meno pagati. Questa dinamica è stata mostrata per la prima volta da Stouffer (1949), il quale analizzò il grado di soddisfazione dei lavori tra il corpo militare e il corpo dell'aeronautica, scoprendo come i militari, che raramente venivano promossi di ruolo, fossero più soddisfatti del loro lavoro di quanto fosse il personale dell'aeronautica, dove le promozioni erano frequenti.

Disparità tra i salari di membri appartenenti ad uno stesso gruppo può causare altri problemi: per esempio, membri scontenti potrebbero intraprendere politiche ostili e alleanze nel tentativo di controbilanciare la disuguaglianza salariale, rendendo la comunicazione e la collaborazione difficile (Eisenhardt e Burgeois, 1988), escludendo i più "forti" e ostacolando il consenso tra i cooperanti; come conseguenza di ciò si avrebbe un calo nelle prestazioni del team, rendendo meno creative, strategiche o di qualità le decisioni che vengono prese (Smith, 2006).

Nel paragrafo precedente abbiamo parlato di come, secondo le idee della struttura gerarchica, gli individui facenti parte di una organizzazione siano incoraggiati ad alti rendimenti da un ampia dispersione di pagamento: lavoreranno più duramente per ottenere come premio un salario più alto. Le organizzazioni, secondo questa corrente

di pensiero, dovrebbero beneficiare dei maggiori sforzi dei dipendenti e, dunque, le performance dell'organizzazione dovrebbero aumentare. Non si prende in considerazione, però, che, per un'organizzazione con un alto tasso di interdipendenza e con risultati strettamente collegati alla collaborazione tra gli impiegati, la struttura salariale gerarchica perde ogni beneficio descritto poco fa e può anzi diventare nociva per la produttività aziendale dal momento che scoraggia la cooperazione. Il motivo principale è che le persone si concentreranno solo sul proprio rendimento trascurando gli interessi del gruppo, dato che le proprie prestazioni sono la cosa più importante per aumentare il proprio stipendio.

Tale meccanismo potrebbe anche innescare una feroce competizione tra i lavoratori, la quale a sua volta potrebbe sfociare in attività dannose volte al fine di guadagnare una fetta maggiore dei compensi messi a disposizione dall'azienda (Lazear, 1995): un lavoratore può incrementare le sue possibilità di vincere una competizione (quindi avere quindi una promozione e conseguentemente incrementare il suo stipendio) aumentando i suoi sforzi, ma può anche decidere di provare a ridurre e offuscare i risultati del suo avversario attraverso sabotaggi o non-cooperazione. Lazear (1989) sostiene che una soluzione per affievolire queste tentazioni è ridurre lo spread tra i vari premi (appunto, "compressione dei salari"). Egli distingue i lavoratori più aggressivi e più propensi ai sabotaggi (cosiddetti "falchi") da quelli meno aggressivi ("colombe"): qualora i dipendenti siano chiaramente classificabili in questi gruppi, l'azienda preferirà assumere solo "colombe" per ovvi motivi. In realtà, dal momento che non è possibile effettuare una distinzione oggettiva, sarebbe ideale introdurre un sistema salariale più equo, nel caso ci fossero molti "falchi" nell'azienda.

Un altro problema legato all'uso di contratti incentivanti (basati sul pagamento in base alle performance) riguarda i negativi effetti collaterali motivazionali che essi possono produrre. Frey (1997) parla della possibile mancanza di motivazione degli individui, spesso vista come la forza trainante per gli sforzi sul lavoro, derivante dall'uso di questi contratti incentivanti: se il monitoraggio esterno supporta l'autostima dei lavoratori e riesce ad incentivare le loro motivazioni e la sensazione di

essere competenti nel proprio lavoro, si può accrescere la loro motivazione. Viceversa, se il monitoraggio interno abbatte e fa sentire il lavoratore inadatto al contesto lavorativo, la sua motivazione calerà e di conseguenza col tempo caleranno i suoi sforzi nel lavoro.

## 2 - DATASET

### 2.1 Dati e contesto

Il nostro dataset riguarda le quattro stagioni 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2012-2013 della Serie A italiana; contiene le informazioni sui risultati di ogni partita, le statistiche su giocatori e allenatori e sugli stipendi dei giocatori. I dati sono stati raccolti dai siti internet delle maggiori testate sportive italiane: “Gazzetta dello sport” ([www.gazzetta.it](http://www.gazzetta.it)) per gli stipendi dei giocatori e “Corriere dello sport” ([www.corrieredellosport.it](http://www.corrieredellosport.it)) per le statistiche delle partite. Oltre ad essi abbiamo fatto riferimento al sito “[www.tuttocalciatori.net](http://www.tuttocalciatori.net)” per le statistiche riguardo i giocatori e gli allenatori.

La serie A è un campionato professionistico di calcio che sta in vetta al sistema calcistico italiano e si svolge sin dal 1929. Agli inizi era frammentata e divisa per sezioni su scala regionale, ma dalla stagione 1929-1930 passa ad essere un'unica lega e mantiene questo formato fino ai giorni nostri.

Dal 2004 la serie A annovera tra le sue fila venti squadre. Durante il corso della stagione, da fine Agosto a Maggio, ogni club gioca contro ogni altra squadra due volte, una in casa ed una in trasferta, per un totale di 38 partite alla fine della stagione. Nella prima metà di campionato (“andata”, da agosto a gennaio) ogni squadra gioca contro gli altri club una volta, per un totale di 19 partite. Nella seconda metà (“ritorno”, da gennaio a maggio), le squadre giocano contro esattamente nello stesso ordine della prima metà di stagione ma a campi invertiti. Dalla stagione 1994-1995 le vincenti di ogni gara portano alla propria classifica 3 punti, mentre ad un pareggio viene assegnato un punto e non vengono assegnati punti per le sconfitte. Alla fine della stagione la squadra che ha totalizzato più punti vince il titolo, lo “scudetto”.

Una partita è composta da due tempi di 45 minuti ciascuno, nei quali il tempo scorre senza interruzioni; i due tempi sono divisi da una pausa di 15 minuti. L'arbitro è il garante del gioco e può aggiungere, a sua discrezione, dei minuti di recupero in caso

di perdite di tempo quali sostituzioni, giocatori infortunati o altri motivi. Nelle stagioni 2009-2010 e 2010-2011, il calcio italiano si è classificato come uno dei primi tre campionati nel ranking UEFA, consentendo quindi alle prime quattro squadre di accedere alla “UEFA champions league”, la più importante competizione calcistica europea. Le prime tre classificate della Serie A accedevano direttamente alla fase a gironi, mentre la quarta classificata poteva accedere alla fase a gruppi superando un turno preliminare comprensivo di due gare (andata e ritorno) contro un’avversaria di un altro campionato europeo. Le squadre classificate in quinta e sesta posizione erano invece qualificate all’ “UEFA Europa League”, la competizione calcistica europea minore. Un terzo posto per l’Europa League era riservato alla vincitrice della Coppa Italia, la coppa nazionale che si disputa ogni stagione. Se la vincitrice della Coppa Italia è già qualificata per le competizioni europee, il terzo posto disponibile viene assegnato alla finalista perdente. Se entrambe le finaliste sono tra le prime sei classificate della serie A, a disporre del terzo posto utile per l’Europa League è la settima classificata. Nelle stagioni 2011-2012 e 2012-2013 invece, a causa dei risultati negativi delle squadre italiane a livello europeo e del conseguente declassamento nel ranking UEFA, i posti per la Champions league si riducono ai primi tre della classifica finale (la terza classificata va al turno preliminare); di conseguenza la quarta e la quinta classificata accedono all’Europa League e il terzo posto utile per essa viene assegnato, come precedentemente descritto, attraverso la Coppa Italia. Le squadre classificate negli ultimi 3 posti vengono retrocesse in Serie B, la seconda divisione italiana.

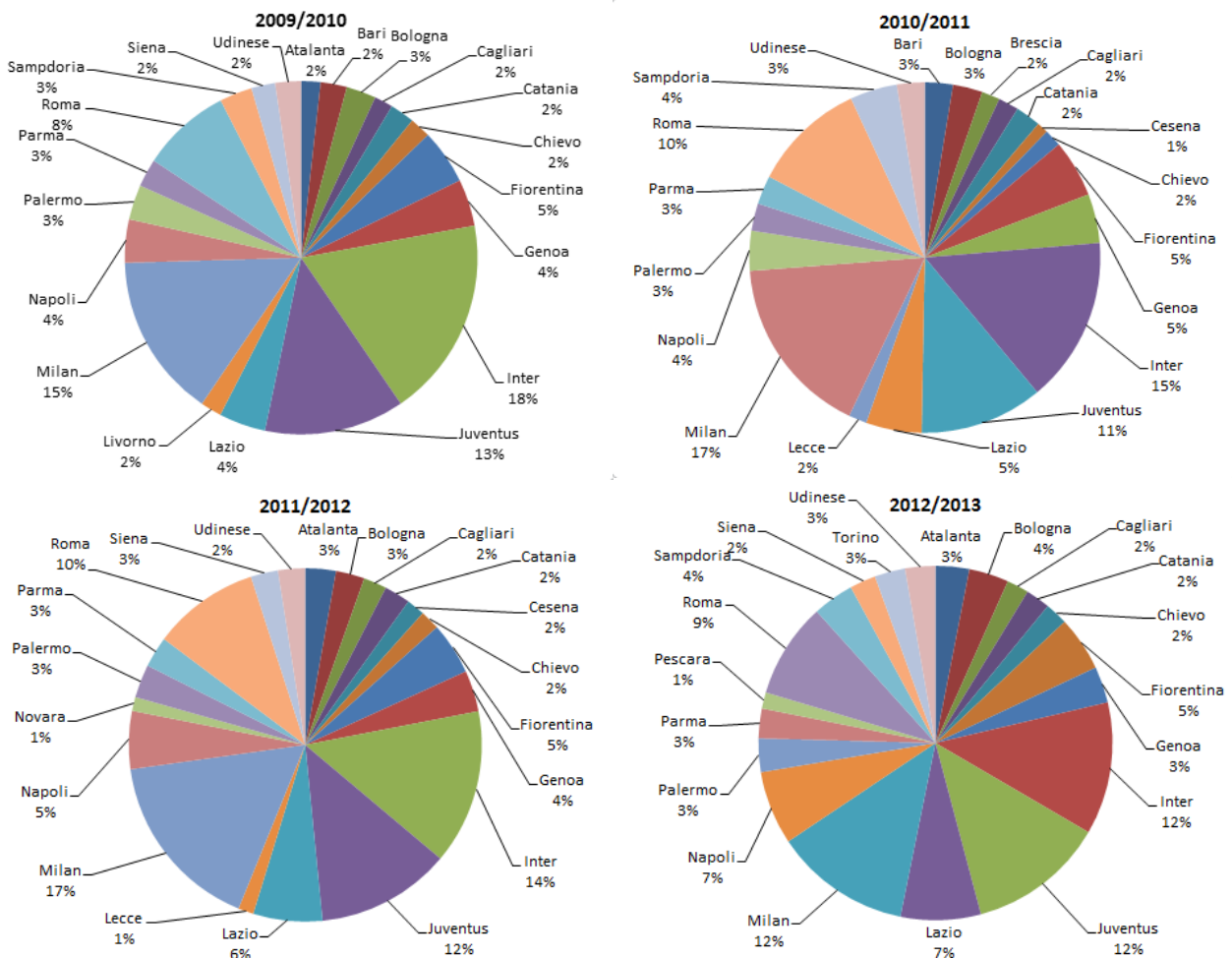
Ogni squadra è composta da circa 25 giocatori con differenti ruoli (portiere, difensore, centrocampista, attaccante); tra questi solo 11 giocatori possono scendere in campo contemporaneamente. Durante il match si possono effettuare (per qualsiasi motivo, infortunio o scelta tecnica) un massimo di 3 sostituzioni a scelta tra 7 riserve disponibili; i giocatori sostituiti non potranno più prendere parte alla partita.

