**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

1 Dicembre 2018

**Relazione tecnica in merito all'impatto sulla glicemia di alcuni prodotti da forno innovativi realizzati nel panificio del sig. Andrea Menegale rispetto a prodotti tradizionali.**

## 1. Premessa

I carboidrati sono una parte irrinunciabile dello schema alimentare dell'uomo. Basti pensare che il glucosio è la principale fonte di energia per il corpo umano e il substrato utilizzato in via quasi esclusiva dal cervello (1). A parità di calorie introdotte, la riduzione dei carboidrati si accompagna necessariamente ad un aumento della quota di lipidi e/o proteine. Questo comporta effetti sfavorevoli in termini di rischio di mortalità, malattie cardiovascolari e/o renali (2,3). Per questo motivo la composizione della dieta raccomandata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità prevede che circa il 50% delle calorie provengano dai carboidrati. Fra questi ultimi dovrebbero essere quanto più possibile limitati gli zuccheri semplici, in primis il saccarosio, e dovrebbero essere preferiti quelli complessi. E' anche raccomandato l'aumento dell'introito di fibre alimentari, presenti soprattutto nei cereali integrali, nei legumi, negli ortaggi e in certa misura anche nella frutta (4).

Da tempo è stato suggerito, soprattutto in caso di diabete, di inserire nello schema alimentare alimenti a più basso indice glicemico, cioè alimenti che a parità di contenuto di carboidrati sono in grado di generare un minore rialzo della glicemia dopo la sua ingestione (ad esempio il riso basmati rispetto al riso bianco, il pane integrale rispetto al pane comune, la pesca rispetto all'anguria, ecc.)(5). I regimi alimentari con più basso carico glicemico si accompagnano ad un migliore controllo metabolico e dovrebbero essere maggiormente implementati (6).

Pane e pasta sono un cardine della dieta mediterranea e sono inclusi, seppure in quantità controllate, anche nello schema alimentare delle persone con diabete (7). Tuttavia, la composizione in carboidrati e in fibre di pane e pasta, così come quella di altri prodotti da forno (es. grissini o biscotti) può variare in misura notevole e avere quindi un impatto sostanzialmente diverso sul profilo glicemico delle persone con diabete e anche in quello delle persone senza la malattia ma nelle quali l'esposizione ripetuta a rialzi glicemici eccessivi può avere effetti negativi sulla funzione delle cellule che producono insulina e costituire un rischio per il futuro sviluppo di diabete. Questo ha portato allo sviluppo di alimenti speciali definiti "per diabetici" che generalmente hanno un maggiore contenuto di fibre (fruttoligosaccaridi o FOS come inulina, betaglucani) e in cui spesso il saccarosio è sostituito da dolcificanti. L'innocuità di questi ultimi, tuttavia, è stata recentemente messa in

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

discussione da studi che hanno osservato un cambiamento in senso diabetogeno del microbioma intestinale negli animali o negli esseri umani che consumano dolcificanti (8).
Ho ricevuto recentemente una richiesta formale, nel contesto di una specifica convenzione con il mio Dipartimento universitario di appartenenza, ad esprimere un parere tecnico su profili glicemici osservati in persone con e senza diabete che hanno assunto prodotti da forno tradizionali o alternativi. Questi ultimi erano prodotti con miscele di farine tradizionali, normalmente disponibili in commercio e senza l'aggiunta di probiotici, allestite con la finalità di rallentare digestione e assorbimento dei carboidrati. Il parere tecnico, che è presentato qui di seguito, consta della valutazione della metodica impiegata e nella interpretazione dei risultati osservati.

## 2. Prodotti in confronto

Sono stati confrontati 4 prodotti da forno: pane, pasta, grissini e biscotti. Ogni confronto ha previsto un test con il prodotto tradizionale presente in commercio (PT) e lo stesso test per il prodotto innovativo (PI), allestito presso un panificio artigianale. Da notare che i PT erano comunque di tipo "integrale", cioè non basati su farine tipo "00" o tipo "0" e corrispondevano quindi a quelli più raccomandati dalle attuali linee guida che sconsigliano il consumo di prodotti raffinati. Sono state in ogni caso usate farine da grano tenero e duro. Esistevano però delle differenze sostanziali nel livello di raffinazione delle farine (ad esempio macinazione a bassa raffinazione con frantumazione più che con polverizzazione per ridurre/rallentare l'azione delle amilasi sull'amido) e nelle miscele delle farine utilizzate per confezionare i PI rispetto ai PT.

Le tabelle 1-4 riassumono le caratteristiche dei PT e dei corrispondenti PI. Le differenze in termini di energia (Kcal) erano minime o assenti. Importante sottolineare che in tutti i PI era abbastanza simile e limitata la quantità di carboidrati (zuccheri) semplici (1-3 g), analogamente ai PT, mentre era talora diversa la quantità di carboidrati totali: un po' di più nella pasta innovativa (+10%), un po' di meno nei grissini innovativi (-11%) e nei biscotti innovativi (-10%). Questi ultimi contenevano più proteine (+75%), mentre per gli altri prodotti non c'erano differenze o c'erano differenze modeste nel contenuto proteico fra quelli tradizionali e quelli innovativi (+10% nella pasta tradizionale, +6% nei grissini innovativi). Il contenuto di lipidi totali non era diverso nei due tipi di pane e di biscotti, mentre era superiore nella pasta tradizionale (+39%) e nei grissini innovativi (+48%). Non era presente nei PI una maggiore quantità di fibre ma anzi a volte una quantità inferiore (-31% nella pasta, -11% nei grissini, -7% nei biscotti).

