

Giacomo Alessandroni

Come scrivere una relazione tecnica



Chiunque riscontrasse errori, avesse bisogno di chiarimenti o volesse sottoporre osservazioni o proposte è pregato di mandare un e-mail a

g.alessandroni@peacelink.it

*Non garantisco a tutti la risposta,
ma i vostri riscontri saranno utili
per le successive edizioni.*

Indice generale

Prefazione.....	4
Titolo.....	4
Oggetto.....	4
Alcune regole base per la titolazione.....	5
Introduzione.....	5
Cosa scrivere e non scrivere nell'introduzione.....	6
Cosa scrivere.....	6
Cosa non scrivere.....	6
Presentazione del problema.....	6
Cosa non scrivere.....	7
Cosa scrivere.....	7
Schema elettrico.....	7
Schema di montaggio.....	8
Approfondimenti.....	8
Espansioni suggerite.....	9
Tabelle e grafici.....	9
Tabelle.....	9
Grafici.....	9
Tipologie di grafici.....	9
Conclusioni.....	10
Postfazione (per non concludere).....	10
Importare la struttura del testo.....	10
Un'informazione efficace ed essenziale.....	11
Scegliere le parole.....	11
Tabelle e grafici.....	12
La bibliografia.....	12
Licenza.....	14

Prefazione

Dopo aver sviluppato un progetto è *necessario* allegare una *relazione tecnica*. Per **relazione tecnica** si intende un testo, od altro supporto, scritto o multimediale, che chiarisca in modo corretto e completo come eseguire una data procedura. Va ricordato – inoltre – che la relazione tecnica è l'unica cosa che il lettore possiede per riprodurre la procedura. Ogni passaggio dovrà essere descritto con la massima cura per evitare confusioni o incertezze in chi legge.

Bisogna descrivere a parole ciò che si è progettato, approfondire e puntualizzare le scelte operate che non sono immediatamente visibili o leggibili nei documenti allegati e nel prodotto finale che si è realizzato.

In ambito lavorativo la relazione serve sia per il committente, sia per gli organi che debbono approvare il lavoro o per chi deve poi tradurre in pratica il progetto realizzando l'opera.

Diventa molto più di una semplice formalità scrivere su quanto si è ideato e progettato, ma un complemento necessario, utile anche per il tecnico: non sempre il direttore di lavori è lo stesso tecnico progettista, ed in ogni caso sono molteplici i tecnici che curano la realizzazione di un progetto.

Questa scheda è scritta per fornire un primo punto di partenza a chi deve affrontare il problema di redigere correttamente (dal punto di vista tecnico) una relazione.

Titolo

È la parte più importante della relazione. Da esso dipende se il lettore proseguirà nella lettura o la scarcerà a priori. Deve essere essenziale e – allo stesso tempo – comunicare il più possibile il contenuto che verrà affrontato.

Come esempio utilizziamo il titolo di questa dispensa:

Come scrivere una relazione tecnica

e – come primo esercizio – si eseguirà l'analisi logica del testo. Comunicare, infatti, è un'arte che richiede molteplici competenze, prima tra tutte la padronanza della lingua in cui si scrive.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Come} = \text{avverbio} \\ \text{scrivere} = \text{predicato verbale} \\ \text{una relazione tecnica} = \text{complemento oggetto} \end{array} \right. \quad (1)$$

In questo titolo il complemento oggetto è legato direttamente al verbo senza l'uso di preposizioni: così si semplifica la lettura e la comprensione alla frase.

Si sarebbe potuto evitare l'avverbio iniziale? Sì. Il motivo per cui è stato introdotto è per sottolineare che questa dispensa rientra nella categoria degli *how-to*¹.

Oggetto

L'**oggetto** è da intendersi come un sottotitolo, o meglio come una sua maggiore esplicazione. Sempre relativamente a questa dispensa un oggetto potrebbe essere

Ad uso interno dell'ITIS "Enrico Mattei"

dove il lettore troverebbe una specifica – o connotazione – ulteriore. Non ci si è ancora calati nei dettagli, ma si sta informando il lettore di cosa ha tra le mani: un manuale rivolto agli studenti

¹ Gli *How-to* sono documenti – maggiormente diffusi in ambito informatico – affini al campo della conoscenza procedurale. La parola *how-to* può essere tradotta con “*come fare a...*” e denota un tono informale della trattazione. Sono, generalmente, monotematici e pensati per aiutare i meno esperti tralasciando dettagli che potrebbero interessare solo il pubblico con conoscenze più approfondite riguardo all'argomento di trattazione.

dell'Istituto “Enrico Mattei”. Quest'operazione è fondamentale affinché il lettore possa decidere se la documentazione trovata gli interessa oppure no.

Un titolo ed un oggetto errati o fuorvianti possono sì, indurre alla lettura, ma “con l'inganno”. Il lettore non utilizzerà più questa fonte di informazioni una seconda volta.

Alcune regole base per la titolazione

Si è detto che per ogni relazione il titolo è fondamentale: è l'elemento che per primo la caratterizza e richiama l'attenzione del lettore riassumendo il senso intero del testo che segue. Se è costruito in maniera sbagliata, il lettore non sarà interessato alla prosecuzione della lettura.

È bene tenere presente alcune *regole base*. La regola principale è quella di garantire nel titolo un'informazione immediata, chiara e univoca. Se si intende titolare la notizia della nascita del figlio di Mario Rossi², che si chiamerà Paolo, le vie possibili sono molte. Il titolo più semplice è il seguente:

Mario Rossi è diventato papà

Si possono ovviamente fare molte variazioni, mantenendo fede ai principi di chiarezza e immediatezza, ma giocando con le parole in modo da rendere più piacevole il titolo:

Fiocco azzurro in casa Rossi

È nato Paolo, festa in casa Rossi

Nuovo nato in casa Rossi, ecco Paolo

È bene – invece – evitare l'errore di una titolazione pomposa che rischia spesso di sviare l'attenzione dalla notizia principale. Ad esempio:

Festa in casa Rossi per il nuovo arrivato

In questo caso, infatti, il lettore si chiederà: Qual è la notizia? La festa o il nuovo arrivato? E poi: chi è che è arrivato? Un parente che viveva negli Stati Uniti o un bimbo?