Come vedremo, lo stipendio medio dei giocatori di serie A in queste stagioni è di 984.395 euro. Conoscere lo stipendio medio non ci aiuta però molto, poiché esistono



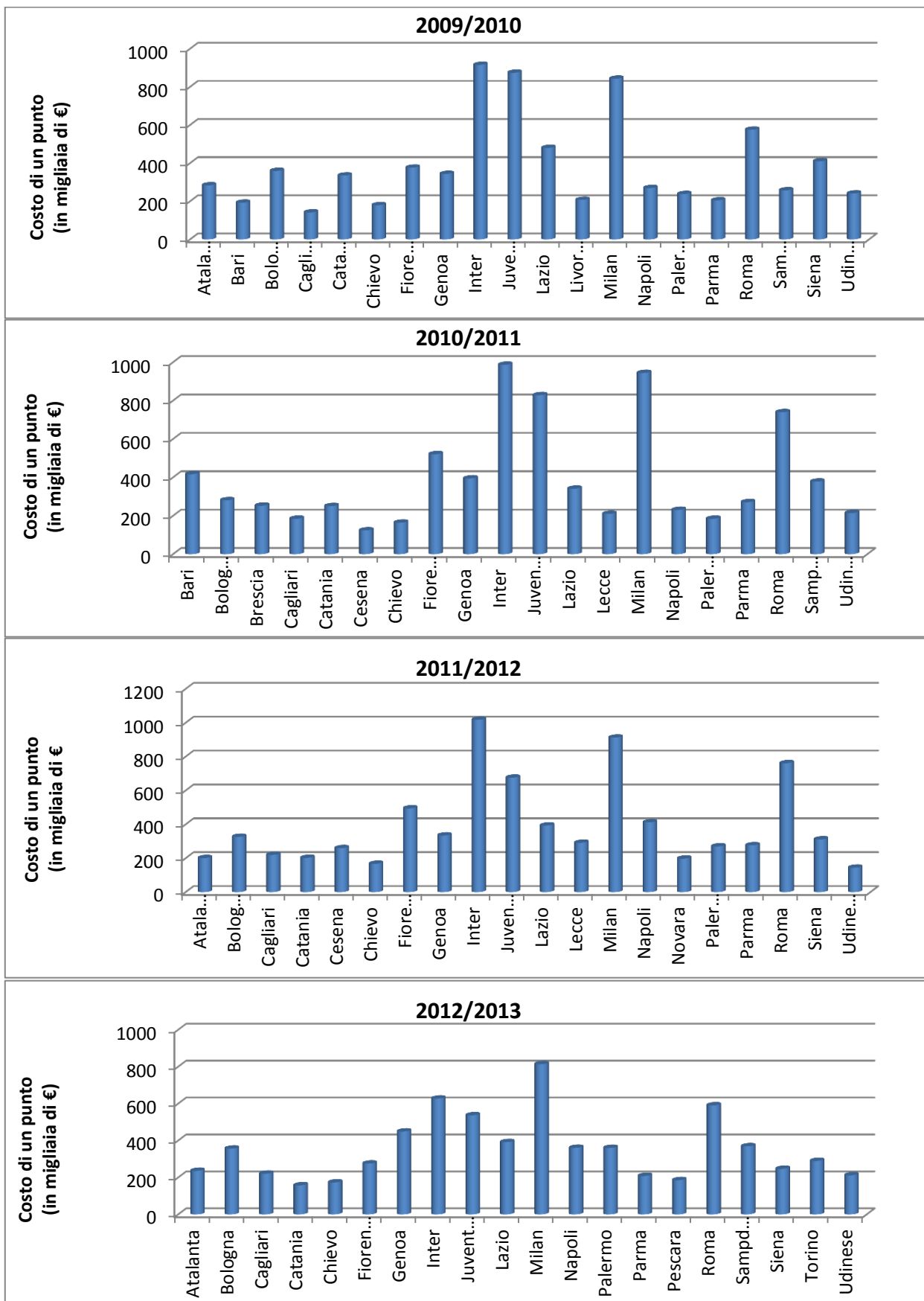
enormi differenze di budget tra grandi e piccoli club della lega. Queste differenze balzano all'occhio immediatamente guardando la figura 1, che mostra la distribuzione totale degli stipendi. Ad esempio, nella stagione 2009/2010 l'Inter e il Milan sono le due squadre che spendono di più, rispettivamente 82,420,000 € e 67,460,000 € su una spesa totale di 449,000,000 € dell'intera lega. Se consideriamo anche Juventus e Roma, queste quattro squadre coprono il 54% dell'intera torta, dato emblematico che ci fa capire facilmente le enormi differenze di budget tra le squadre.

**FIGURA 1. Distribuzione della spesa totale salariale della serie A**



Dai dati precedenti, abbiamo capito quindi che c'è un enorme differenza di budget tra le squadre, e una maggiore disponibilità di risorse finanziarie permette ai team di assumere giocatori talentuosi e rinomati, incrementando quindi le possibilità di vincere le partite. In ogni caso, tutto dipende da come questa disponibilità di fondi viene usata: può capitare di pagare un giocatore mediocre più del dovuto, riducendo quindi il gap con le cosiddette "piccole" (le squadre con minor disponibilità economica). In base a questi aspetti, possiamo vedere quanto costa un punto nella lega per ogni squadra in queste 4 stagioni (figura 2): il costo per ogni punto è maggiore per le squadre con maggior disponibilità economica (sempre riguardo al 2009, Inter, Milan, Roma e Juventus), a conferma del fatto che il collegamento tra budget e performance non è così ovvio.

**FIGURA 2. Costo di un punto in classifica**



Durante l'arco di una stagione, ai giocatori più giovani viene data la possibilità di prendere parte alle partite, in particolar modo quando sorgono problemi come infortuni e squalifiche. Questi giocatori appartengono alla stessa squadra ma giocano solitamente nel "Campionato primavera", una apposita lega giovanile, avendo quindi un ruolo marginale in prima squadra. Il contratto di questi giocatori è solitamente molto più basso di quelli appartenenti alla prima squadra; dal momento che non siamo a conoscenza dei loro salari, abbiamo assegnato loro uno stipendio uniforme di 30,000 euro annui, molto sotto la mediana degli stipendi complessivi (563.641). Nello specifico abbiamo usato questo criterio:

- se il giocatore ha 20 anni o meno, attribuiamo a lui uno stipendio di 30,000 euro;
- se ha più di 20 anni, consideriamo lo stipendio della stagione precedente qualora ne fossimo a conoscenza;
- se ha più di 20 anni e non abbiamo informazioni a riguardo, assegniamo lui lo stipendio più basso tra quelli a cui siamo a conoscenza all'interno della squadra.

Sottolineiamo comunque come assegnare arbitrariamente questi stipendi non influisca significativamente sui nostri risultati, poiché questi giocatori vengono impiegati raramente e per pochi minuti: essendo il nostro calcolo "pesato" sui giocatori attivi, tiene conto dei minuti giocati da essi e mantiene praticamente invariato il nostro lavoro senza incidere sui risultati.

In ogni stagione abbiamo fermato l'analisi in corrispondenza del "mercato di riparazione", una sessione che va generalmente dal 1 al 31 gennaio nella quale ogni squadra può comprare o vendere uno o più giocatori ad altre squadre di serie A o di altri campionati. Le nostre osservazioni vanno quindi da Agosto a Dicembre, per una serie di motivi:

- per prima cosa non conosciamo gli stipendi dei giocatori comprati durante il mercato di riparazione. Non possiamo assegnare ai nuovi acquisti

arbitrariamente gli stipendi, come fatto precedentemente, poiché essi potrebbero avere un ruolo importante all'interno del team;

- il volume di giocatori scambiati in questa sessione è consistente, si aggira sui 150 giocatori comprati e altrettanti ceduti. Oltre ad avere quindi circa 150 casi di stipendi imputati da noi, che porterebbe a incrementare notevolmente l'arbitrarietà del nostro lavoro, dobbiamo anche considerare che questi giocatori prendono solitamente parte ad un gran numero di partite dal loro acquisto alla fine della stagione. Il loro peso all'interno del team è notevole, di conseguenza non possiamo usare lo stesso criterio usato precedentemente per l'assegnazione degli stipendi a noi sconosciuti perché questo avrebbe un notevole impatto sulle nostre stime;
- acquisti e cessioni possono cambiare le relazioni interne al team, confondendo il nostro risultato. Ciò è ovvio se si pensa che i giocatori comprati a gennaio giocano solitamente un gran numero di partite nella parte restante della stagione, mentre quelli ceduti spesso non giocano molto nella prima metà di campionato. Oltretutto i giocatori necessiteranno di tempo per capire i nuovi regimi di stipendi societari, dato che i trasferimenti in entrata e in uscita sono molto rapidi;
- infine, bloccando la nostra analisi alla prima metà della stagione, ignoriamo il potenziale effetto dovuto al calo di motivazione per le squadre che, nel finale di stagione, non hanno più ambizioni per poter cambiare significativamente la propria posizione in classifica. Per esempio, una squadra già matematicamente retrocessa o già matematicamente vincitrice può rendere meno nelle ultime partite, falsificando il risultato del match e di conseguenza la nostra analisi. Sarebbe per noi difficile distinguere se il risultato di un match è dovuto alle caratteristiche dei giocatori, alla dispersione degli stipendi o ad una mancanza di motivazione da parte di una delle due squadre impegnate. In più, il calcio italiano è stato recentemente colpito da un cosiddetto "scandalo scommesse", dove alcuni giocatori alla fine della stagione venivano pagati per favorire la

vittoria degli avversari o influenzare alcune caratteristiche della partita, agevolando i mandanti-scommettitori che puntavano sull'esito concordato del match.

## 2.2 Misure della dispersione degli stipendi

Lo scopo del nostro lavoro è di capire se e come la dispersione degli stipendi influenzi le performance del team; per calcolare questa variabile nel nostro dataset e per avere un risultato più preciso, ricorriamo a degli indicatori alternativi. Dal momento che il livello dei salari varia da squadra a squadra, usiamo degli indicatori privi di una dimensione fissa, in modo che ci permettano paragoni tra le squadre e tra le partite indipendentemente dal livello degli stipendi. Creiamo tre indicatori per avere il risultato più accurato possibile: il Coefficiente di variazione, l'indice di Theil e l'indice di Herfindahl-Hirschman.

Tutti questi indici vengono usati in molti studi che riguardano argomenti simili, anche se calcolati sull'intera rosa a disposizione e con dati raggruppati per stagione. Noi abbiamo deciso invece di misurare le performance in base alle singole partite e soprattutto di distinguere tra giocatori attivi e passivi. La nostra misura considererà solo i membri attivi del team, i cui stipendi “peseranno” in base ai minuti giocati da ogni atleta. Per membri attivi intendiamo tutti quei giocatori che scendono in campo almeno un minuto nel corso della partita, lasciando quindi da parte il resto dei giocatori partendo dal presupposto che questi ultimi non contribuiscono al risultato finale. Il gruppo di giocatori attivi cambia quindi di partita in partita.

Attenendoci a questa idea, attuiamo qualche cambiamento sulle formule di questi indici in modo da considerare appunto anche i minuti giocati da ogni membro attivo.

Definiamo  $y_i$  lo stipendio del giocatore  $i$ ,  $i = 1, \dots, n$  e con  $w_{it}$  la parte di partita che ognuno di loro ha giocato nella partita  $t$ ,  $t = 1, \dots, T$ . Trattiamo  $w_{it}$  come un “peso” per calcolare lo stipendio medio,  $\bar{y}_t = \sum_{i=1}^n w_{it} y_i / \sum_{i=1}^n w_{it}$ , e la misura di dispersione.

### *Coefficiente di Variazione (CV)*

$$CV_t = \frac{1}{\bar{y}_t} \sqrt{\frac{1}{\sum_{i=1}^n w_{it}} \sum_{i=1}^n w_{it} (y_i - \bar{y}_t)^2}$$

Questo indicatore è una misura di dispersione di una distribuzione di probabilità. È popolare a causa della sua semplicità: prende il rapporto tra la deviazione standard e la media  $\bar{y}_t$ . Tale indicatore ha però anche qualche svantaggio: il più banale è che, quando la media è 0, non può essere calcolato. Anche con la media diversa da 0 possono sorgere problemi qualora la variabile (nel nostro caso lo stipendio) contenga sia numeri positivi che numeri negativi con media vicina allo 0. Dal momento, però, che il nostro dataset contiene solo numeri positivi, questi potenziali svantaggi vengono annullati.