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

## 3. Casistica

Nel complesso sono state esaminate circa 150 persone. Per ogni confronto sono stati esaminati soggetti con e senza diabete tipo 2 che hanno volontariamente accettato di partecipare al test. Le tabelle 5-8 riassumono le caratteristiche dei soggetti esaminati in ciascun confronto. Da notare che ogni soggetto eseguiva due test, uno con PT e uno con PI. I test venivano eseguiti in giornate diverse, nel tardo pomeriggio (ore 18 circa), in ordine casuale, dopo almeno 4 ore di digiuno. Alle persone con diabete veniva chiesto di assumere la stessa terapia in occasione di entrambi i test. Nessuno dei diabetici era in trattamento con insulina. Le persone con diabete in trattamento con farmaci da assumere prima dei pasti (es. glinidi o sulfonilurea) si astenevano da assumerli in occasione del test in quanto il medesimo non consisteva in un pasto completo.

## 4. Test

I soggetti misuravano la glicemia su sangue capillare mediante glucometro prima e 30, 60 e 90 minuti dopo l'ingestione dell'alimento, consumato da solo, senza altri alimenti, nell'arco di 5-10 minuti.In tutti i confronti PT e PI venivano assunti nella stessa quantità (pesata con bilancia digitale): 50 g per il pane, 60 g per la pasta, 50 g per i grissini e 50 g per i biscotti. La pasta veniva cotta in entrambi i casi per circa 10 minuti e consumata dopo essere stata condita con olio d'oliva extra vergine (1 cucchiaio). I soggetti erano tutti a digiuno da almeno 4 ore.

Per tutte le misurazioni glicemiche è stato usato lo stesso tipo di glucometro (Verio Flex, Lifescan). Le determinazioni glicemiche erano eseguite da personale sanitario con le precauzioni standard: lavaggio della mano del soggetto da esaminare, non uso di disinfettante, il tutto per evitare possibili contaminazioni e diluizioni del sangue capillare.

## 5. Statistica

Per il confronto fra PT e PI sono stai usati il test T di Student per dati appaiati e la analisi della varianza a due vie per misure ripetute (ANOVA). I dati sono presentati nelle figure come media ± deviazione standard.

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

## 6. Risultati

*Pane*

La curva glicemica dopo test a base di pane era significativamente diversa quando il confronto riguardava tutti i soggetti nel loro complesso e i soggetti con diabete, come documentato dall'ANOVA. I valori erano più bassi con PI rispetto a PT. Differenze significative nei valori glicemici si osservavo ai tempi 60 e 90 minuti del test, essendo gli stessi più bassi con PI rispetto a PT, sia in tutta la casistica che, in maniera più evidente, nei soggetti con diabete (fig. 1-3).

Il picco glicemico (massimo valore raggiunto durante il test) era inferiore con PI in tutti i soggetti nel loro complesso e nei soggetti con diabete (fig. 4).

L'incremento glicemico assoluto rispetto al valore basale era inferiore con PI rispetto a PT in tutti i soggetti nel loro complesso e, con significatività statistica sfiorata, anche nei soggetti con diabete (fig. 5).

Le aree sottese alle curva, totale e incrementale, non erano significativamente diverse nei due test in tutta la casistica e nella valutazione separata di quelli con e senza diabete (fig. 6,7).

*Pasta*

La curva glicemica dopo test a base di pasta non era significativamente diversa con PI rispetto a PT. Tuttavia, nei soggetti con diabete valori glicemici significativamente più bassi si osservavo ai tempi 60 e 90 minuti del test con PI (fig. 8-10).

Il picco glicemico era statisticamente e decisamente inferiore dopo PI rispetto a PT nei soggetti con diabete (fig. 11).

L'incremento glicemico assoluto rispetto al valore basale pure era inferiore con PI nei soggetti con diabete ma la differenza non era statisticamente significativa (fig. 12).

Le aree sottese alle curva, totale e incrementale, erano significativamente più basse nei soggetti con diabete durante test con PI rispetto a PT (fig. 13,14).

*Grissini*

La curva glicemica dopo test a base di grissini era significativamente più bassa dopo PI rispetto a PT sia nei soggetti senza che in quelli con diabete. In tutta la casistica e nei soggetti senza diabete si osservavano valori glicemici più bassi con PI rispetto a PT, in particolare ai tempi 30 e 60 minuti del test. Anche nei soggetti con diabete le glicemie erano più basse a 60 e 90 minuti dopo PI ma le differenze non erano significative perché la numerosità era ridotta (fig. 15-17).

Il picco glicemico era significativamente inferiore con PI in tutti i soggetti e anche separatamente in quelli senza diabete. In questi ultimi il picco era quasi dimezzato con PI rispetto a PT (fig. 18).

L'incremento glicemico assoluto rispetto al valore basale era statisticamente più basso con PI in tutti i soggetti e in quelli con e senza diabete (fig. 19).

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

Le aree sottese alle curva erano significativamente più basse con PI rispetto a PT nella intera casistica e nei soggetti senza diabete (Fig. 20) e le aree incrementali erano significativamente più basse anche in quelli con diabete, in cui l'area era circa la metà con PI rispetto a PT (fig. 21).