La titolazione, per essere completa, ha bisogno in genere di altri due elementi, l'*occhiello* e il *sommario* (detto anche *catenaccio*). L'occhiello è la frase che precede il titolo vero e proprio; il sommario è la parte che lo segue. Occhiello e sommario forniscono ulteriori elementi per la comprensione della notizia. Per esempio:

Occhiello *Pesa 4 Kg, ha i capelli neri e assomiglia alla mamma*

Titolo **Fiocco azzurro in casa Rossi**

Sommario *Paolo è nato ieri sera al Policlinico. Il parto seguito dall'equipe del dottor Stranamore*

La titolazione completa, occhiello/titolo/sommario dovrebbe quindi dare un quadro esaustivo delle informazioni che seguiranno. È ovviamente possibile – anzi, a livello giornalistico, fortemente consigliabile – immettere elementi di dubbio soprattutto nel sommario, per spingere il lettore a proseguire nella lettura.

La titolazione proposta nell'esempio precedente potrebbe comprendere un sommario di questo tipo:

Paolo è nato ieri sera al Policlinico. E al mattino subito una sorpresa per i genitori

Il lettore si chiederà: una sorpresa per i genitori? Quale sorpresa? E sarà ovviamente spinto a leggere fino a soddisfare la curiosità. La sorpresa per i genitori in questo caso, può essere, ad esempio, la visita inaspettata da parte di un parente che non si vedeva da vent'anni.

Introduzione

Questa è la parte dove si parla dell'argomento ancora con circospezione, cosa che trae in inganno la maggior parte degli studenti. Nell'**introduzione** – o *abstract*³ – ci si focalizza maggiormente sugli

² Un esempio volutamente estraneo all'elettronica per assumere un carattere generale e valido in ogni contesto.

³ L'*abstract* è il sommario di un documento senza aggiunta di interpretazione e valutazione. Si limita a riassumere, in un dato numero di parole, gli aspetti fondamentali del documento esaminato. Solitamente ha forma “indicativa-

aspetti che verranno trattati in seguito, fornendo un quadro esaustivo al lettore.

Cosa scrivere e non scrivere nell'introduzione

Supponiamo di dover redigere la relazione tecnica dal titolo: “*Verifica della legge di Ohm*”.

Cosa scrivere

È importante capire quale argomento si andrà ad indagare. Quindi è bene ricordare la legge di Ohm, le eventuali formule inverse (se ritenute significative), come verrà impostato il problema – senza scendere troppo nei dettagli, i quali verranno illustrati in seguito – ed ogni cosa ritenuta utile.

Cosa non scrivere

Un esempio di introduzione completamente errata è il seguente:

*Georg Simon Ohm (Erlangen, 16 marzo 1789 – Monaco di Baviera, 6 luglio 1854) è stato un fisico tedesco. Suo padre, Johann Wolfgang Ohm era fabbro. Sua madre, Maria Elizabeth Beck, era la figlia di un sarto. Ebbero numerosi figli, ma, come era comune a quei tempi, parecchi bambini morirono nella loro infanzia. Dei sette bambini nati a Johann e Maria Ohm solo tre sopravvissero, Georg Simon, il più grande suo fratello Martin, che divenne un famoso matematico e sua sorella Elizabeth Barbara.*⁴

I cenni storici possono essere interessanti solo se hanno ricadute sul modo di condurre l'esperimento scientifico che ci si appresta a compiere o verificare.

Nel caso in esempio, la biografia di Georg Simon Ohm non ha nulla a che vedere con il lavoro che verrà condotto in laboratorio (a meno che non si tratti di un laboratorio di Storia).

Presentazione del problema

Ora che è chiaro a tutti di *cosa* si discuterà occorre chiarire *come* questo verrà fatto. Probabilmente ci si recherà in un laboratorio: quale? Questa domanda sembra banale e retorica ma non lo è. Non si è interessati all'aula in sé, ma al suo contenuto, alle attrezzature, ai dispositivi ed ai software eventualmente utilizzati.

È bene quindi redigere un accurato quadro riassuntivo degli strumenti e dei materiali che dovranno essere utilizzati per condurre a termine l'esperimento. Riprendendo l'esempio precedente, una tabella potrebbe essere:

Strumento	Tipo	Costruzione	Modello
Alimentatore	Stabilizzato	McPower	LN-130 pro
Voltmetro	Digitale	PCE	PCE-DM 12
Amperometro	Analogico	Pierron	ML2724

Con una scheda di questo tipo sarà possibile dotarsi dei medesimi strumenti di misurazione utilizzati per il lavoro. Questo significa che è auspicabile attendersi i medesimi errori casuali e sistematici.

informativa”; presenta notizie sulla struttura del testo ed il percorso elaborato dall'autore. La norma internazionale ISO 214-1976 definisce il termine “abstract” come “*una rappresentazione abbreviata ed accurata dei contenuti di un documento senza aggiungere interpretazione e valutazione e senza distinguere il destinatario dell'abstract*”, mentre per la norma 5127-1981 (versione italiana del 1987) lo definisce come “*Riassunto del contenuto di un documento in forma abbreviata, senza interpretazione né critica*”.

4 Tratta da it.wikipedia.org/wiki/Georg_Simon_Ohm. Riporto questo esempio perché ho corretto – con votazione a dir poco violenta – una relazione di questo tipo.