Un altro inconveniente di questo indicatore è che non ha un limite superiore, quindi viene difficile valutare la relativa dimensione di dispersione. Analizzando il nostro dataset, abbiamo trovato un Coefficiente di Variazione medio di 0.441 mentre i due estremi sono 0.111 e 1.142 (tabella X), associati rispettivamente alla decima partita del Lecce nella stagione 2010/2011 e al tredicesimo incontro della Sampdoria nell'annata 2009/2010.

### *Indice di Theil*

$$T_t = \frac{1}{\sum_{i=1}^n w_{it}} \sum_{i=1}^n w_{it} \frac{y_i}{\bar{y}_t} \ln \left( \frac{y_i}{\bar{y}_t} \right)$$

L'indice di Theil è parte di un'ampia famiglia di misure che fanno riferimento all'entropia e viene frequentemente usato per misurare la disuguaglianza economica; si muove in un campo compreso tra 0 e 1. Come suggerito da Allison (1978), dato che la sua sensibilità diminuisce all'aumentare dei dati, l'indice di Theil è ottimo per

misurare la disuguaglianza di reddito o di altre ricompense sociali aventi utilità marginale. Per questo motivo abbiamo deciso di prendere in considerazione questo indicatore come quello base. Nel nostro dataset abbiamo trovato un valore medio dell'indice di Theil pari a 0.094 (tabella 4), con un minimo di 0.006 ed un massimo di 0.497.

### *Indice di Herfindahl-Hirschman*

$$HH_t = \sum_{i=1}^n w_{it} \left( \frac{y_i}{\bar{y}_t} \right)^2 / \sum_{i=1}^n w_{it}$$

Questo indicatore è usato tipicamente per misurare la concentrazione o la competizione di mercato, ma alcuni studi precedenti (Depken, 2000) su questi stessi argomenti lo considerano come un indicatore di dispersione degli stipendi, e anche noi siamo convinti sia adatto per una analisi come la nostra conducendoci a risultati simili a quelli che avremo dall'indice di Theil.

La media di questo indice è di 1.195, con un valore minimo di 1.012 ed un valore massimo di 2.303: il minimo si riferisce al Lecce nel decimo incontro della stagione 2010/2011, mentre il massimo si riferisce alla Sampdoria nel decimo incontro dell'annata 2009/2010. L'unico problema collegato a questo indice è che non è compreso tra 0 e 1 poiché assume solamente valori maggiori di 1. Non rappresenta comunque un grosso problema poiché possiamo normalizzare a 1 l'indice dividendolo per il suo valore più alto; inoltre, dal lato pratico, se prendiamo il logaritmo dell'indice di dispersione nelle regressioni che effettuiamo e se siamo interessati, come nel nostro caso, solamente all'elasticità, la normalizzazione è irrilevante dal momento che, normalizzato o no, porterà agli stessi identici risultati.



## 2.3 Membri del team

Siamo convinti che i risultati della nostra analisi possano essere più significativi di quelli derivanti dai lavori precedenti; concentrandoci su una singola partita e sul gruppo di giocatori che scende effettivamente in campo, otteniamo molte più informazioni che verrebbero altrimenti ignorate considerando i dati di stagione in stagione. Possiamo immaginare la stagione calcistica come un corpo fatto di tanti atomi (ogni singola partita): focalizzare l'analisi sulla singola gara ci permette poi di generalizzare i risultati aggiungendo i dati di tutte le partite.

**Tabella 1. Differenze di valore di stipendio medio e dispersione in base al concetto di squadra**

	<b>Stipendio medio</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>	<b>Indice di Theil</b>	<b>Indice di Herfindahl</b>
<b>Giocatori pesati</b>	984,395	0.470	0.113	1.246
<b>Potenziali</b>	847,582	0.549	0.156	1.330
<b>Tutta la rosa</b>	763,722	0.638	0.358	1.434

Analizzando questa semplice tabella, notiamo che i risultati derivanti dalla nostra analisi (1<sup>a</sup> riga) sono sostanzialmente diversi da quelli ottenuti seguendo il metodo usato in letteratura fino ad ora (3<sup>a</sup> riga); in particolar modo, il valore dello stipendio medio si abbassa spostandoci dalla prima alla seconda riga (da 982,292 a 848,344), mentre la dispersione prende la direzione opposta: il coefficiente di variazione passa da 0.470 a 0.549, l'indice di Herfindal-Hirschman da 1.247 a 1.330 mentre l'indice di Theil aumenta da 0.114 a 0.156. Pertanto, il fatto di considerare solamente i giocatori in base a quanto hanno preso parte alla partita ci dà uno stipendio medio più alto e una minore dispersione degli stipendi. Ciò è dovuto al fatto che una squadra è formata anche da giovani pagati poco che prendono parte alle gare solo per pochi minuti, quindi dando lo stesso peso sia a loro che ai titolari ben pagati finiamo per avere uno stipendio medio più basso ma con maggior dispersione. Per risolvere questo problema, in qualche precedente lavoro sono stati usati solamente gli stipendi dei 25 giocatori più pagati della squadra: così facendo si riesce a prevenire situazioni

come questa, ma non si considerano eventuali membri con stipendio basso che hanno un ruolo concreto nelle performance del gruppo.

Per tutte queste ragioni, crediamo che il nostro approccio innovativo possa portare a risultati veramente affidabili, o in ogni caso più affidabili di quelli ottenuti con gli altri metodi.

## **2.4 Variabili**

Le variabili contenute nel dataset possono essere divise in 4 gruppi: stipendio, giocatori, allenatore e partita. Il nostro interesse principale è nel primo gruppo mentre gli altri sono usati come variabili di controllo. Le prime due categorie si riferiscono ad un singolo giocatore; abbiamo preso le statistiche della squadra in una determinata partita, raggruppandole per i giocatori attivi. Dal momento che queste variabili sono collegate alla definizione di giocatori attivi, esse cambieranno in base al gruppo di giocatori che, di volta in volta, scenderà in campo.

### *2.4.1 Variabili riguardanti lo stipendio*

Questa categoria include alcune statistiche riguardo lo stipendio dei giocatori, in particolare il logaritmo dello stipendio medio di ogni squadra e alcune misure della dispersione, il coefficiente di variazione e l'indice di Theil. Usiamo il logaritmo della spesa salariale come variabile di controllo per misurare la bontà del gioco di squadra: Forrest e Simmons (2002) mostrano che nel calcio europeo alte spese salariali incrementano chiaramente le possibilità di successo sul campo. Anche i nostri dati confermano questa tesi: abbiamo trovato infatti una forte correlazione (0.7244) tra lo stipendio medio e la probabilità di vincere una partita. Stimati all'inizio dell'anno calcistico, tutti gli stipendi sono espressi in migliaia di euro e non comprendono eventuali bonus.

#### *2.4.2 Variabili riguardanti i giocatori*

Dei giocatori consideriamo l'età, il numero di stagioni in serie A (considerata misura dell'esperienza del giocatore) e se sono stranieri oppure no; di tutte queste variabili consideriamo i valori medi. Non possiamo valutare le performance individuali poiché non sono disponibili statistiche adeguate: strumenti come ad esempio pagelle prese dai quotidiani sono fortemente soggettive e la valutazione dello stesso giocatore può cambiare da 5/10 a 7/10 da un giornale all'altro. Preferiamo considerare solamente parametri come età ed esperienza, essendo questi completamente affidabili e oggettivi.

#### *2.4.3 Variabili riguardanti l'allenatore*

Un allenatore può influenzare le performance della propria squadra, quindi pensiamo sia interessante includerlo tra le nostre variabili esplicative. Quando la squadra non riesce a giocare bene e fare risultato, infatti, è molto probabile che l'allenatore funga da capro espiatorio e che venga sostituito da un altro nella speranza di indurre un cambiamento nelle prestazioni della squadra. Data l'alta possibilità di un cambio di allenatore, anche durante la stagione, includiamo una dummy uguale a 1 se la squadra comincia il campionato senza lo stesso allenatore dell'anno precedente ed un'altra dummy uguale a 1 se egli è stato rimpiazzato nel corso della stagione.

Tra le altre variabili, come per i giocatori, consideriamo il numero di stagioni già affrontate in serie A.

#### *2.4.4 Variabili riguardanti la partita*

Questo gruppo include una dummy uguale a 1 se la squadra gioca in casa ed una uguale a 1 se la squadra è neopromossa. Consideriamo la prima variabile per il suo potenziale collegamento con le performance della squadra: il fatto di giocare in casa dovrebbe avere un effetto positivo sulle possibilità di vincere, dato che il numero di tifosi è più alto nelle partite casalinghe.

### *2.4.5 La variabile dipendente*

La variabile dipendente è una dummy uguale a 1 se la squadra vince la partita e uguale a 0 in caso di pareggio o sconfitta. Abbiamo deciso di raggruppare pareggi e sconfitte insieme poiché siamo interessati solamente alla probabilità di avere pieno successo. L'obiettivo di ogni squadra è ad ogni partita quello di vincere, quindi le vittorie sono il parametro da osservare per controllare le performance del gruppo. Anche il sistema dei punti per la classifica dà un incentivo a vincere piuttosto che anche solo pareggiare: le squadre ricevono infatti 3 punti per una vittoria e solo uno per un pareggio.

## **2.5 Statistiche descrittive**

Ora diamo un'occhiata ad alcune statistiche riguardanti queste variabili e proviamo a spiegare il significato di alcuni numeri, dove possibile. Se non è specificato diversamente, tutti gli stipendi e le statistiche dei giocatori si riferiscono solamente al gruppo di giocatori che prende parte alla partita, pesati per la parte di gara che ognuno di loro gioca. Nel rapportarci con queste variabili, segnaleremo anche le statistiche descrittive relative a tutta la squadra, in modo tale da verificare le differenze che emergono cambiando il gruppo di riferimento dei giocatori.

Guardando la tabella 2 (Statistiche riassuntive), possiamo notare che lo stipendio medio è di 984,395 euro; la presenza contemporanea di grandi e piccoli club nel nostro campionato porta a significative differenze tra lo stipendio medio minimo di 192,222 € (Pescara, 2012) a quello massimo di 4,356,061 € (Inter, 2009).

**TABELLA 2. Statistiche riassuntive**

	<b>Mediana</b>	<b>Media</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Stipendio</b>					
Spesa salariale media	563.641	984.395	890.499	192.222	4356.061
Coefficiente di variazione	0.442	0.470	0.160	0.111	1.142
Indice di Herfindal	1.195	1.246	0.184	1.012	2.303
Indice di Theil	0.094	0.113	0.076	0.006	0.497
<b>Giocatori</b>					
Età media	27.488	27.50	1.336	23.643	31.098
=1 se Stranieri	0.455	0.455	0.195	0.0152	1
=1 se Nuovi in squadra	0.2960	0.3121	0.1694	0	0.8636
Anni in A	4.622	4.779	1.432	1.087	9.645
<b>Allenatore</b>					
=1 se Straniero	0	0.103	0.304	0	1
=1 se Nuovo in squadra	1	0.562	0.496	0	1
=1 se Subentrato	0	0.145	0.352	0	1
Anni in A	3	4.248	3.897	0	16
<b>Partita</b>					
=1 se in Casa	0	0.5	0.500	0	1
=1 se Neopromossa	0	0.150	0.3575	0	1