*Biscotti*

La curva glicemica dopo test a base di biscotti era significativamente inferiore dopo PI rispetto a PT sia nell'intera casistica che nei soggetti senza e in quelli con diabete. In tutti i soggetti e in quelli senza diabete si osservavano valori glicemici più bassi con PI rispetto a PT ai tempi 60 e 90 minuti del test, mentre nei soggetti con diabete la differenza era osservata al minuto 90 (fig. 22-24).

Il picco glicemico era significativamente inferiore con PI rispetto a PT in tutti i soggetti e, separatamente, in quelli con e senza diabete (fig. 25).

L'incremento glicemico assoluto rispetto al valore basale era più basso con PI rispetto a PT in tutti i soggetti e in quelli senza diabete mentre nei diabetici la differenza, pure presente, non era statisticamente significativa (fig. 26).

Le aree sottese alle curva e quelle incrementali erano significativamente più basse con PI rispetto a PT solo nei soggetti senza diabete (fig. 27,28).

## 7. Discussione

Il contenimento dei rialzi glicemici dopo i pasti è un obiettivo nel diabete tipo 2. Fra l'altro ci sono numerose evidenze che suggeriscono che il picco post-prandiale abbia effetti deleteri sulla parete arteriosa e che si associ al futuro sviluppo di malattie cardiovascolari (9). Inoltre, eccessivi rialzi glicemici, che sono frequenti nel diabete tipo 2 (10), comportano un aumento della HbA1c e quindi del rischio di complicanze croniche del diabete (11).

Lo schema alimentare nel diabete non può prescindere da una quota di carboidrati pari a circa il 50% ma le linee guida raccomandano una limitazione degli zuccheri semplici, un aumento del consumo di fibre e una preferenza per gli alimenti a più basso indice glicemico (6). Questi ultimi includono soprattutto ortaggi, legumi, frutta, cereali poco raffinati, cioè i fondamenti della dieta mediterranea che, infatti, ha mostrato benefici anche in termini di prevenzione cardiovascolare primaria (12).

Fra i carboidrati della dieta della persona con diabete non può mancare un certo quantitativo di pane e pasta o di prodotti da forno alternativi (es. grissini o biscotti). Pane, pasta, grissini e biscotti possono essere prodotti a partire da farine più o meno raffinate. Il grado di raffinazione delle farine si traduce in una composizione fisico-chimica che è in grado di rendere più o meno accessibile agli enzimi digestivi l'amido (polisaccaride) in essi contenuto per la digestione e il successivo assorbimento. Una minore accessibilità dell'amido all'azione degli enzimi (amilasi) ritarda e riduce la quantità di disaccaridi disponibili per

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

l'azione delle disaccaridasi presenti a livello dell'orletto a spazzola intestinale e di conseguenza la quantità di monosaccaridi assorbiti, fra cui il glucosio. Il risultato finale è un minore rialzo della glicemia dopo ingestione dell'alimento in cui il contenuto di amido è meno accessibile.

L'obiettivo di determinare una minore accessibilità dell'amido era proprio della creazione dei prodotti da forno innovativi oggetto dei presenti confronti con analoghi prodotti di tipo tradizionale.

Tutti gli alimenti innovativi confrontati hanno mostrato di determinare, quando ingeriti, rialzi glicemici inferiori ai prodotti tradizionali. Il fenomeno è stato più evidente per grissini e biscotti in quanto in tali alimenti è stata usata esclusivamente una farina innovativa mentre per la produzione di pane e pasta era stata creata una miscela di farina innovativa e farina tradizionale. Da notare anche che mentre per pane, pasta e biscotti gli effetti sulla glicemia sono stati osservati nella fase più tardiva del test (60 e 90 minuti), per i grissini sono stati osservati, nei soggetti senza diabete, più precocemente (30 e 60 minuti).

Nel complesso questi risultati suggeriscono che la produzione di alimenti con più basso indice glicemico può basarsi su differenti procedimenti di macinazione e sull'utilizzo di miscele di farine alternative a quelle tradizionali senza che siano perdute le caratteristiche organolettiche del prodotto alimentare.

## 8. Bibliografia

1. Ganong's Review of Medical Physiology. Barret KE, Barman SM, Boitano S, Brroks HL eds. Lange &McGraw Hill, 2017.

2. Seidelmann SB, Claggett B, Cheng S, Henglin M, Shah A, Steffen LM, Folsom AR, Rimm EB, Willett WC, Solomon SD. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. Lancet Public Health 2018; 3:e419-e428

3. Marckmann P, Osther P, Pedersen AN, Jespersen B. High-protein diets and renal health. J Ren Nutr 2015; 25: 1-5

4. http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet

5. Scazzina F, Dall'Asta M, Casiraghi MC, Sieri S, Del Rio D, Pellegrini N, Brighenti F. Glycemic index and glycemic load of commercial Italian foods. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2016;26: 419-29.