Cosa non scrivere

Sono assolutamente da evitare frasi criptiche quali “*abbiamo via, via aumentato la resistenza*”. Quale resistenza? Quella dell'insieme dei movimenti politici e militari che in Italia dopo l'8 settembre 1943 si opposero al nazifascismo nell'ambito della guerra di liberazione italiana? Nel laboratorio di Storia, forse sì.

Purtroppo, con frasi del genere, non si dà nessuna indicazione di carattere pratico a chi legge. La fisica studia i fenomeni fisici sotto un profilo *quantitativo*, non *qualitativo*. Duque, servono numeri.

Cosa scrivere

Un approccio decisamente migliore è:

“Per l'esperienza eseguita sono state utilizzate le seguenti resistenze di cui riportiamo il valore nominale ed il loro valore misurato tramite l'Ohmmetro (il voltmetro digitale è in realtà un multimetro e consente la misurazione di diverse grandezze fisiche).

Tutte le resistenze hanno una potenza massima di $\frac{1}{4}$ W ed una tolleranza del 5%.

Resistenza	Valore nominale	Valore misurato
N. 1	1,0 k Ω	0,9,67 k Ω
N. 2	1,5 k Ω	1,625 k Ω
N. 3	2,2 k Ω	2,357 k Ω
N. 4	3,3 k Ω	3,165 k Ω
N. 5	4,7 k Ω	4,987 k Ω
N. 6	6,8 k Ω	7,012 k Ω

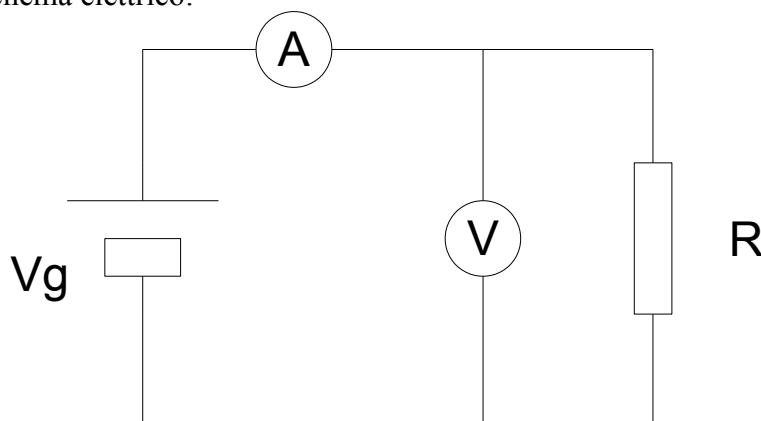
Così facendo – non solo sarà possibile utilizzare le medesime resistenze – ma anche verificare i risultati ottenuti con i valori effettivi di quest'ultime; valutare se rientrano nel *range* della tolleranza e ogni cosa ritenuta opportuna.

A questo punto vengono richiesti alcuni schemi a cui far riferimento.

Schema elettrico

Lo schema elettrico mostra il circuito di misurazione così come lo si disegnerebbe – a livello teorico – alla lavagna. In questo schema alcuni dettagli possono essere omessi, per questo motivo diventa importante riportare anche come i vari elementi circuitali sono stati tra loro connessi, senza trascurare nessun dettaglio.

Ecco un ipotetico schema elettrico:

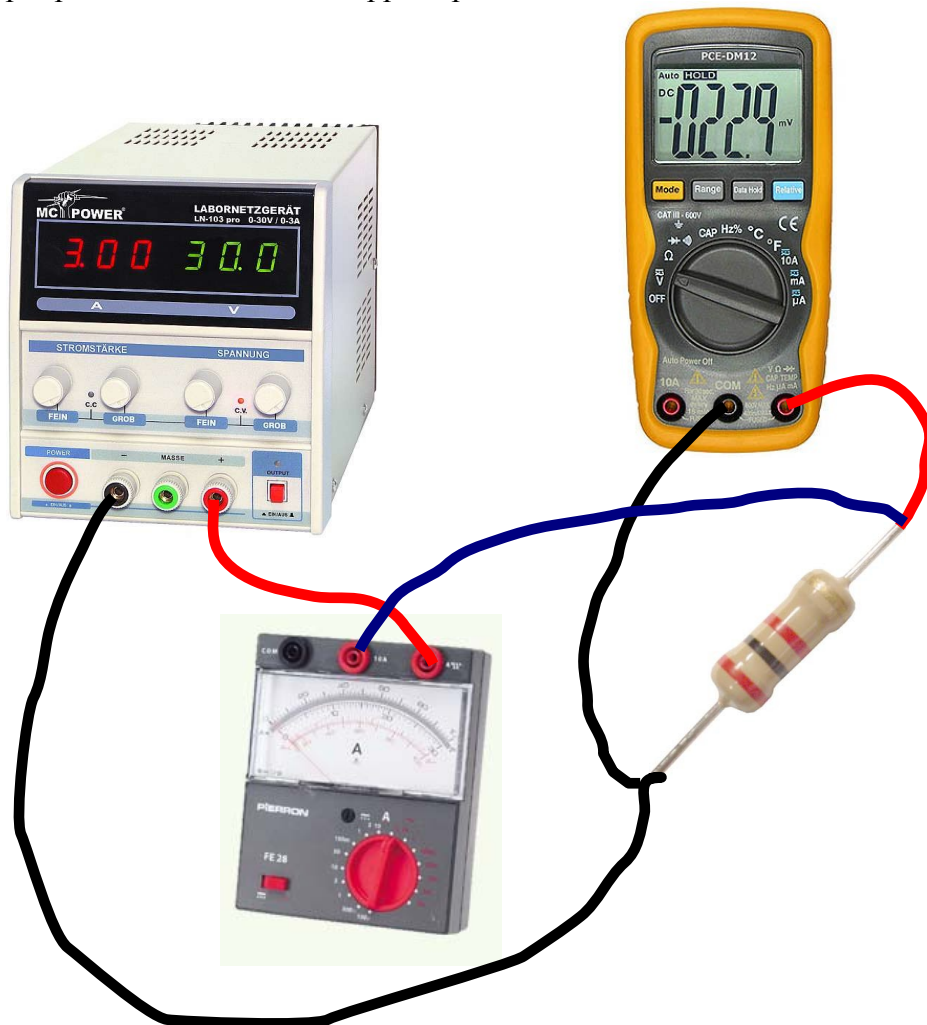


Dove vengono evidenziate le connessioni degli strumenti di misurazione (l'amperometro ed il voltmetro), la resistenza che verrà via, via cambiata e l'alimentatore stabilizzato.