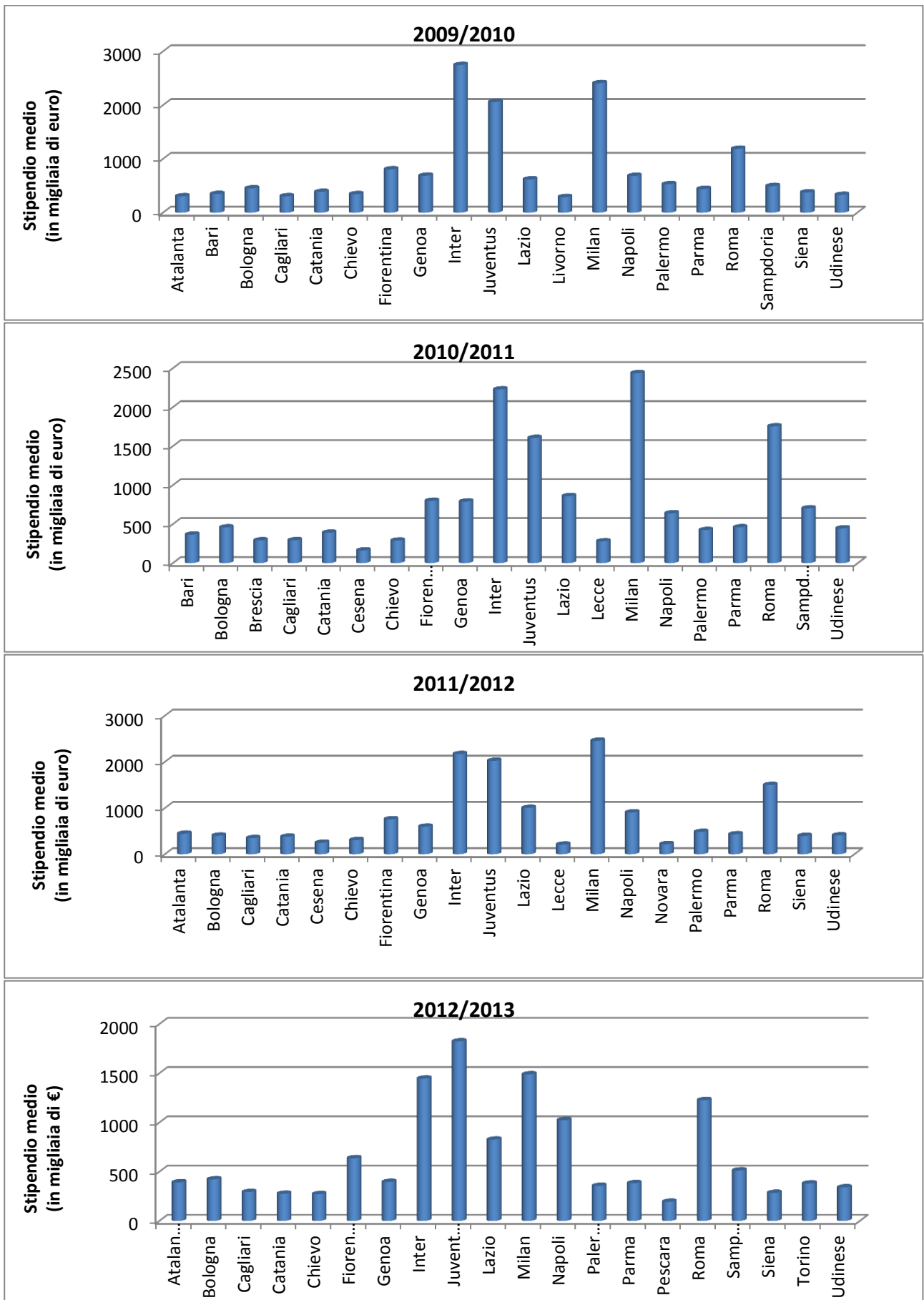
Guardando invece la tabella 3 (statistiche dei giocatori), possiamo vedere le differenze nello stipendio medio tra tutti i club. Inter, Milan e Juve, con degli stipendi medi attorno ai 2.6 milioni di euro nel 2011 e ai 2 milioni di euro nel 2012, sono le squadre con i salari medi più alti in entrambe le stagioni. Notiamo un trend negativo nello stipendio medio in generale a causa dei noti tagli degli stipendi che hanno caratterizzato le recenti stagioni del nostro calcio, dovuti probabilmente sia alla crisi economica che ha colpito le imprese dei presidenti dei club che all'introduzione da parte dell'UEFA del cosiddetto "fair play finanziario", che obbliga le società al pareggio in bilancio, pena pesanti sanzioni.

In ogni caso la disparità di forza economica tra le squadre è evidente se confrontiamo queste cifre con quelle delle squadre più povere del campionato: nel 2011 Novara e Lecce hanno avuto lo stipendio medio più basso nel campionato (rispettivamente circa 241,000€ e 264,000€), mentre nel 2012 sono state Pescara e Chievo le squadre con il salario medio minore (circa 215,000€ e 323,000€). E' interessante notare come

questi stipendi medi bassi corrispondano quasi sempre ad una futura retrocessione (Novara e Lecce nel 2011/2012 e Pescara nel 2012/2013).

Questa differenza di budget tra le squadre della serie A è evidenziata in figura 3, la quale mostra lo stipendio medio di ogni team in queste 2 stagioni: si nota facilmente l'enorme discrepanza tra i team ricchi e la maggior parte dei restanti. Questi grafici ci aiutano anche a capire ancora una volta l'importanza del concentrarsi solamente sui giocatori che sono scesi in campo durante la partita: essa mostra infatti lo stipendio medio al livello più generale, considerando tutti i giocatori appartenenti a tale squadra. Se compariamo questi numeri a quelli contenuti nella tabella 3 (statistiche dei giocatori), notiamo come, sebbene l'ordine in base allo stipendio medio dei team sia lo stesso, gli stipendi medi non pesati sui minuti giocati siano più bassi di quelli che considerano solo i giocatori attivi. Come abbiamo detto prima, ciò è dovuto al fatto che la squadra comprende anche giovani e meno pagati giocatori che prendono parte solo a poche partite e per pochi minuti: dando loro lo stesso peso degli altri, si finisce per avere uno stipendio medio più basso.

**FIGURA 3. Stipendio medio per ogni squadra**



Altre statistiche interessanti racchiuse nella tabella 2 sono quelle riguardanti il team: l'età media dei giocatori è di 27.5 anni, con un minimo di 23.643 ed un massimo di 31.098, a conferma del fatto che i giocatori della serie A sono i più vecchi tra tutti i campionati europei. Guardando invece alla tabella 3 (statistiche dei giocatori), possiamo notare che la squadra più vecchia è il Milan della stagione 2009/2010 con un'età media di 29.619 anni. Dimostrano invece di puntare maggiormente sui giovani il Palermo della stagione 2010/2011 (24.939 anni di media) e la Sampdoria nella stagione 2012/2013 (24.982 anni di media). L'Inter è anche la squadra con il maggior numero di stranieri del campionato (93,8% nell'annata 2009/100, 91,4% nell'annata 2010/2011, 81,6% nell'annata 2011/2012 e 84,7% nell'annata 2012/2013), mentre il Cagliari nel 2010/2011 e il Siena nel 2011/2012 sono le formazioni con il minor numero (rispettivamente 15,3% e 15,2%).



**TABELLA 3. Statistiche dei giocatori***Stagione 2009/2010*

<b>Squadra</b>	<b>Stipendio medio (migliaia di €)</b>	<b>Età</b>	<b>Nuovi in squadra</b>	<b>Anni in A</b>	<b>Parte di stranieri</b>
<b>Atalanta</b>	334.1339	26.915	0.253	4.024	0.242
<b>Bari</b>	435.0871	26.267	0.435	2.836	0.377
<b>Bologna</b>	523.9394	29.076	0.439	5.098	0.227
<b>Cagliari</b>	367.5518	26.910	0.134	4.695	0.186
<b>Catania</b>	413.8705	26.120	0.282	2.333	0.602
<b>Chievo</b>	380.4421	29.198	0.199	4.622	0.361
<b>Fiorentina</b>	1177.068	27.818	0.110	7.520	0.362
<b>Genoa</b>	817.2349	27.760	0.359	4.421	0.239
<b>Inter</b>	4115.021	29.320	0.314	4.961	0.938
<b>Juventus</b>	2673.181	28.460	0.239	5.838	0.460
<b>Lazio</b>	729.1872	27.455	0.042	5.689	0.572
<b>Livorno</b>	358.8996	27.437	0.310	3.689	0.283
<b>Milan</b>	3250.733	29.619	0.128	8.063	0.453
<b>Napoli</b>	842.0410	26.897	0.289	4.743	0.397
<b>Palermo</b>	658.4967	25.886	0.188	4.085	0.458
<b>Parma</b>	536.1082	27.604	0.535	6.160	0.304
<b>Roma</b>	1718.652	28.378	0.093	6.278	0.557
<b>Sampdoria</b>	724.6465	26.639	0.265	5.751	0.213
<b>Siena</b>	436.8467	26.550	0.302	4.203	0.358
<b>Udinese</b>	464.5745	25.502	0.131	4.312	0.518

*Stagione 2010/2011*

<b>Squadra</b>	<b>Stipendio medio (migliaia di €)</b>	<b>Età</b>	<b>Nuovi in squadra</b>	<b>Anni in A</b>	<b>Parte di stranieri</b>
<b>Bari</b>	482.6809	27.012	0.236	3.679	0.397
<b>Bologna</b>	555.7118	26.605	0.299	3.363	0.438
<b>Brescia</b>	359.3654	28.541	0.383	4.015	0.506
<b>Cagliari</b>	403.8384	26.090	0.077	4.391	0.153
<b>Catania</b>	447.0939	27.144	0.083	2.887	0.638
<b>Cesena</b>	223.4230	28.302	0.494	4.168	0.543
<b>Chievo</b>	316.5555	27.916	0.434	3.594	0.385
<b>Fiorentina</b>	1024.088	27.659	0.124	7.440	0.366
<b>Genoa</b>	1128.980	27.718	0.499	4.310	0.401
<b>Inter</b>	3250.635	29.308	0.108	5.430	0.914
<b>Juventus</b>	2034.127	27.173	0.542	5.297	0.240
<b>Lazio</b>	1099.115	27.918	0.196	4.479	0.653
<b>Lecce</b>	300.0071	27.306	0.401	2.529	0.566
<b>Milan</b>	3590.499	29.480	0.228	7.927	0.437
<b>Napoli</b>	918.7362	27.573	0.166	5.393	0.489
<b>Palermo</b>	576.6750	24.939	0.308	3.299	0.409
<b>Parma</b>	559.8235	27.914	0.311	5.315	0.252
<b>Roma</b>	559.8235	29.506	0.188	7.135	0.527
<b>Sampdoria</b>	897.7083	26.046	0.124	5.975	0.184
<b>Udinese</b>	568.0333	25.740	0.166	4.723	0.643

Stagione 2011/2012

Squadra	Stipendio medio (migliaia di €)	Età	Nuovi in squadra	Anni in A	Parte di stranieri
Atalanta	530.0518	26.187	0.486	3.899	0.214
Bologna	525.5156	28.128	0.456	3.918	0.431
Cagliari	501.3188	26.674	0.188	4.959	0.319
Catania	426.0629	27.501	0.178	4.133	0.448
Cesena	372.8482	28.470	0.579	5.094	0.441
Chievo	356.6520	28.033	0.310	3.467	0.566
Fiorentina	951.1951	27.199	0.217	5.471	0.409
Genoa	822.1060	27.583	0.422	5.404	0.638
Inter	2863.911	29.524	0.127	5.620	0.816
Juventus	2454.456	27.965	0.360	6.849	0.257
Lazio	1223.112	29.103	0.425	4.180	0.777
Lecce	266.9583	26.961	0.462	4.266	0.590
Milan	2982.802	29.196	0.188	6.553	0.450
Napoli	1144.358	28.184	0.223	6.237	0.619
Novara	240.8356	28.372	0.442	3.164	0.173
Palermo	553.3718	26.285	0.533	2.990	0.622
Parma	548.6869	28.278	0.201	5.973	0.224
Roma	1890.927	27.162	0.528	4.441	0.572
Siena	445.6092	27.656	0.351	4.338	0.152
Udinese	544.9899	26.396	0.219	4.428	0.697

Stagione 2012/2013

Squadra	Stipendio medio (migliaia di €)	Età	Nuovi in squadra	Anni in A	Parte di stranieri
Atalanta	495.2411	27.452	0.217	4.555	0.228
Bologna	544.1782	27.103	0.347	4.504	0.378
Cagliari	393.1272	26.138	0.204	4.623	0.371
Catania	397.6446	27.979	0.259	3.831	0.599
Chievo	323.3316	29.414	0.226	5.625	0.458
Fiorentina	897.206	26.732	0.757	3.504	0.739
Genoa	677.4802	26.266	0.343	4.847	0.500
Inter	2237.117	29.000	0.460	5.657	0.847
Juventus	2361.782	27.584	0.239	7.014	0.343
Lazio	1142.844	29.366	0.141	4.526	0.670
Milan	1893.999	27.224	0.309	5.557	0.408
Napoli	1426.387	28.528	0.210	7.302	0.578
Palermo	499.9096	26.191	0.583	3.316	0.672
Parma	503.7625	27.923	0.363	5.776	0.367
Pescara	215.243	25.495	0.584	2.159	0.323
Roma	1672.575	25.479	0.603	3.795	0.604
Sampdoria	551.5219	24.982	0.448	2.698	0.548
Siena	353.169	29.312	0.424	5.790	0.242
Torino	550.6436	27.439	0.445	4.146	0.333
Udinese	458.164	26.299	0.389	3.663	0.609

Consideriamo ora l'esperienza della squadra, espressa dalla statistica riguardante le stagioni già giocate in A dai membri della squadra: in media, i giocatori hanno un'esperienza di 4.78 anni in Serie A. Il fatto che le squadre più esperte siano la Juventus nella stagione 2011/2012 (6.85 anni d'esperienza) e il Napoli nella stagione 2012/2013 (7.3 anni d'esperienza), le quali hanno entrambe raggiunto ottimi risultati negli ultimi anni (rispettivamente primo e secondo posto), può suggerirci che l'esperienza possa essere collegata alle possibilità di vincere le partite.