6. Augustin LS, Kendall CW, Jenkins DJ, Willett WC, Astrup A, Barclay AW, Björck I, Brand-Miller JC, Brighenti F, Buyken AE, Ceriello A, La Vecchia C, Livesey G, Liu S, Riccardi G, Rizkalla

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

SW, Sievenpiper JL, Trichopoulou A, Wolever TM, Baer-Sinnott S, Poli A. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC). Nutr Metab Cardiovasc Dis 2015; 25:795-815

7. AMD-SID. Standard italiani per la cura del diabete 2018.

8. Suez J, Korem T, Zeevi D, Zilberman-Schapira G, Thaiss CA, Maza O, Israeli D, Zmora N, Gilad S, Weinberger A, Kuperman Y, Harmelin A, Kolodkin-Gal I, Shapiro H, Halpern Z, Segal E, Elinav E. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. Nature. 2014; 514:181-6

9. Ceriello A, Hanefeld M, Leiter L, Monnier L, Moses A, Owens D, Tajima N, Tuomilehto J. Postprandial glucose regulation and diabetic complications. Arch Intern Med 2004; 164: 2090-5

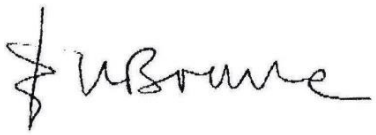
10. Bonora E, Corrao G, Bagnardi V, Ceriello A, Comaschi M, Montanari P, Meigs JB. Prevalence and correlates of post-prandial hyperglycaemia in a large sample of patients with type 2 diabetes mellitus. Diabetologia 2006; 49: 846-54

11. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet 1998; 352: 837-53

12. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, Gómez-Gracia E, Ruiz-Gutiérrez V, Fiol M, Lapetra J, Lamuela-Raventos RM, Serra-Majem L, Pintó X, Basora J, Muñoz MA, Sorlí JV, Martínez JA, Fitó M, Gea A, Hernán MA, Martínez-González MA; PREDIMED Study Investigators. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. N Engl J Med 2018; 378:e34.

In fede.

Prof. Enzo Bonora



Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

Tabella 1 - Pane

| | Prodotto tradizionale | Prodotto innovativo |
|---|---|---|
| Calorie | 1244 kj/297,2 kcal | 1244 kj/297,2 kcal |
| Carboidrati totali | 55,7 g | 55,7 g |
| Carboidrati semplici (zuccheri) | 1,7 g | 1,7 g |
| Lipidi totali | 4,6 g | 4,6 g |
| Grassi saturi | 1,58 g | 1,58 g |
| Proteine | 12,8 g | 12,8 g |
| Fibre alimentari | 7,25 g | 7,25 g |
| Sale | 4,5 mg | 4,5 mg |
| Additivi/coloranti/edulcoranti | --- | --- |
| Tipo di farina | Integrale | Integrale |
| Ingredienti | Farina di grano tenero tipo "integrale", olio extra-vergine di oliva 4%, lievito di birra, sale | Farina di grano tenero tipo " integrale", olio extra-vergine di oliva 4% ,lievito di birra, sale |

Le quantità fanno riferimento a 100 g di prodotto

Tabella 2 - Pasta

| | Prodotto tradizionale | Prodotto innovativo (Panificio Menegale) |
|---|---|---|
| Calorie | 1482 kj/350 kcal | 1476 kj/349 kcal |
| Carboidrati totali | 65,7 g | 72 g |
| Carboidrati semplici (zuccheri) | 3,5 g | 1,5 g |
| Lipidi totali | 2,5 g | 1,8 g |
| Grassi saturi | 0,5 g | 0,3 g |
| Proteine | 13,0 g | 11,9 g |
| Fibre alimentari | 6,5 g | 4,5 g |
| Sale | 0,01 g | 0,02 g |
| Additivi/coloranti/edulcoranti | --- | --- |
| Tipo di farina | Integrale | Integrale |
| Ingredienti | Semola Integrale di grano duro, acqua | Semola Integrale di grano duro, acqua |

Le quantità fanno riferimento a 100 g di prodotto

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

Tabella 3 – Grissini

| | Prodotto tradizionale | Prodotto innovativo (Panificio Menegale) |
|---|---|---|
| Calorie | 1649 kj/391 kcal | 1646 Kj/390 kcal |
| Carboidrati totali | 66 g | 58,9 g |
| Carboidrati semplici (zuccheri) | 2,1 g | 1.3 g |
| Lipidi totali | 6,0 g | 8.9 g |
| Grassi saturi | 1,1 g | 1,6 g |
| Proteine | 14,0 g | 14,8 g |
| Fibre alimentari | 9,0 g | 8,0 g |
| Sale | 2,2 g | 1,84 g |
| Additivi/coloranti/edulcoranti | Estratto di malto 1% | ---------- |
| Tipo di farina | Integrale | Integrale |
| Ingredienti | Farina di grano tenero integrale* (farina di grano tenero tipo "0"*, crusca di grano tenero 11,4%*), crema di lievito, olio extra-vergine di oliva 3,8%, estratto di malto d'orzo*, sale iodato (sale, iodato di potassio 0,007%), glutine di grano tenero*, *Biologico. | Farina di grano tenero integrale, olio extra-vergine d'oliva 6,5%, lievito di birra, sale |

Le quantità fanno riferimento a 100 g di prodotto

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

Tabella 4 - Biscotti

| | Prodotto tradizionale | Prodotto innovativo (Panificio Menegale) |
|---|---|---|
| Calorie | 1804 kj/432 kcal | 1780 kl/425 kcal |
| Carboidrati totali | 60,3 g | 54,7 g |
| Carboidrati semplici (zuccheri) | 0,42 g | 1,4 g |
| Lipidi totali | 21,1 g | 21,1 g |
| Grassi saturi | 10,6 g | 14,1 g |
| Proteine | 7,7 g | 13,5 g |
| Fibre alimentari | 6,7 g | 6,25 g |
| Sale | 0,5 g | 28.9 mg |
| Additivi/coloranti/edulcoranti | Maltitolo | Eritritolo, Glicosidi Steviodici |
| Tipo di farina | Integrale | Integrale |
| Ingredienti | Farina di grano tenero tipo "Integrale", grassi vegetali non idrogenati di palma, uova , sale. Agenti lievitanti: difosfato disodico, carbonato acido di sodio, bicarbonato d'ammonio | Farina di grano tenero tipo "Integrale ", burro ,uova. Agenti lievitanti: difosfati, carbonati di sodio, farina di frumento |