Schema di montaggio

Lo schema di montaggio ha – come anticipato – la funzione di mostrare un'anteprima di come realmente si presenta il circuito. Può essere realizzato mediante un disegno come con una fotografia (se questa è chiara e comprensibile). Non esiste una scelta migliore a priori: è chi scrive che sceglie cosa fare, a seconda della miglior chiarezza espositiva.

Ecco un esempio per lo schema elettrico appena presentato:



I colori convenzionali sono rosso (tensione o corrente positiva) e nero (tensione o corrente negativa o neutra). In questo schema si è utilizzato anche il colore blu per indicare un cavo intermedio e tentare di evitare confusioni.

Approfondimenti

A questo punto – se non lo si è già fatto nelle relazioni precedenti – è bene soffermarsi sugli strumenti di misurazione: prontezza, sensibilità, precisione, portata sono solo alcuni parametri che è bene conoscere.

Inoltre l'amperometro analogico presenterà – se utilizzato maldestramente – un errore di parallasse: come evitarlo? Riguardo ad entrambi gli strumenti è comunque bene chiedersi (ed esporre a chi

legge) qual è la scala più opportuna per minimizzare gli errori di misurazione.

Espansioni suggerite

Anche se lo schema proposto dal docente è soltanto questo ci si potrebbe comunque chiedere cosa accadrebbe invertendo l'ordine di inserzione del voltmetro e dell'amperometro. Oppure non utilizzando il voltmetro e ricorrendo – al posto suo – al voltmetro integrato nell'alimentatore stabilizzato.

Sono tanti gli aspetti che possono essere ulteriormente esplorati, aprendo scenari molto interessanti.

Tabelle e grafici

Una volta eseguito l'esperimento scientifico questo può essere raccontato sotto due forme: tabelle e grafici.

Tabelle

Le tabelle servono per riportare i dati in maniera accurata. In questa sede è bene riportare tutte – e sole – le cifre significative.

Ad esempio se un voltmetro digitale riporta la seguente misurazione: $V = 7.234 V$, nella tabella non è corretto riportare il dato $7.2 V$, poiché così facendo si sopprimono due cifre significative (il centesimo e millesimo di volt) riportate dallo strumento di misurazione. Se lo strumento fornisce un dato numero di cifre significative queste devono essere riportate tutte, zeri inclusi. Un esempio di questo caso è $V = 5.340 V$, misurazione da non riportare in tabella come $5.34 V$, poiché – così facendo – sembrerebbe che le cifre significative siano tre, anziché quattro. L'ultimo zero della misurazione, in questo caso, è da considerarsi significativo poiché esprime il valore del millesimo di volt.

Analogamente – nella redazione di una tabella – è altresì errato, in luogo di una misurazione come $V = 8.12 V$, riportare il dato $8.120 V$ poiché il millesimo di volt è un dato incognito in quanto non misurato.

In tabella vengono – sovente – riportati anche dati statistici quali errori assoluti, errori relativi, errore medio e deviazione standard. Questi parametri servono – durante il confronto tra dati teorici e dati misurati – a stabilire se la teoria e l'esperienza pratica coincidono, se gli errori sono accidentali o sistematici e altre cose di interesse.

Grafici

A differenza delle tabelle (naturalmente possono essere anche più d'una) i grafici servono a “visualizzare” l'andamento di un fenomeno fisico. È così possibile capire se la relazione tra ingresso ed uscita in un sistema è di diretta proporzionalità, inversa proporzionalità, quadratica o altro. Da questo tipo di indagine è poi semplice risalire al tipo di equazione matematica che lega ingresso ed uscita.

Tipologie di grafici

Mentre riportare i dati in tabella è relativamente semplice, la stessa cosa non può dirsi per i grafici. Infatti se si lavora con dati discreti si utilizzerà un istogramma (conteggio di eventi che si verificano in dati istanti non continui nel tempo o in intervalli di tempo prestabiliti); invece per dati continui si utilizzerà un diagramma.

In seconda istanza, se i dati variano molto il loro valore (da $10^{-3} V$ a $10^3 V$) per evitare che i valori elevati rendano di difficile visualizzazione quelli troppo bassi si utilizza la scala logaritmica, la cui

proprietà è appunto avere una uguale ampiezza per ogni decade. Così facendo i piccoli valori saranno visibili come i grandi valori.

Conclusioni

Anche questo paragrafo spesso viene male interpretato, purtroppo. Non si tratta di scrivere se tutto è andato bene o come previsto. Le **conclusioni** devono fornire al lettore un singolo messaggio: da questo lavoro di laboratorio si è acquisita questa competenza o quest'altra esperienza.

Vale lo stesso se l'obiettivo perposto nel titolo della relazione non è stato raggiunto. Non è importante commettere errori, importante davvero è saper individuare una giustificazione valida ad essi.

Ad esempio: se si ottengono valori discordanti da quelli attesi, ma i componenti utilizzati, una volta misurati, forniscono valori differenti da quelli nominali; oppure gli strumenti di misura erano starati a fronte di un confronto con uno strumento di maggior fiducia; ancora: si è eseguita l'analisi una seconda volta cambiando tecnologia di misurazione, e gli esempi potrebbero continuare. In tutti questi casi si forniscono ottimi dati al lettore per non commettere i medesimi errori.