Le statistiche contenute nella tabella 2 ci forniscono delle caratteristiche riguardo gli allenatori di queste 4 stagioni: raramente essi sono stranieri (10.3%) e in media hanno alle spalle 4.25 anni di esperienza in serie A. Nel 56.2% dei casi una squadra comincia l'annata successiva con un allenatore diverso da quello dell'annata precedente. Un'ultima caratteristica interessante è la fiducia che essi ricevono dai loro datori di lavoro: la percentuale di partite con allenatori rimpiazzati durante la stagione è del 14.5%.

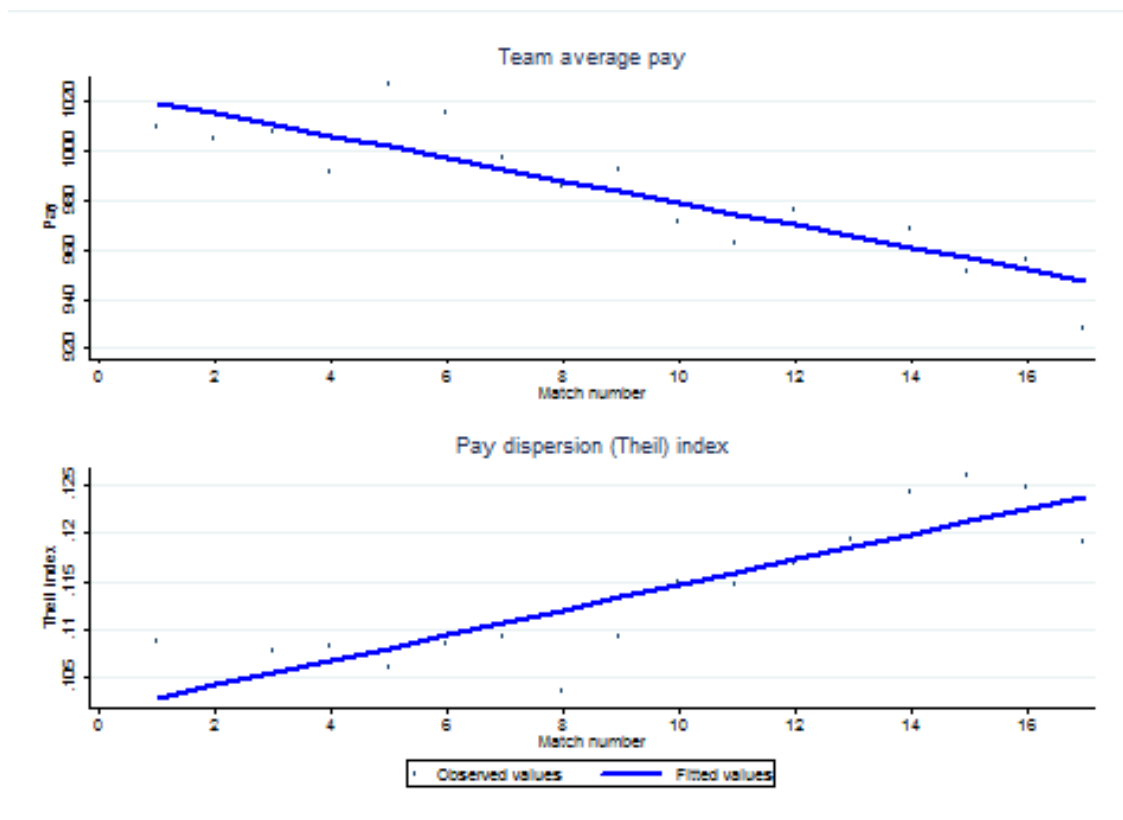
Ora indaghiamo sulle caratteristiche delle più importanti variabili del nostro dataset: lo stipendio medio e la dispersione degli stipendi. Come possiamo vedere nella tabella 4, tutti e tre gli indicatori di dispersione mostrano un'alta e positiva correlazione (maggiore del 90% in tutti i casi), a supporto di quello che abbiamo detto nel capitolo precedente riguardo al fatto che essi portino a risultati simili; in particolare, l'indice di Theil e l'indice di Herfindal-Hirschman hanno la più alta correlazione fra tutte (0.9790).

**TABELLA 4. Correlazione tra indicatori di dispersione**

	<b>CV</b>	<b>THEIL</b>	<b>HERFINDAHL</b>
<b>CV</b>	1.0000	0.9771	0.9736
<b>THEIL</b>	0.9771	1.0000	0.9790
<b>HERFINDAHL</b>	0.9736	0.9790	1.0000

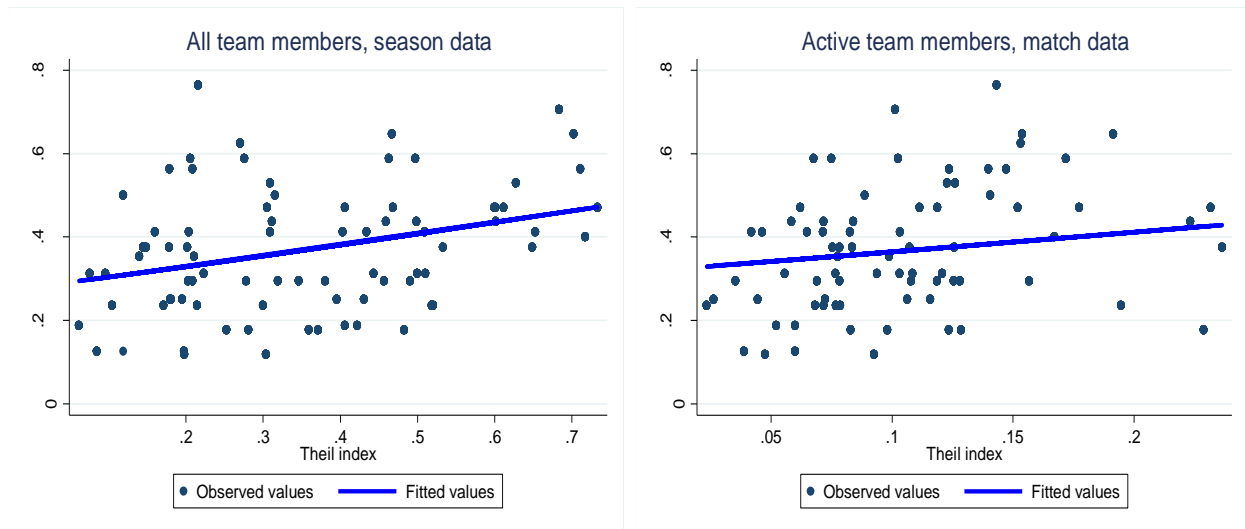
La figura 4 mostra come lo stipendio medio e la dispersione degli stipendi variano nel tempo: lo stipendio medio tende a decrescere mentre l'indice di theil aumenta di valore. Entrambi questi aspetti sono probabilmente collegati all'incremento della quota di giovani che vengono convocati dall'allenatore col passare del tempo: essi sono pagati molto poco rispetto agli altri membri della squadra, di conseguenza scende lo stipendio medio e aumenta la dispersione degli stipendi.

**FIGURA 4. Rapporto tra stipendio medio e dispersione per partita**



Per avere una prima idea riguardo la relazione tra la dispersione degli stipendi e le performance del team, esaminiamo un grafico a dispersione (figura 5) che riporta la percentuale di vittorie (rappresentante la performance) sull'indice di Theil (che è la nostra misura di dispersione degli stipendi), basato sull'intera squadra e su coloro che hanno effettivamente giocato, pertanto pesato sulla quantità di minuti giocati.

**FIGURA 5. Performance e dispersione**



La figura mostra anche una linea indicante la probabilità di vittoria prevista per un determinato livello dell'indice di Theil. La previsione è ottenuta da una semplice regressione probit delle 1324 osservazioni, dove la variabile dipendente è uguale a 1 se la squadra vince e 0 altrimenti; la specificazione include solo la costante e l'indice di Theil, basato sull'intera rosa della squadra (a sinistra) o sui giocatori attivi (a destra). Confrontando questi due grafici, vediamo che la dispersione degli stipendi influenza positivamente le performance del team quando consideriamo l'intera rosa della squadra (a sinistra), mentre ha molte meno conseguenze quando consideriamo solamente i giocatori attivi (a destra). Tale risultato ci suggerisce che i risultati possano cambiare in base a come è misurata la dispersione degli stipendi e alla nostra definizione di "squadra".

La tabella 5 mostra una semplice statistica che va contro questo risultato. Per ognuna delle squadre nel nostro dataset abbiamo diviso le partite giocate in 2 gruppi, a seconda che l'indice di dispersione degli stipendi di riferimento (in questo caso l'indice di Theil) per quella partita fosse più alto o più basso della media dell'indice per quella squadra. Abbiamo poi confrontato la percentuale di vittorie avute nei due sottogruppi, chiamati "Bassa dispersione" e "Alta dispersione".

Per prima cosa possiamo vedere che l'indice di dispersione minore è del Lecce (0.041), mentre il più alto è relativo alla Roma (0.238). Per spiegare questo alto

valore di dispersione basta vedere gli stipendi relativi appunto alla Roma: nella stagione 2012/2013, ad esempio, Totti e De Rossi hanno guadagnato rispettivamente 5 e 6 milioni di euro, che confrontati con la somma degli stipendi di tutti i 27 giocatori della rosa (poco più di 34 milioni di euro) ci mostrano come solo questi due giocatori rappresentino il 32% del monte stipendi della squadra.

Da questa tabella possiamo ricavare un primo dato interessante riguardo la relazione tra performance della squadra e dispersione degli stipendi: l'ultima colonna infatti confronta la percentuale di vittorie dei due sottogruppi, mostra che nel 54% dei casi (14 su 26 una bassa dispersione degli stipendi è associata a una maggiore probabilità di vittoria, nel 42% la relazione è opposta ed infine, in un singolo caso (Novara), la probabilità di vittoria è indipendente dalla dispersione degli stipendi. Sebbene questi risultati siano solo un primo e grezzo tentativo di risposta ai nostri quesiti, possiamo già immaginare cosa potrebbe emergere dalla nostra analisi, vale a dire che maggiore è la dispersione salariale tra le squadre, più scarse saranno le performance del team e di conseguenza le probabilità di vittoria. Nel capitolo seguente porteremo analisi più accurate e controlleremo se questi primi risultati vengono confermati.