Le quantità fanno riferimento a 100 g di prodotto

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA**
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA
Dipartimento di Medicina
***Prof. Enzo Bonora***
*Ordinario di Endocrinologia*

**Tabella 5 - Soggetti sottoposti a test con pane**

| | Senza diabete | Con diabete |
|---|---|---|
| Numero | 19 | 16 |
| Maschi (%) | 54 | 69 |
| Età (anni) | 33-65 | 52-81 |
| Terapia farmacologica (%) | --- | 81 |

**Tabella 6 - Soggetti sottoposti a test con pasta**

| | Senza diabete | Con diabete |
|---|---|---|
| Numero | 30 | 18 |
| Maschi (%) | 63 | 67 |
| Età (anni) | 33-65 | 54-81 |
| Terapia farmacologica (%) | --- | 72 |

**Tabella 7 - Soggetti sottoposti a test con grissini**

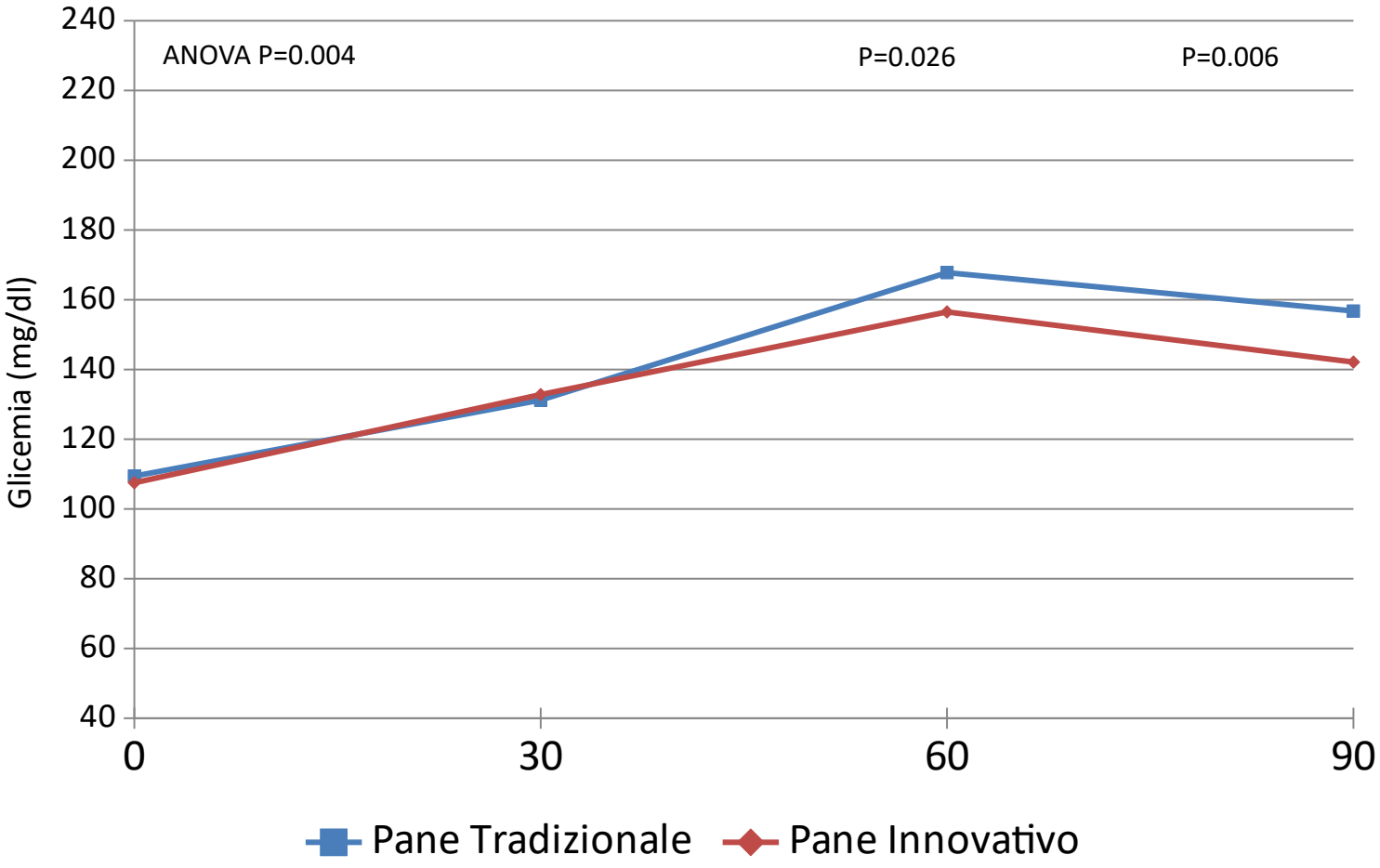
| | Senza diabete | Con diabete |
|---|---|---|
| Numero | 21 | 6 |
| Maschi (%) | 67 | 33 |
| Età (anni) | 48-65 | 53-73 |
| Terapia farmacologica (%) | --- | 50 |