Descrivere gli insuccessi non significa esporsi allo scherno o rendersi ridicoli. La scienza è piena di insuccessi che si sono tramutati come un boomerang nella fortuna di chi li ha commessi: il *post-it* è figlio di una colla che funzionava malissimo; inoltre si narra che un tale – di nome Galileo – nel 1616 abbandonò il tribunale dell'Inquisizione mormorando «...eppur si muove».

L'unica cosa importante è che le vostre conclusioni siano migliori di quelle di Erasmus Wilson, presidente dello *Stevens Institute of Technology*, che nel 1879 dichiarò: «Quest'invenzione dell'energia elettrica è un fallimento totale»; o di Lord Kelvin, il cui nome dovrebbe ricordarvi qualcosa, famoso fisico britannico e presidente della *Royal Society* che nel 1895 disse: «È impossibile che qualcosa più pesante dell'aria possa volare».

Postfazione (per non concludere)

Importare la struttura del testo

La struttura del testo scientifico che vi apprestate a scrivere è variabile a seconda del tipo di documento (tesi di laurea, relazione tecnica, verbale di riunione, riassunto di un articolo, eccetera) ma si possono dare alcune indicazioni sempre valide. La prima indicazione è che un testo scientifico deve essere scritto in forma impersonale: “è stata effettuata una visita presso l'azienda xy”, e non in prima persona “abbiamo visitato l'azienda xy”; oppure “si può concludere quindi che i risultati...”, e non “possiamo quindi concludere che i risultati...”.

La prima pagina deve sempre riportare chiaramente l'autore del testo, il titolo del lavoro ed le eventuali informazioni aggiuntive legate all'ambito nel quale il documento è stato scritto. Per esempio, una relazione tecnica su una visita didattica presso un'azienda riporterà: autore, titolo, corso di studi, materia, data della visita e nome del docente. Queste informazioni possono essere in testa alla prima pagina (per testi brevi, 2/3 pagine), oppure (per testi più lunghi) essere riportate da sole, su una prima pagina di intestazione; in questo caso il testo vero e proprio inizia nella seconda pagina.

È sempre opportuno numerare le pagine del documento. Se il testo è di media lunghezza e/o molto articolato, è utile inserire anche un indice. In genere l'indice si posiziona nella seconda pagina, se la prima è di intestazione. L'indice riporta i titoli dei capitoli e dei paragrafi con il numero della pagina corrispondente.

Il testo deve avere una struttura. Ciò significa che le diverse parti che compongono il testo (indice, introduzione, parte generale, risultati, conclusioni, bibliografia, allegati) devono essere

immediatamente identificabili, sia grazie all'uso di opportuni formati, sia grazie all'organizzazione del testo; la cosa migliore è utilizzare la struttura gerarchica del testo presente in ogni elaboratore di testi (ciò semplifica anche la creazione dell'indice, che si può essere creato automaticamente).

Un'informazione efficace ed essenziale

È bene fare attenzione nel costruire una frase lineare e comprensibile. La frase contorta: *“la ricerca e l'innovazione tecnologica è distintiva della qualità del prodotto finito ed è la chiave per un migliore futuro per quelli che lavorano con finestre di terminale”* diventa, spendendo qualche parola in più: *“la ricerca e l'innovazione tecnologica sono distintivi della qualità del prodotto finito e rappresentano la speranza di un futuro migliore per tutte le persone che si trovano a lavorare con finestre di terminale”*.

Non siate mai avari nelle cancellature; parole e frasi superflue ricorrono abitualmente negli scritti scientifici, ma è facile riconoscerle ed eliminarle: *“appezzamenti esaminati in successione **l'uno dopo l'altro...**”*; *“la figura 1 schematizza i risultati **in forma grafica**”*; *“la concimazione in copertura è stata **totalmente** abolita”*; *“il dolore è di natura **essenzialmente** cardiaca”*.

La lunghezza di un testo non conta, il timore di non aver scritto abbastanza è puerile. Molto più grave è essere ridondanti e prolissi, tediando il lettore; uno scritto scientifico ha il dovere di essere chiaro, conciso, essenziale. A questo scopo frasi brevi e lineari, con pochi incisi, sono di più agevole lettura rispetto a frasi lunghe o con otto subordinate inanellate l'una di seguito all'altra prima della reggente. Pestate un'attenzione particolare all'uso corretto della punteggiatura, spesso mal gestita. Molte persone trattano la punteggiatura come l'acne: se non c'è, è meglio.

Non si deve temere di fare affermazioni chiare; smussare le teorie con varie forme dubitative servirà solo ad appesantire il discorso.

Evitate frasi logore o abusate: *“Sulla base dei dati della letteratura e degli studi effettuati presso il nostro laboratorio...”*; *“Alla luce dei risultati ottenuti sembrano necessari ulteriori studi per confermare il ruolo delle pagine dinamiche...”* e luoghi comuni *“La ricerca scientifica ha fatto passi da gigante”*.

Scegliere le parole

Chiarezza ed accuratezza sono i criteri guida nella scelta delle parole da usare nel testo. Siate certi dell'esatto significato delle parole utilizzate, senza abbracciare le cattive consuetudini della lingua colloquiale; sempre più spesso diverse parole sono scritte in modo scorretto o usate impropriamente, ad esempio perché contaminate da un termine omologo straniero, così da creare ibridi che non trovano riscontro in alcun vocabolario:

*Effettuare una scansione e non **scannerizzare o scandire***

*Gestire la complessità e non **complessizzare***

*Redigere un referto e non **refertare***

*Aggirare e non **bypassare***

*Aggiornare/ottimizzare e non **upgradare***

Di fatto, il linguaggio scientifico prevede già numerosi termini mutuati dalle lingue straniere, perché privi di un esatto corrispondente in italiano. Bisogna fare attenzione a distinguere tra termini universalmente accettati e termini di uso poco comune, che possono essere ignoti al lettore medio e appesantiscono il testo.