TABELLA 5. Statistiche di squadra

Squadra	Indice di Theil	% vittorie: media per partite			(1)-(2)>0
		Tutte	Bassa disp. (1)	Alta disp. (2)	
<b>Atalanta</b>	0.069	0.327	0.250	0.400	NO
<b>Bari</b>	0.109	0.242	0.188	0.294	NO
<b>Bologna</b>	0.117	0.272	0.250	0.294	NO
<b>Brescia</b>	0.195	0.235	0.250	0.222	SI
<b>Cagliari</b>	0.067	0.303	0.375	0.242	SI
<b>Catania</b>	0.055	0.284	0.250	0.314	NO
<b>Cesena</b>	0.154	0.219	0.125	0.313	NO
<b>Chievo</b>	0.062	0.343	0.344	0.343	SI
<b>Fiorentina</b>	0.095	0.385	0.313	0.455	NO
<b>Genoa</b>	0.127	0.338	0.375	0.303	SI
<b>Inter</b>	0.140	0.569	0.613	0.529	SI
<b>Juventus</b>	0.131	0.582	0.625	0.543	SI
<b>Lazio</b>	0.115	0.463	0.531	0.400	SI
<b>Lecce</b>	0.041	0.182	0.250	0.118	SI
<b>Livorno</b>	0.126	0.294	0.500	0.111	SI
<b>Milan</b>	0.161	0.576	0.594	0.559	SI
<b>Napoli</b>	0.121	0.493	0.563	0.429	SI
<b>Novara</b>	0.039	0.125	0.125	0.125	-
<b>Palermo</b>	0.093	0.358	0.375	0.343	SI
<b>Parma</b>	0.076	0.343	0.313	0.371	NO
<b>Pescara</b>	0.072	0.235	0.125	0.333	NO
<b>Roma</b>	0.238	0.463	0.438	0.500	NO
<b>Sampdoria</b>	0.209	0.340	0.458	0.231	SI
<b>Siena</b>	0.071	0.200	0.250	0.154	SI
<b>Torino</b>	0.123	0.176	0.250	0.111	SI
<b>Udinese</b>	0.112	0.394	0.375	0.412	NO

## 3 - ANALISI

In questo capitolo investigheremo più a fondo sulla relazione tra la dispersione degli stipendi e la probabilità di vincere una partita, analizzando modelli diversi. Possiamo anticipare che, anche cambiando alcune variabili, il risultato rimane lo stesso, ovvero che non c'è una significativa relazione tra la dispersione degli stipendi e le vittorie della squadra. Il trend sembra però essere negativo, con la dispersione che tendenzialmente influenzerebbe negativamente i risultati della squadra (seppure, ripetiamo, in maniera non significativa). Prima di mostrare i risultati, descriviamo gli strumenti econometrici che abbiamo usato per arrivare ad essi, in particolar modo il metodo di stima che abbiamo seguito.

### 3.1 Metodo di stima

Nella nostra analisi, l'unità di osservazione è la performance del team mentre l'unità di analisi è la squadra in una determinata partita. Abbiamo effettuato una regressione probit con standard error raggruppati a livello squadra: in questo modo assumiamo che ci sia correlazione tra osservazioni di diverse partite della stessa squadra. Il termine panel si riferisce alla multi-dimensionalità dei dati, solitamente collezionati sugli stessi individui in uno spazio temporale, e questa regressione viene eseguita su queste due dimensioni.

Il modello base di questa regressione è questo:

$$y_i = x'_i \beta + \varepsilon_i$$

dove  $y_i$  è la variabile dipendente,  $x_i$  è la variabile indipendente,  $\varepsilon_i$  è il termine di errore,  $i$  indice per individui.



## 3.2 Risultati

### 3.2.1 Analisi secondo indici

In questo paragrafo regrediamo la probabilità di vittoria rispetto alle variabili legate allo stipendio ed a molte altre, divise in quattro macro-classi in base a cosa o a chi si riferiscono (giocatori, allenatore, partita e avversario). Presentiamo 3 regressioni che differiscono solamente per l'indice di dispersione usato (coefficiente di variazione, indice di Herfindahl e indice di Theil), ricordando che consideriamo il logaritmo di ognuno di loro. Tre ragioni ci hanno portato a questa scelta: per prima cosa, la dispersione è altamente variabile; secondo, il collegamento tra la dispersione degli stipendi e le performance del team può non essere lineare; infine, le stime potrebbero non essere facilmente interpretabili e comparabili l'una all'altra, in quanto possono dipendere dalla scala di misura utilizzata (che non è la stessa per tutti gli indicatori). Inoltre, è importante sottolineare come tutte le tabelle che verranno presentate qui di seguito riportino già gli effetti marginali, assicurando così un'immediata interpretazione dei coefficienti.

La tabella 6 mostra che l'effetto della dispersione nelle performance del team non è significativo in nessuno in nessuna delle 3 classi. Altre variabili sono invece significativamente diverse da 0: lo stipendio medio dei giocatori, il cambio di allenatore durante l'anno e il fatto di giocare le partite in casa.

Lo stipendio medio ha un effetto positivo sulle possibilità di vincere una partita, probabilmente dovuto al fatto che ad avere un alto stipendio medio spesso sono le squadre più forti del campionato: più la squadra è talentuosa, più alto sarà lo stipendio medio e maggiore sarà la probabilità di vincere. In particolare, aumentare lo stipendio medio del 10% accresce le possibilità di vittoria di circa il 14%. Ovviamente questa relazione non è da prendere come verità assoluta dato che lo stipendio non sempre misura correttamente la forza di un giocatore, specialmente se si pensa che un'atleta che si trasferisce da un piccolo club ad uno grande spesso riceve due, tre o anche quattro volte lo stipendio che riceveva prima, pur essendo la stessa persona e con le stesse caratteristiche.

L'effetto più forte sulle prestazioni della squadra che si può ricavare dalla tabella è quello esercitato dal giocare in casa: il coefficiente è positivo, quindi la probabilità di vincere è maggiore quando si gioca davanti ai propri tifosi. Giocare in casa aumenta le possibilità di vittoria di oltre il 22%.

Anche il cambiare allenatore nel corso della stagione ha un effetto positivo sul rendimento della squadra, indicando come un cambio alla guida abbia un impatto positivo sui giocatori, probabilmente dovuto al fatto che il nuovo tecnico è in grado di scuotere positivamente il gruppo e ridare tranquillità e equilibrio che potrebbero essere stati persi con il tecnico precedente. Cambiare allenatore comporta un aumento delle vittorie di circa il 6,5%.

Un effetto non significativo ma quasi, negativo in questo caso, è portato dal fatto di cambiare allenatore rispetto all'anno precedente; questa leggerissima influenza (ripetiamo, è quasi insignificante) probabilmente è dovuta al fatto che una nuova guida tecnica ha bisogno di tempo per insegnare i propri metodi di gioco ai suoi nuovi giocatori.

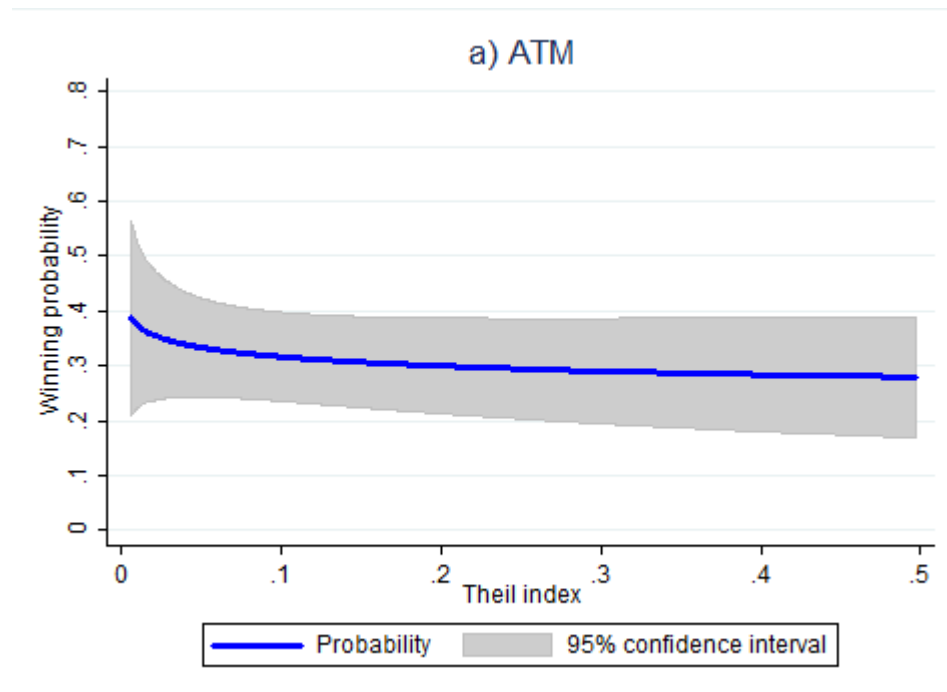
**TABELLA 6. Confronto tra indicatori (con effetti medi marginali)**

		(1)	(2)	(3)
		Theil	CV	Herfindahl
		Probit	Probit	Probit
<b>Stipendio:</b>	Log (stipendio medio)	0.144*** (0.022)	0.140*** (0.022)	0.138*** (0.021)
	Log (Indice di dispersione)	-0.022 (0.024)	-0.026 (0.044)	-0.054 (0.108)
<b>Squadra:</b>	Età media	0.001 (0.010)	0.002 (0.010)	0.002 (0.010)
	Nuovi in squadra	0.027 (0.079)	0.023 (0.079)	0.023 (0.079)
	Parte di stranieri	0.082 (0.068)	0.082 (0.069)	0.082 (0.069)
<b>Allenatore:</b>	Nuovo in squadra	-0.040 (0.029)	-0.041 (0.029)	-0.041 (0.029)
	Subentrato	0.065* (0.039)	0.064* (0.039)	0.063 (0.039)
	Anni in A	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.002 (0.003)
	Straniero	-0.014 (0.045)	-0.013 (0.045)	-0.012 (0.045)
<b>Partita:</b>	Giocata in casa	0.221*** (0.022)	0.222*** (0.022)	0.222*** (0.022)
<b>Avversario:</b>	Log (stipendio medio)	-0.146*** (0.021)	-0.142*** (0.021)	-0.142*** (0.020)
	Log (Indice di dispersione)	0.023 (0.023)	0.026 (0.042)	0.074 (0.104)
	Età media	0.005 (0.010)	0.004 (0.010)	0.004 (0.010)
	Nuovi in squadra	0.054 (0.078)	0.058 (0.079)	0.056 (0.079)
	Parte di stranieri	0.063 (0.069)	0.063 (0.069)	0.063 (0.069)
<b>Stagione:</b>	2009	0.009 (0.038)	0.010 (0.038)	0.010 (0.038)
	2010	-0.006 (0.037)	-0.006 (0.037)	-0.006 (0.037)
	2011	-0.033 (0.036)	-0.033 (0.036)	-0.033 (0.036)
	Num. osservazioni	1,324	1,324	1,324
	Num. partite per squadra	16.55	16.55	16.55
	Log-Likelihood	-761.541	-762.144	-762.117

NOTA: tra parentesi i relativi standard error; \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Il grafico in figura X mostra la probabilità di vittoria in relazione all'indice di Theil: esso ci mostra come le possibilità di vittoria decrescono leggermente all'aumentare della dispersione degli stipendi.

**FIGURA 6. Probabilità di vittoria in relazione alla dispersione degli stipendi**



### 3.2.2 Analisi secondo diverso indicatore di performance

D'ora in poi affideremo la nostra analisi solo all'indice di Theil, riferendoci al suo logaritmo, per vedere come varia il modello in base al concetto di squadra a cui facciamo riferimento.

Tutte le analisi fatte finora usano la percentuale di vittorie come misura delle performance del team: è ragionevole pensare che l'obiettivo per una squadra è di vincere la partita. Questo obiettivo, però, può cambiare leggermente quando consideriamo un piccolo club che gioca contro un grande club: in questo caso, il piccolo club può percepire un pareggio come una vittoria alla luce della supremazia del suo avversario. Ovviamente, stiamo analizzando delle dinamiche particolari che spesso compaiono durante il corso del match; a priori, invece, l'obiettivo di ogni

squadra è vincere. In ogni caso, proponiamo una variabile dipendente che misuri quindi la probabilità sia di vincere che di pareggiare una partita.

La colonna 2 della tabella 7 mostra come in linea generale non cambi l'effetto delle nostre variabili, a parte l'incremento del valore del coefficiente relativo allo stipendio medio: l'unico cambiamento degno di nota è come perda di significato la variabile relativa al subentro dell'allenatore, che ci porta alla conclusione che molte volte i pareggi non siano considerati dei buoni risultati per la società che si trova a scegliere se mantenere o cambiare il proprio tecnico. L'effetto della dispersione degli stipendi, seppur ancora non significativo, aumenta leggermente di valore (da 1.8% a 3.2%), ma non è un cambiamento rilevante: considerando anche il pareggio come risultato positivo, i nostri risultati non cambiano.