**Tabella 8 - Soggetti sottoposti a test con biscotti**

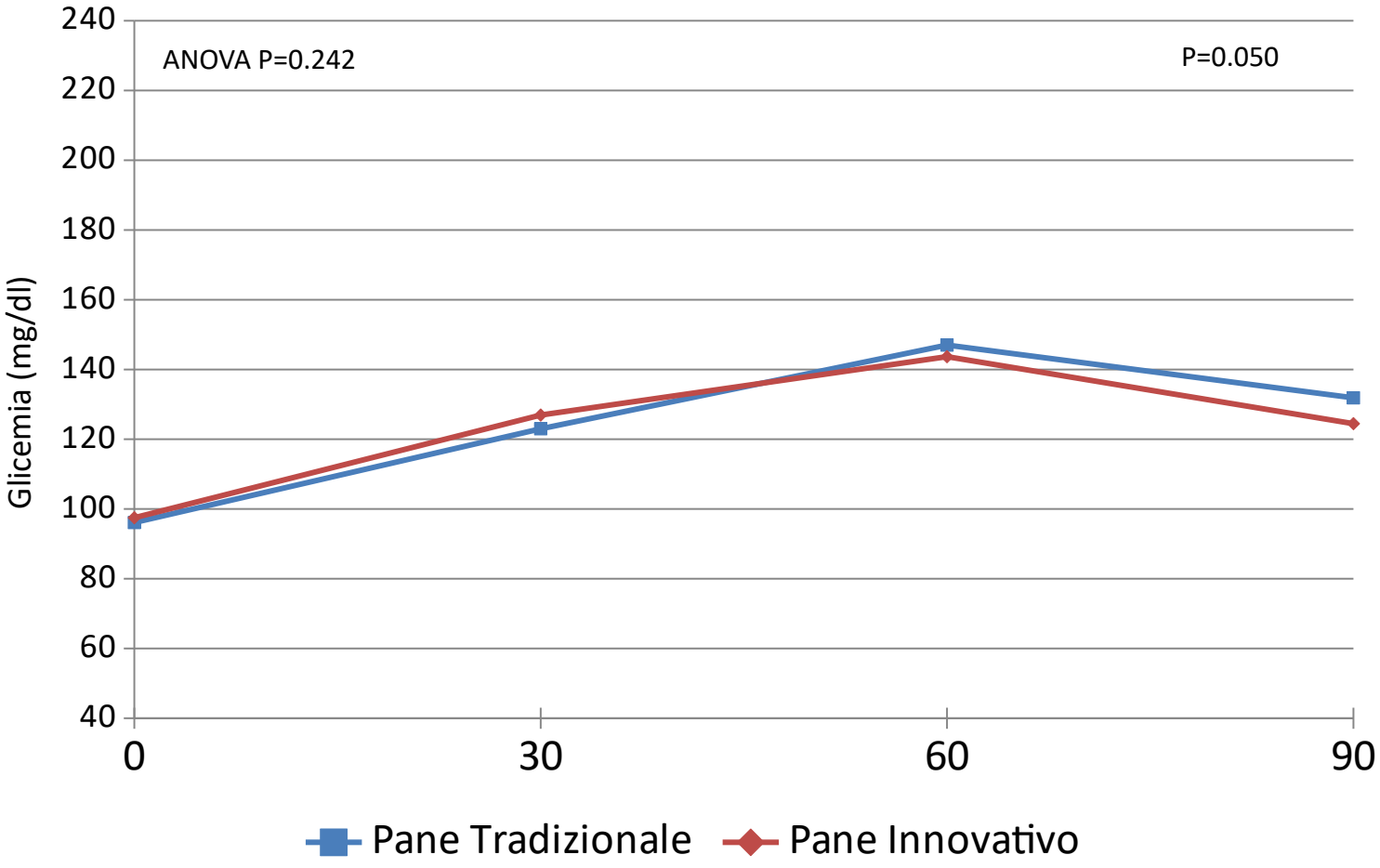
| | Senza diabete | Con diabete |
|---|---|---|
| Numero | 17 | 10 |
| Maschi (%) | 70 | 50 |
| Età (anni) | 42-77 | 53-79 |
| Terapia farmacologica (%) | --- | 50 |

Divisione di Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
Ospedale Civile Maggiore – Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona (Italia)
Telefono: +39 045 8123110 – Fax: +39 045 8027314
E-mail: enzo.bonora@univr.it