Tanto più si usano parole elaborate e ricercate, tanto maggiore è il rischio di commettere errori. In ogni caso tenete sempre a portata di mano un buon vocabolario ed un dizionario scientifico-tecnico aggiornato. Se ben consultati, questi due strumenti possono essere di grande aiuto e dare soluzioni a molti dubbi.

Non fate alcun affidamento sul correttore automatico del vostro editor di testo; ci sono molti termini

errati che i correttori automatici non rilevano.

Per i puristi della lingua italiana:

Il termine **test** può essere reso con prova, saggio, analisi, esame, inchiesta.

Il termine **outcome** può essere reso con esito, decorso.

Il termine **pattern** può essere reso con schema, forma, aspetto.

Il termine **evidence-based** può essere reso con: basata sulle prove di efficacia o basata sulle evidenze.

Tabelle e grafici

Altre note in merito all'uso di tabelle, immagini e grafici in un testo scientifico. Questi devono essere sempre codificati da un numero e da un titolo. Se vengono riportati dati di fonte esterna (cioè dati che non sono frutto di autonoma elaborazione) nel titolo va sempre citata la fonte:

Tab. 3 – Piovosità media a Carmagnola nel decennio 1990-2000. (Dati Regione Piemonte, 2002).

Grafico 5 – Tenore proteico della dieta di bovine da latte in funzione del livello produttivo (rielaborato da Ketelaars e van der Meer, 2001).

La tabella o il grafico devono avere sempre una citazione nel testo, che li presenta e/o li commenta:

I principali circuiti integrati sono riportate in tabella 3.

Le principali aziende italiane (tab. 7) sono le cosiddette PMI.

Ciò significa che essi devono venire posizionati nel testo con ragionevole contiguità con il testo che li illustra (compatibilmente con i vincoli di impaginazione).

I dati che si intende inserire nel testo devono essere presentati in forma tabellare oppure in forma grafica, possibilmente non sotto entrambe le forme; una tabella e un grafico non devono mai presentare gli stessi dati. Sia nelle tabelle, sia nei grafici devono essere sempre esplicitate le unità di misura di tutti i dati riportati.

La bibliografia

Il testo scientifico spesso fa riferimento a concetti o dati sperimentali derivati da altri testi, articoli, capitoli di libri. Tali riferimenti devono essere sempre corredati del relativo riferimento bibliografico. Nel brano che segue sono presenti due diverse forme di citazione bibliografica, quella tra parentesi e quella nel testo corrente:

“Per la gestione della fertilizzazione sono state molto usate in passato le curve di risposta della coltura a differenti livelli di concimazione (Boschi et al., 1982; Toderi e Giordani, 1982; Spallacci, 1983; Grignani e Reyneri, 1987; Grignani, 1995; Briffaux, 1999). Esse però, come evidenziato da Giardini (1992) e Grignani (1995), hanno un forte limite: dipendono strettamente dalle condizioni del suolo, dalle condizioni climatiche e meteorologiche, dalla cultivar, dalla tecnica colturale.”

Nel caso che le citazioni siano più di una, esse vanno ordinate in ordine cronologico, e a parità di anno di pubblicazione, in ordine alfabetico.

Ogni riferimento bibliografico presente nel testo, in una tabella o in un grafico va poi esplicitato in modo dettagliato al fondo del testo, in un'apposita sezione bibliografica. Qui sono indicati quattro esempi, relativi alla citazione da un articolo scientifico, da una tesi di dottorato, da un capitolo di un libro e dagli atti di un convegno:

Grignani, C., 1995. Razionalizzazione della concimazione azotata del frumento tenero attraverso il metodo del bilancio. Riv. Agronomia, 29 (3), 415-426.

Sacco, D., 2000. Vulnerabilità ambientale di un territorio ad indirizzo produttivo foraggero-zootecnico. Uso integrato delle informazioni disponibili a diversa scala per la stima della lisciviazione dell'azoto. Tesi dott., Università di Torino, 165 pp.

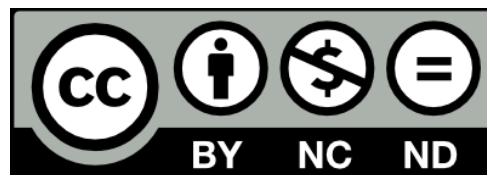
Spallacci, P., 1981. Nitrogen uptake by crops manured with pig slurry. In: Nitrogen losses and surface run-off from land spreading of manures, Kluwer Academic Publ., 178-180.

Sacco, D., Zavattaro, L., Grignani, C., 2002. Bilancio dell'azoto in prati monofiti di erba medica e di dactylis glomerata. Atti Conv. "Ruolo agronomico dell'azotofissazione nelle leguminose foraggiere e da granella", 9-10 aprile, Torino. 73-75.



Licenza

Come scrivere una relazione tecnica di Giacomo Alessandroni viene rilasciato sotto la licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate versione 3.0, come di seguito riportato.



THE WORK (AS DEFINED BELOW) IS PROVIDED UNDER THE TERMS OF THIS CREATIVE COMMONS PUBLIC LICENSE ("CCPL" OR "LICENSE"). THE WORK IS PROTECTED BY COPYRIGHT AND/OR OTHER APPLICABLE LAW. ANY USE OF THE WORK OTHER THAN AS AUTHORIZED UNDER THIS LICENSE OR COPYRIGHT LAW IS PROHIBITED.