**TABELLA 7. Confronto tra indicatori di performance (con effetti medi marginali)**

		(1)	(2)
		Vittoria	Vittoria o pareggio
<b>Stipendio:</b>	Log (stipendio medio)	0.144*** (0.022)	0.156*** (0.023)
	Log (Indice di dispersione)	-0.022 (0.024)	-0.030 (0.023)
<b>Squadra:</b>	Età media	0.001 (0.010)	-0.003 (0.010)
	Nuovi in squadra	0.027 (0.079)	-0.063 (0.079)
	Parte di stranieri	0.082 (0.068)	-0.060 (0.070)
<b>Allenatore:</b>	Nuovo in squadra	-0.040 (0.029)	0.020 (0.029)
	Subentrato	0.065* (0.039)	-0.013 (0.038)
	Anni in A	0.003 (0.003)	0.004 (0.003)
	Straniero	-0.014 (0.045)	-0.059 (0.047)
<b>Partita:</b>	Giocata in casa	0.221*** (0.022)	0.220*** (0.022)
<b>Avversario:</b>	Log (stipendio medio)	-0.146*** (0.021)	-0.138*** (0.021)
	Log (Indice di dispersione)	0.023 (0.023)	0.014 (0.023)
	Età media	0.005 (0.010)	-0.002 (0.010)
	Nuovi in squadra	0.054 (0.078)	-0.010 (0.078)
	Parte di stranieri	0.063 (0.069)	-0.078 (0.067)
<b>Stagione:</b>	2009	0.009 (0.038)	-0.014 (0.038)
	2010	-0.006 (0.037)	0.001 (0.037)
	2011	-0.033 (0.036)	0.028 (0.036)
	Num. osservazioni	1324	1324
	Num. partite per squadra	16.55	16.55
	Log-Likelihood	-761.541	-762.581

NOTA: tra parentesi i relativi standard error; \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

### *3.2.3 Analisi secondo il concetto di squadra*

Ripeteremo ora le analisi fatte precedentemente ma considerando la rosa in diverse maniere: oltre alla nostra definizione base di giocatori attivi (pesati in base ai minuti giocati), vediamo come cambiano i risultati se ci riferiamo agli 11 che sono scesi in campo inizialmente, a tutti quelli scesi in campo senza pesarli per i minuti giocati e a tutti i convocati per la partita, comprendendo quindi anche le riserve non scese in campo.

#### *Tutta la rosa (ALL)*

Questa specificazione è la più generale e meno precisa poiché si riferisce a tutti i giocatori che fanno parte della squadra e assegna loro lo stesso peso, anche se essi non fanno parte dei 18 o più che sono disponibili per la partita.

#### *Tutti i giocatori potenziali (POT)*

Consideriamo come giocatori attivi tutti i 18 giocatori che potenzialmente possono scendere in campo, sia come titolari che come sostituti. A tutti i membri della squadra viene dato lo stesso peso, senza considerare se e quanto essi hanno giocato; è il modello, tra i presenti, che più si avvicina a quelli usati in letteratura.

#### *Gli scesi in campo non pesati (UNW)*

Consideriamo qui invece una specificazione sostanzialmente uguale a quella base, nella quale però assegniamo lo stesso peso a tutti i giocatori (massimo 14) che giocano almeno un minuto in quella partita.

#### *I titolari (INI)*

Qui la nostra rosa di riferimento è formata dagli 11 giocatori che il tecnico ha deciso di mandare inizialmente in campo, senza considerare quanti minuti hanno preso parte alla partita.

**TABELLA 8.1 Modifiche nel concetto di squadra (con effetti medi marginali)**

		(1) ALL	(2) POT	(3) UNW	(4) ATM	(5) INI
<b>Stipendio:</b>	Log (stipendio medio)	0.139*** (0.027)	0.160*** (0.023)	0.147*** (0.022)	0.144*** (0.022)	0.141*** (0.022)
	Log (Indice di dispersione)	0.002 (0.049)	-0.041 (0.028)	-0.036 (0.025)	-0.022 (0.024)	-0.007 (0.023)
<b>Squadra:</b>	Età media	0.009 (0.012)	0.004 (0.005)	0.008 (0.011)	0.001 (0.010)	-0.002 (0.010)
	Nuovi in squadra	0.046 (0.117)	0.052 (0.101)	0.052 (0.086)	0.027 (0.079)	0.024 (0.075)
	Parte di stranieri	0.009 (0.101)	0.072 (0.084)	0.096 (0.073)	0.082 (0.068)	0.086 (0.066)
<b>Allenatore:</b>	Nuovo in squadra	-0.043 (0.029)	-0.039 (0.029)	-0.037 (0.029)	-0.040 (0.029)	-0.043 (0.029)
	Subentrato	0.073* (0.039)	0.078** (0.039)	0.068* (0.039)	0.065* (0.039)	0.065* (0.039)
	Anni in A	0.003 (0.004)	0.004 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.002 (0.003)
	Straniero	0.003 (0.046)	-0.013 (0.045)	-0.011 (0.045)	-0.014 (0.045)	-0.016 (0.045)
<b>Partita:</b>	Giocata in casa	0.223*** (0.022)	0.218*** (0.022)	0.220*** (0.022)	0.221*** (0.022)	0.222*** (0.022)
<b>Avversario:</b>	Log (stipendio medio)	-0.138*** (0.026)	-0.153*** (0.022)	-0.142*** (0.022)	-0.146*** (0.021)	-0.148*** (0.021)
	Log (Indice di dispersione)	0.016 (0.044)	0.023 (0.026)	0.022 (0.024)	0.023 (0.023)	0.024 (0.022)
	Età media	-0.005 (0.012)	-0.002 (0.004)	-0.006 (0.011)	0.005 (0.010)	0.007 (0.010)
	Nuovi in squadra	0.129 (0.113)	0.013 (0.099)	0.070 (0.085)	0.054 (0.078)	0.050 (0.075)
	Parte di stranieri	0.138 (0.100)	0.103 (0.084)	0.090 (0.074)	0.063 (0.069)	0.053 (0.067)
<b>Stagione:</b>	2009	0.015 (0.071)	0.005 (0.043)	0.018 (0.039)	0.009 (0.038)	0.009 (0.037)
	2010	-0.002 (0.066)	-0.010 (0.041)	-0.002 (0.038)	-0.006 (0.037)	-0.004 (0.037)
	2011	-0.015 (0.042)	-0.036 (0.039)	-0.032 (0.036)	-0.033 (0.036)	-0.030 (0.036)
	Log-Likelihood	-762.277	-757.355	-759.182	-761.541	-760.300
	R <sup>2</sup> McFadden	0.128	0.133	0.130	0.128	0.129
	Count R <sup>2</sup>	0.696	0.704	0.698	0.696	0.698

NOTE: 1324 osservazioni su 80 squadre (in media, 16.55 per squadra).



Nelle prime tre colonne abbiamo dei risultati praticamente uguali: ciò è dovuto al fatto che, per quanto possiamo differenziare, abbiamo un totale fisso di minuti giocati da distribuire tra i giocatori. Attira maggiormente l'interesse la quarta colonna, dove vediamo che l'effetto dello stipendio medio aumenta dal 14.3% al 15.6%. Nella quinta colonna, infine, notiamo qualche cambiamento di spessore: innanzitutto l'effetto dello stipendio medio si abbassa (da 14.3% a 13.3%), ma soprattutto la dispersione degli stipendi, pur essendo ancora insignificante, cambia segno e ha ora un effetto positivo. Abbiamo pertanto la conferma che seguendo l'approccio usato in letteratura si finisce con l'avere una situazione completamente opposta a quella ottenuta col nuovo metodo. Questo risultato supporta ancora la nostra scelta di cambiare la direzione dell'analisi, cercando di indagare più a fondo per avere risultati più affidabili.

Tra le quattro stagioni che consideriamo, però, c'è di mezzo il Mondiale di calcio svoltosi in sudafrica nel 2010, e ciò può influenzare parecchie cose: per prima cosa, i giocatori cercano di trovare spazio anche in squadre minori per poter mettersi in luce ed essere convocati; secondo, lo stipendio dei giocatori dopo il mondiale generalmente si alza se nelle partite del torneo il loro rendimento è stato buono; terzo, un allenatore nella stagione dopo il mondiale si trova a fare delle scelte condizionate da altri fattori, ad esempio può essere "costretto" a far giocare un atleta acquistato dopo un ottimo mondiale. Le stagioni pre- e post- mondiale sono sempre strane, proviamo quindi ad analizzare solamente le stagioni 2009/2010 e 2010/2011.

**TABELLA 8.1 Modifiche nel concetto di squadra (con effetti medi marginali)**

		(1) ALL	(2) POT	(3) UNW	(4) ATM	(5) INI
<b>Stipendio:</b>	Log (stipendio medio)	0.062 (0.042)	0.144*** (0.034)	0.141*** (0.031)	0.146*** (0.031)	0.149*** (0.030)
	Log (Indice di dispersione)	0.149 (0.094)	-0.040 (0.035)	-0.058* (0.032)	-0.056* (0.031)	-0.043 (0.030)
<b>Squadra:</b>	Età media	0.002 (0.017)	0.004 (0.004)	0.002 (0.017)	-0.009 (0.017)	-0.012 (0.016)
	Nuovi in squadra	0.028 (0.165)	0.016 (0.152)	0.027 (0.133)	0.072 (0.121)	0.067 (0.114)
	Anni in squadra	0.027 (0.027)	0.003 (0.020)	0.007 (0.018)	0.011 (0.017)	0.006 (0.017)
<b>Allenatore:</b>	Nuovo in squadra	-0.096** (0.039)	-0.066* (0.038)	-0.063 (0.039)	-0.067* (0.039)	-0.070* (0.039)
	Età	0.002 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.002 (0.003)	0.002 (0.003)
	Subentrato	0.161*** (0.056)	0.158*** (0.054)	0.156*** (0.054)	0.157*** (0.054)	0.156*** (0.054)
<b>Partita:</b>	Giocata in casa	0.250*** (0.030)	0.242*** (0.031)	0.244*** (0.031)	0.248*** (0.030)	0.249*** (0.030)
<b>Avversario:</b>	Log (stipendio medio)	-0.110*** (0.041)	-0.163*** (0.036)	-0.144*** (0.033)	-0.155*** (0.032)	-0.164*** (0.031)
	Log (Indice di dispersione)	-0.068 (0.088)	0.014 (0.033)	0.015 (0.031)	0.027 (0.030)	0.032 (0.028)
	Età media	-0.004 (0.017)	-0.002 (0.003)	0.002 (0.017)	0.013 (0.016)	0.013 (0.016)
	Nuovi in squadra	-0.018 (0.157)	-0.012 (0.147)	0.043 (0.128)	-0.023 (0.118)	-0.018 (0.111)
	Anni in A	-0.007 (0.026)	0.015 (0.020)	0.005 (0.018)	0.001 (0.017)	0.005 (0.017)
<b>Stagione:</b>	2009	-0.014 (0.037)	-0.010 (0.037)	-0.005 (0.036)	-0.005 (0.037)	-0.006 (0.036)
	Log-Likelihood	-376.692	-375.459	-376.626	-376.409	-375.750
	R <sup>2</sup> McFadden	0.143	0.146	0.143	0.144	0.145
	Count R <sup>2</sup>	0.700	0.698	0.704	0.703	0.698

NOTE: 666 osservazioni su 80 squadre (in media, 16.65 per squadra).

Notiamo subito alcune differenze evidenti. Per prima cosa, nelle colonne 3 e 4 l'effetto della dispersione degli stipendi è diventato significativo: se la dispersione degli stipendi aumenta del 100%, le probabilità di vittoria calano di circa il 5,6%. Vediamo poi che nella colonna 1 lo stipendio medio perde la sua significatività, mentre la dispersione degli stipendi, pur non avendo ancora un effetto significativo,

avrebbe un'influenza positiva di circa il 15% sulle probabilità di vittoria della squadra. Ancora una volta abbiamo la conferma che cercando i dati più accuratamente otteniamo risultati più affidabili.