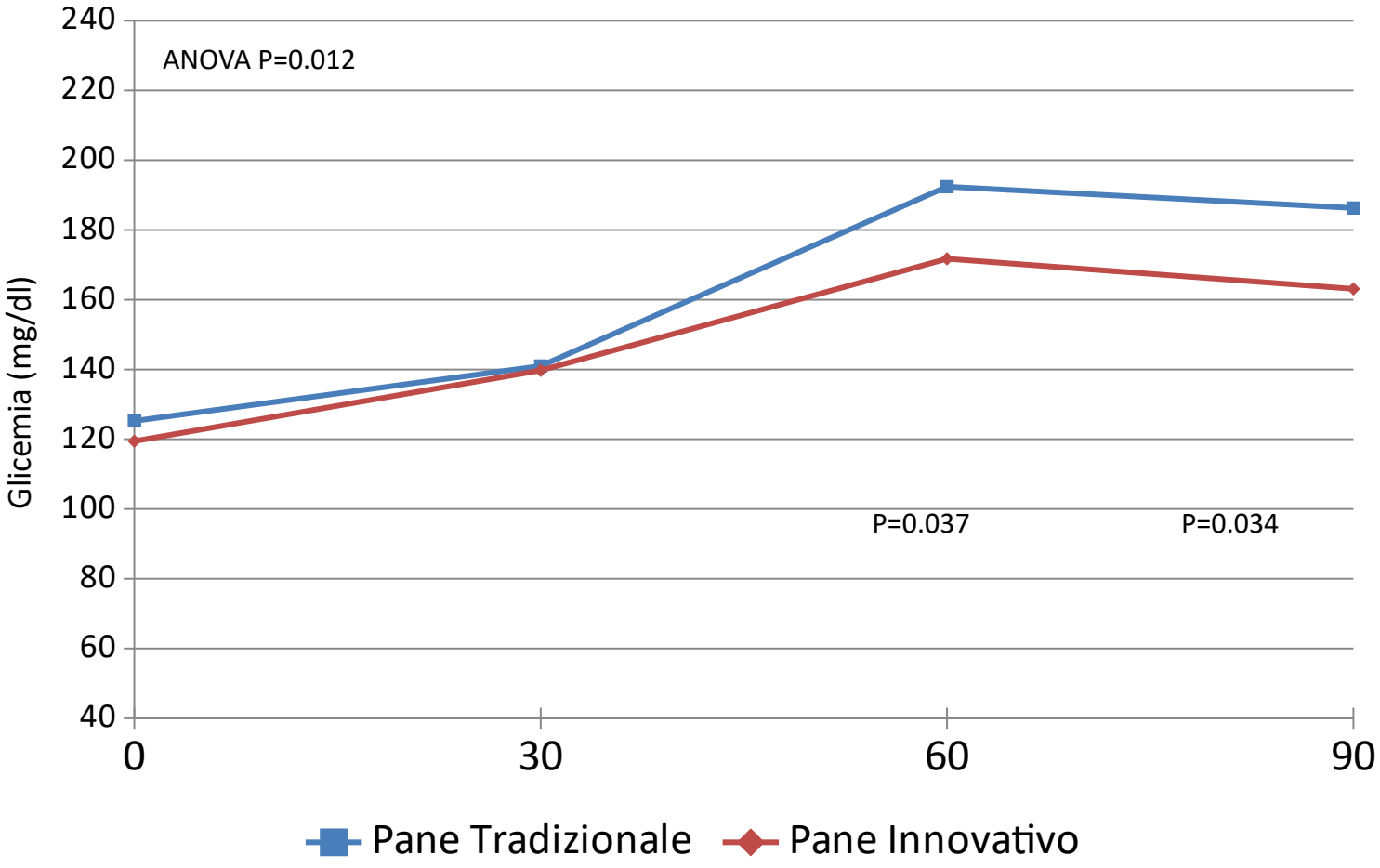
# Fig. 1 - Curva glicemica dopo pasto a base di pane
# Tutti i soggetti (n=35)



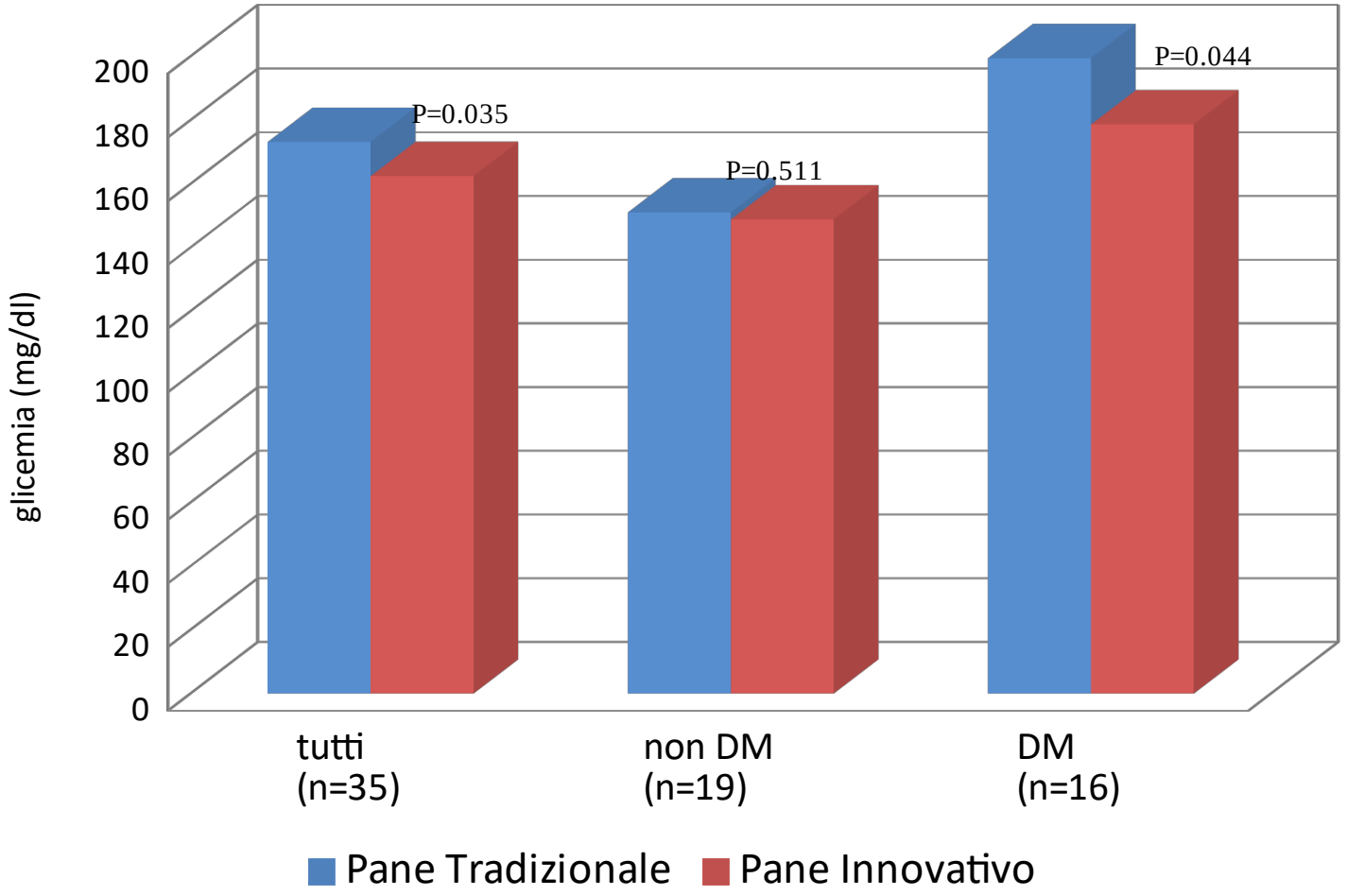
# Fig. 2 - Curva glicemica dopo pasto a base di pane
# Soggetti senza DM (n=19)