BY EXERCISING ANY RIGHTS TO THE WORK PROVIDED HERE, YOU ACCEPT AND AGREE TO BE BOUND BY THE TERMS OF THIS LICENSE. TO THE EXTENT THIS LICENSE MAY BE CONSIDERED TO BE A CONTRACT, THE LICENSOR GRANTS YOU THE RIGHTS CONTAINED HERE IN CONSIDERATION OF YOUR ACCEPTANCE OF SUCH TERMS AND CONDITIONS.

1. Definitions

- a. **"Adaptation"** means a work based upon the Work, or upon the Work and other pre-existing works, such as a translation, adaptation, derivative work, arrangement of music or other alterations of a literary or artistic work, or phonogram or performance and includes cinematographic adaptations or any other form in which the Work may be recast, transformed, or adapted including in any form recognizably derived from the original, except that a work that constitutes a Collection will not be considered an Adaptation for the purpose of this License. For the avoidance of doubt, where the Work is a musical work, performance or phonogram, the synchronization of the Work in timed-relation with a moving image ("synching") will be considered an Adaptation for the purpose of this License.
- b. **"Collection"** means a collection of literary or artistic works, such as encyclopedias and anthologies, or performances, phonograms or broadcasts, or other works or subject matter other than works listed in Section 1(f) below, which, by reason of the selection and arrangement of their contents, constitute intellectual creations, in which the Work is included in its entirety in unmodified form along with one or more other contributions, each constituting separate and independent works in themselves, which together are assembled into a collective whole. A work that constitutes a Collection will not be considered an Adaptation (as defined above) for the purposes of this License.
- c. **"Distribute"** means to make available to the public the original and copies of the Work through sale or other transfer of ownership.
- d. **"Licensor"** means the individual, individuals, entity or entities that offer(s) the Work under the terms of this License.
- e. **"Original Author"** means, in the case of a literary or artistic work, the individual, individuals, entity or entities who created the Work or if no individual or entity can be identified, the publisher; and in addition (i) in the case of a performance the actors, singers, musicians, dancers, and other persons who act, sing, deliver, declaim, play in, interpret or otherwise perform literary or artistic works or expressions of folklore; (ii) in the case of a phonogram the producer being the person or legal entity who first fixes the sounds of a performance or other sounds; and, (iii) in the case of broadcasts, the organization that transmits the broadcast.
- f. **"Work"** means the literary and/or artistic work offered under the terms of this License including without limitation any production in the literary, scientific and artistic domain, whatever may be the mode or form of its expression including digital form, such as a book, pamphlet and other writing; a lecture, address, sermon or other work of the same nature; a dramatic or dramatico-musical work; a choreographic work or entertainment in dumb show; a musical composition with or without words; a cinematographic work to which are assimilated works expressed by a process analogous to cinematography; a work of drawing, painting, architecture, sculpture, engraving or lithography; a photographic work to which are assimilated works expressed by a process analogous to photography; a work of applied art; an illustration, map, plan, sketch or three-dimensional work relative to geography, topography, architecture or science; a performance; a broadcast; a phonogram; a compilation of data to the extent it is protected as a copyrightable work; or a work performed by a variety or circus performer to the extent it is not otherwise considered a literary or artistic work.
- g. **"You"** means an individual or entity exercising rights under this License who has not previously violated the terms of this License with respect to the Work, or who has received express permission from the Licensor to exercise rights under this License despite a previous violation.
- h. **"Publicly Perform"** means to perform public recitations of the Work and to communicate to the public those public recitations, by any means or process, including by wire or wireless means or public digital performances; to make available to the public Works in such a way that members of the public may access these Works from a place and at a place individually chosen by them; to perform the Work to the public by any means or process and the communication to the public of the performances of the Work, including by public digital performance; to broadcast and rebroadcast the Work by any means including signs, sounds or images.
- i. **"Reproduce"** means to make copies of the Work by any means including without limitation by sound or visual recordings and the right of fixation and reproducing fixations of the Work, including storage of a protected performance or phonogram in digital form or other electronic medium.

2. Fair Dealing Rights. Nothing in this License is intended to reduce, limit, or restrict any uses free from copyright or rights arising from limitations or exceptions that are provided for in connection with the copyright protection under copyright law or other applicable laws.

3. License Grant. Subject to the terms and conditions of this License, Licensor hereby grants You a worldwide, royalty-free, non-exclusive, perpetual (for the duration of the applicable copyright) license to exercise the rights in the Work as stated below:

- a. to Reproduce the Work, to incorporate the Work into one or more Collections, and to Reproduce the Work as incorporated in the Collections; and,
- b. to Distribute and Publicly Perform the Work including as incorporated in Collections.

The above rights may be exercised in all media and formats whether now known or hereafter devised. The above rights include the right to make such modifications as are technically necessary to exercise the rights in other media and formats, but otherwise you have no rights to make Adaptations. Subject to 8(f), all rights not expressly granted by Licensor are hereby reserved, including but not limited to the rights set forth in Section 4(d).

4. Restrictions. The license granted in Section 3 above is expressly made subject to and limited by the following restrictions:

- a. You may Distribute or Publicly Perform the Work only under the terms of this License. You must include a copy of, or the Uniform Resource Identifier (URI) for, this License with every copy of the Work You Distribute or Publicly Perform. You may not offer or impose any terms on the Work that restrict the terms of this License or the ability of the recipient of the Work to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the License. You may not sublicense the Work. You must keep intact all notices that refer to this License and to the disclaimer of warranties with every copy of the Work You Distribute or Publicly Perform. When You Distribute or Publicly Perform the Work, You may not impose any effective technological measures on the Work that restrict the ability of a recipient of the Work from You to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the License. This Section 4(a) applies to the Work as incorporated in a Collection, but this does not require the Collection apart from the Work itself to be made subject to the terms of this License. If You create a Collection, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Collection any credit as required by Section 4(c), as requested.
- b. You may not exercise any of the rights granted to You in Section 3 above in any manner that is primarily intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation. The exchange of the Work for other copyrighted works by means of digital file-sharing or otherwise shall not be considered to be intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation, provided there is no payment of any monetary compensation in connection with the exchange of copyrighted works.
- c. If You Distribute, or Publicly Perform the Work or Collections, You must, unless a request has been made pursuant to Section 4(a), keep intact all copyright notices for the Work and provide, reasonable to the medium or means You are utilizing: (i) the name of the Original Author (or pseudonym, if applicable) if supplied, and/or if the Original Author and/or Licensor designate another party or parties (e.g., a sponsor institute, publishing entity, journal) for attribution ("Attribution Parties") in Licensor's copyright notice, terms of service or by other reasonable means, the name of such party or parties; (ii) the title of the Work if supplied; (iii) to the extent reasonably practicable, the URI, if any, that Licensor specifies to be associated with the Work, unless such URI does not refer to the copyright notice or licensing information for the Work. The credit required by this Section 4(c) may be implemented in any reasonable manner; provided, however, that in the case of a Collection, at a minimum such credit will appear, if a credit for all contributing authors of Collection appears, then as part of these credits and in a manner at least as prominent as the credits for the other contributing authors. For the avoidance of doubt, You may only use the credit required by this Section for the purpose of attribution in the manner set out above and, by exercising Your rights under this License, You may not implicitly or explicitly assert or imply any connection with, sponsorship or endorsement by the Original Author, Licensor and/or Attribution Parties, as appropriate, of You or Your use of the Work, without the separate, express prior written permission of the Original Author, Licensor and/or Attribution Parties.
- d. For the avoidance of doubt:
 - i. **Non-waivable Compulsory License Schemes.** In those jurisdictions in which the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme cannot be waived, the Licensor reserves the exclusive right to collect such royalties for any exercise by You of the rights granted under this License;
 - ii. **Waivable Compulsory License Schemes.** In those jurisdictions in which the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme can be waived, the Licensor reserves the exclusive right to collect such royalties for any exercise by You of the rights granted under this License if Your exercise of such rights is for a purpose or use which is otherwise than noncommercial as permitted under Section 4(b) and otherwise waives the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme; and,
 - iii. **Voluntary License Schemes.** The Licensor reserves the right to collect royalties, whether individually or, in the event that the Licensor is a member of a collecting society that administers voluntary licensing schemes, via that society, from any exercise by You of the rights granted under this License that is for a purpose or use which is otherwise than noncommercial as permitted under Section 4(b).
- e. Except as otherwise agreed in writing by the Licensor or as may be otherwise permitted by applicable law, if You Reproduce, Distribute or Publicly Perform the Work either by itself or as part of any Collections, You must not distort, mutilate, modify or take other derogatory action in relation to the Work which would be prejudicial to the Original Author's honor or reputation.

5. Representations, Warranties and Disclaimer

UNLESS OTHERWISE MUTUALLY AGREED BY THE PARTIES IN WRITING, LICENSOR OFFERS THE WORK AS-IS AND MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND CONCERNING THE WORK, EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTIBILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NON-INFRINGEMENT, OR THE ABSENCE OF LATENT OR OTHER DEFECTS, ACCURACY, OR THE PRESENCE OF ABSENCE OF ERRORS, WHETHER OR NOT DISCOVERABLE. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OF IMPLIED WARRANTIES, SO SUCH EXCLUSION MAY NOT APPLY TO YOU.

6. Limitation on Liability. EXCEPT TO THE EXTENT REQUIRED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT WILL LICENSOR BE LIABLE TO YOU ON ANY LEGAL THEORY FOR ANY SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES ARISING OUT OF THIS LICENSE OR THE USE OF THE WORK, EVEN IF LICENSOR HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

7. Termination

- a. This License and the rights granted hereunder will terminate automatically upon any breach by You of the terms of this License. Individuals or entities who have received Collections from You under this License, however, will not have their licenses terminated provided such individuals or entities remain in full compliance with those licenses. Sections 1, 2, 5, 6, 7, and 8 will survive any termination of this License.
- b. Subject to the above terms and conditions, the license granted here is perpetual (for the duration of the applicable copyright in the Work). Notwithstanding the above, Licensor reserves the right to release the Work under different license terms or to stop distributing the Work at any time; provided, however that any such election will not serve to withdraw this License (or any other license that has been, or is required to be, granted under the terms of this License), and this License will continue in full force and effect unless terminated as stated above.

8. Miscellaneous

- a. Each time You Distribute or Publicly Perform the Work or a Collection, the Licensor offers to the recipient a license to the Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
- b. If any provision of this License is invalid or unenforceable under applicable law, it shall not affect the validity or enforceability of the remainder of the terms of this License, and without further action by the parties to this agreement, such provision shall be reformed to the minimum extent necessary to make such provision valid and enforceable.
- c. No term or provision of this License shall be deemed waived and no breach consented to unless such waiver or consent shall be in writing

- and signed by the party to be charged with such waiver or consent.
- d. This License constitutes the entire agreement between the parties with respect to the Work licensed here. There are no understandings, agreements or representations with respect to the Work not specified here. Licensor shall not be bound by any additional provisions that may appear in any communication from You. This License may not be modified without the mutual written agreement of the Licensor and You.
 - e. The rights granted under, and the subject matter referenced, in this License were drafted utilizing the terminology of the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works (as amended on September 28, 1979), the Rome Convention of 1961, the WIPO Copyright Treaty of 1996, the WIPO Performances and Phonograms Treaty of 1996 and the Universal Copyright Convention (as revised on July 24, 1971). These rights and subject matter take effect in the relevant jurisdiction in which the License terms are sought to be enforced according to the corresponding provisions of the implementation of those treaty provisions in the applicable national law. If the standard suite of rights granted under applicable copyright law includes additional rights not granted under this License, such additional rights are deemed to be included in the License; this License is not intended to restrict the license of any rights under applicable law.