#### 3.2.4 Effetto "panchina lunga"

Nella stagione 2012/2013 sono cambiate le disposizioni della Lega per quanto riguarda il numero di giocatori che si possono portare in panchina: si è passati da un massimo di 7 ad un massimo di 12 giocatori. La proposta nasce da un'idea lanciata dal presidente del Napoli Aurelio De Laurentiis dello scorso 22 maggio 2012: "Ringrazio gli organismi internazionali e nazionali che hanno introdotto questa norma di assoluto buonsenso - dice oggi il numero uno azzurro -. Io ho lanciato la proposta tempo fa perché mi sembrava importante dare una maggiore scelta agli allenatori per i cambi durante le partite, ma anche perché era ingiusto mandare in tribuna giocatori convocati che, tra l'altro, rischiavano di vedere il loro valore depauperato." Così invece il presidente del Palermo Maurizio Zamparini: "La panchina lunga è una cosa per la quale mi sono sempre battuto. Si tratta di una scelta dettata finalmente dal buon senso: era ora che ci arrivassimo. In questo modo non avremo più calciatori frustrati, perché ognuno di loro si sentirà coinvolto nella partita."

Vogliamo quindi verificare se questa maggiore disponibilità di scelta per gli allenatori e con giocatori ipoteticamente meno frustrati ci sia realmente un effetto positivo sulle possibilità di vittoria della squadra; aggiungiamo, quindi, tra i regressori nel modello potenziale una dummy=1 se la partita è stata disputata nel campionato 2012/2013.

**TABELLA 9. Effetto panchina lunga (con effetti medi marginali)**

		(1) POT
<b>Stipendio:</b>	Log (stipendio medio)	0.147*** (0.025)
	Log (Indice di dispersione)	-0.036 (0.030)
<b>Squadra:</b>	Età media	0.004 (0.003)
	Nuovi in squadra	0.047 (0.122)
	Parte di stranieri	0.033 (0.094)
<b>Allenatore:</b>	Nuovo in squadra	-0.043 (0.032)
	Subentrato	0.093** (0.045)
	Anni in A	0.009** (0.004)
	Straniero	-0.001 (0.057)
<b>Partita:</b>	Giocata in casa	0.224*** (0.026)
<b>Avversario:</b>	Log (stipendio medio)	-0.154*** (0.024)
	Log (Indice di dispersione)	0.017 (0.028)
	Età media	-0.002 (0.003)
	Nuovi in squadra	0.042 (0.120)
	Parte di stranieri	0.156* (0.093)
<b>Stagione:</b>	2009	-0.476 (1.054)
	2010	-0.495 (1.054)
	2011	-0.520 (1.056)
<b>Combinate:</b>	Log (stipendio medio)*2012	0.014 (0.068)
	Log (Indice di dispersione) *2012	0.007 (0.094)
	Età media*2012	0.031 (0.024)
	Nuovi in squadra*2012	0.199 (0.293)
	Parte di stranieri*2012	0.072

	(0.226)
Nuovo in squadra*2012	-0.023
	(0.089)
Subentrato*2012	-0.079
	(0.096)
Anni in A*2012	-0.020**
	(0.008)
Straniero*2012	0.087
	(0.117)
Giocata in casa*2012	-0.025
	(0.056)
Log (stipendio medio) *2012	0.050
	(0.062)
Log (Indice di dispersione) *2012	0.009
	(0.080)
Età media*2012	-0.053**
	(0.023)
Nuovi in squadra*2012	-0.245
	(0.237)
Parte di stranieri*2012	-0.388*
	(0.219)
Num. osservazioni	1,324

Verifichiamo se congiuntamente i coefficienti delle interazioni delle variabili con la dummy relativa alla stagione 2012 sono significativi.

$$chi2( 15) = 21.20$$

$$Prob > chi2 = 0.1306$$

Il test accetta l'ipotesi nulla di non significatività congiunta dei coefficienti, quindi non è significativo l'effetto "panchina lunga".

# CONCLUSIONI

La relazione tra la dispersione degli stipendi e le performance del gruppo di lavoro è un dibattito aperto nell'ambiente della letteratura economica; molti lavori che sono stati svolti per risolvere questo dilemma sono giunti a conclusioni diverse. Per fare un po' di chiarezza su questo problema, abbiamo collezionato un unico dataset con circa 1300 partite di quattro stagioni della Serie A italiana tra il 2009 e il 2012. Siamo entrati nel dibattito, però, con un metodo diverso e innovativo: per prima cosa, le performance del team sono state misurate di partita in partita e non di stagione in stagione; secondo, abbiamo effettuato la distinzione tra giocatori attivi e giocatori passivi. La nostra analisi si è basata solo sui giocatori attivi, i cui stipendi e le cui statistiche sono state pesate per la parte di gara che hanno disputato; abbiamo quindi escluso le statistiche di coloro che non sono scesi in campo. Crediamo che questo approccio possa incrementare l'affidabilità dei risultati, dal momento che la dispersione dello stipendio viene così considerata solo tra i membri che hanno concretamente contribuito al conseguimento del risultato.

Dal lato pratico, abbiamo stimato un modello probit con standard errors raggruppati per verificare l'effetto dello stipendio medio, della dispersione dei salari e di altre variabili di controllo sulla probabilità di vincere una partita. Abbiamo cominciato la nostra analisi considerando tre indicatori della dispersione dei salari (il coefficiente di variazione, l'indice di Theil e l'indice di Herfindahl-Hirschman) per verificare l'effetto della dispersione sul rendimento della squadra; successivamente, abbiamo visto come modificare la definizione di squadra attraverso il concetto di giocatori attivi modifichi la nostra analisi.

Questo lavoro ci ha aiutato a capire che la dispersione degli stipendi non ha un effetto significativo sulle performance del team. Abbiamo visto, invece, come lo stipendio medio influenzi fortemente i risultati di una squadra: aumentando lo stipendio medio del 10%, aumentiamo le nostre probabilità di vittoria di più del 14%. Abbiamo notato infine come il "vecchio" approccio alteri i valori, supportando così la nostra scelta iniziale di distinguere tra giocatori attivi e passivi.

Cambiando la definizione di gruppo di lavoro troviamo effetti differenti: il nostro lavoro si schiera contro un'alta dispersione, l'approccio usato finora in letteratura si schiera invece a favore. Abbiamo ottenuto risultati simili, invece, tra il gruppo dei giocatori titolari e il gruppo di tutti i giocatori che sono scesi in campo non pesati. Abbiamo poi verificato come un campionato mondiale di calcio possa modificare le carte in tavola: nelle stagioni pre- e post- mondiale siamo riusciti ad avere un effetto significativo della dispersione degli stipendi. Ad un incremento del 100% della dispersione corrisponde un calo delle vittorie di circa il 5,6%.

Abbiamo anche visto come il cambio di riserve disponibili (da 7 a 12) non abbia avuto un effetto significativo sulle probabilità di vittoria della squadra.

Naturalmente, il mondo dello sport professionistico è in qualche maniera unico: le prestazioni individuali durante la partita sono facilmente osservabili dagli altri membri della squadra, dai tifosi e dalla dirigenza. Questa particolarità può limitare la possibilità di generalizzare il concetto, i risultati potrebbero essere diversi in situazioni dove il rendimento è più difficilmente osservabile o dove la distribuzione degli stipendi non è chiara (Organ, 1988).

Tuttavia, i risultati di questo lavoro hanno importanti implicazioni manageriali per le strategie di gestione delle risorse umane e per definire le strategie di compenso; esse possono infatti aiutare gli impiegati a organizzare il loro team in modo che sia il rendimento sia più efficiente. Capire l'effetto della dispersione degli stipendi sulle performance di una squadra è importante poiché i datori di lavoro possono utilizzare poi queste informazioni per prendere delle decisioni riguardo la struttura salariale da applicare. Il nostro lavoro non fornisce risposte chiare, tuttavia tende a consigliare una struttura salariale compressa, per rafforzare la coesione e la cooperazione tra i lavoratori. Al contrario, una struttura salariale con alta dispersione degli stipendi può portare invidia, non motivare i lavoratori meno pagati e essere deleteria per le performance del gruppo.





# BIBLIOGRAFIA

Akerlof, G. A. & Yellen, J. L. (1990), "The fair wage-effort hypothesis and unemployment", *The Quarterly Journal of Economics*, 55: 255-283.

Berri, David J. e Jewell, Todd R. (2004), "Wage inequality and firm performance: professional Basketball's natural experiment", *Atlantic Economic Journal*, 32: 130-139.

Bloom, M. (1999), "The performance effects of pay dispersion on individuals and organizations", *Academy of Management Journal*, 42: 25-40.

Cappelli, P., & Sherer, P. D. (1990), "Assessing worker attitudes under a two-tier wage plan", *Industrial and Labor Relations Review*, 43: 225-244.

Cowherd, D. M., & Levine, D. I. (1992), "Product quality and pay equity between lower-level employees and top management: an investigation of distributive justice theory", *Administrative Science Quarterly*, 37: 302-320.

Depken, C. A. (2000), "Wage disparity and team productivity: evidence from Major League Baseball", *Economic Letters*, 67: 87-92.

Eisenhardt, K. M., and I. J. Bourgeois (1988), "Politics of Strategic Decision-Making in High-Velocity Environments: Toward a Midrange Theory," *Academy of Management Journal*, 31: 737-70.

Festinger, L. (1954), "A theory of social comparison processes", *Human Relations*, 7: 117-140.

Frank, R. H., & Cook, P. J. (1995), *The winner-take-all society*, Penguin Books.

Franck, E. & S. Nüesch (2007), "Wage Dispersion and Team Performance. An Empirical Panel Analysis", *Working Paper*, 73, University of Zurich.

Frey, Bruno S. (1997), *Not Just for the Money: An Economic Theory of Personal Motivation*, Edward Elgar Publishing.

Kohn, A. (1993). *Punished by rewards: the trouble with gold stars, incentive plans, A's, praise and other bribes*, Houghton Mifflin.

Lallemand, T., Plasman, R. & Rycx, F. (2004), "Intra-firm wage dispersion and firm

performance: evidence from linked employer-employee data”, *Kyklos*, 57: 533-558.

Larkin, I., Pierce, L. & Gino F. (2011), “The Psychological Costs of Pay-for-Performance: Implications for the Strategic Compensation of Employees”, *Strategic Management Journal*, forthcoming.

Lazear, E. P. (1989), “Pay equality and industrial politics”, *Journal of Political Economy*, 97: 561-580.

Lazear, E. P. (1995), “Personnel economics”, *MIT Press*, Cambridge.

Lazear, E., & Rosen, S. (1981), “Rank-order tournaments as optimum labor contracts”, *Journal of Political Economy*, 89: 841-864.

Levine, D. I. (1991), “Cohesiveness, productivity, and wage dispersion”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 15, 237-255.

Main, B. G. M., O’Reilly, C. A. & Wade, J. (1993), “Top executive pay: tournament or teamwork?”, *Journal of Labor Economics*, 11: 606-628.

Martin, J. (1981), “Relative deprivation: a theory of distributive injustice for an era of shrinking resources”, in *Research in Organizational Behavior: an Annual Series of Analytical Essays and Critical Reviews*. (Eds.) L. L. Cummings, B. M. Staw. JAI Press: Greenwich.

Milgrom, P. R. & Roberts, J. (1992), *Economics, organizations, and management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Pfeffer, J. (1994), “Competitive advantage through people: Unleashing the power of the work force”, *Harvard Business School Press*.

Pfeffer, J. & Langton, N. (1993), “The effect of wage dispersion on satisfaction, productivity, and working collaboratively: evidence from college and university faculty”, *Administrative Science Quarterly*, 38: 382-407.

Ramaswamy, R. & Rowthorn, R. E. (1991), “Efficiency wages and wage dispersion”, *Economica*, 58: 501-514.

Rosen, S. (1986), “Prizes and Incentives in Elimination Tournaments”, *American Economic Review*, 76, 701-15.

Stouffer, S. A., Suchman, E. A., DeVinney, L. C., Star, S. A. and Williams, R. M. (1949), *The American soldier: adjustment during army life*. Princeton University Press.