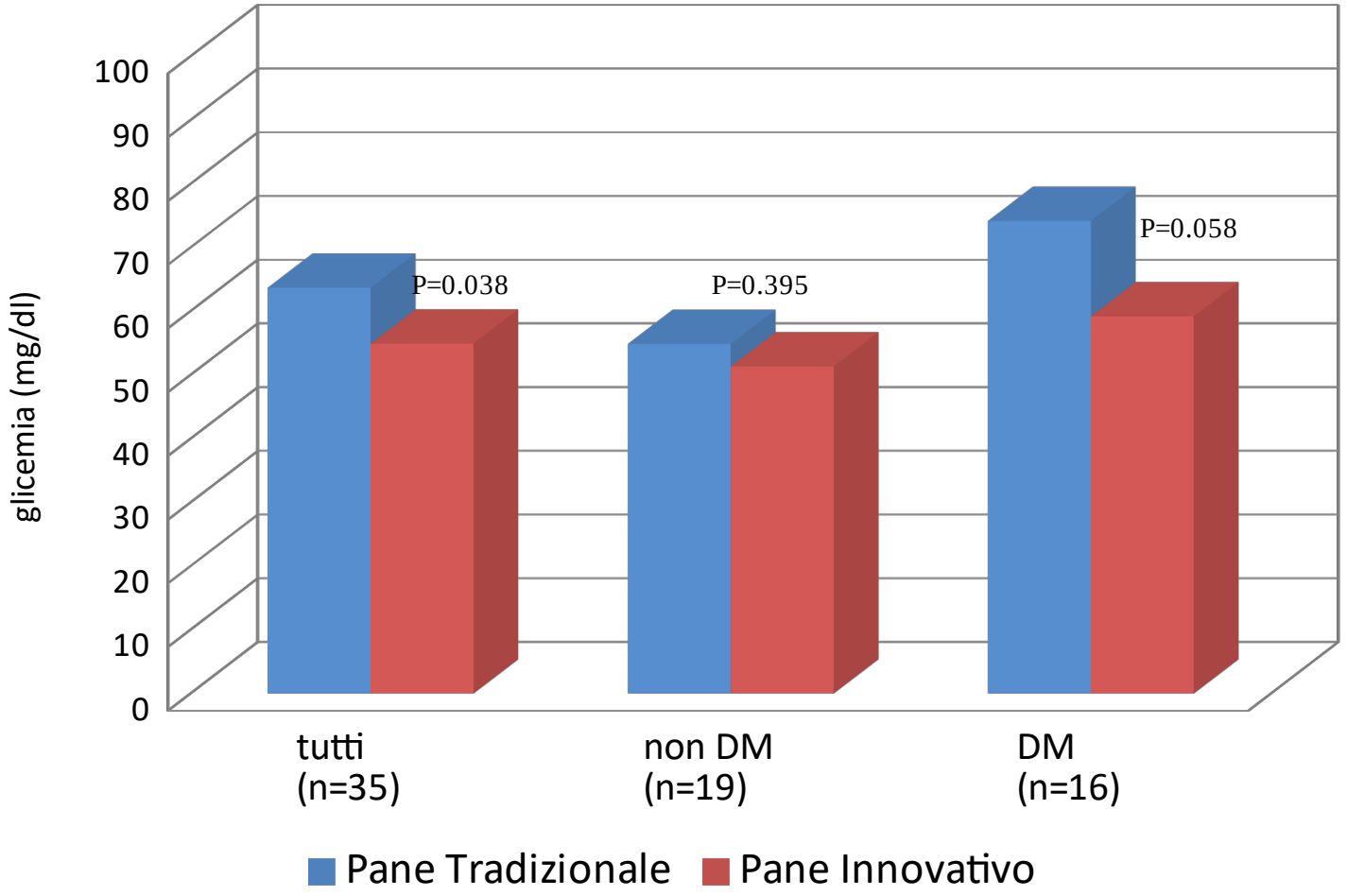
# Fig. 3 - Curva glicemica dopo pasto a base di pane
# Soggetti con DM (n=16)



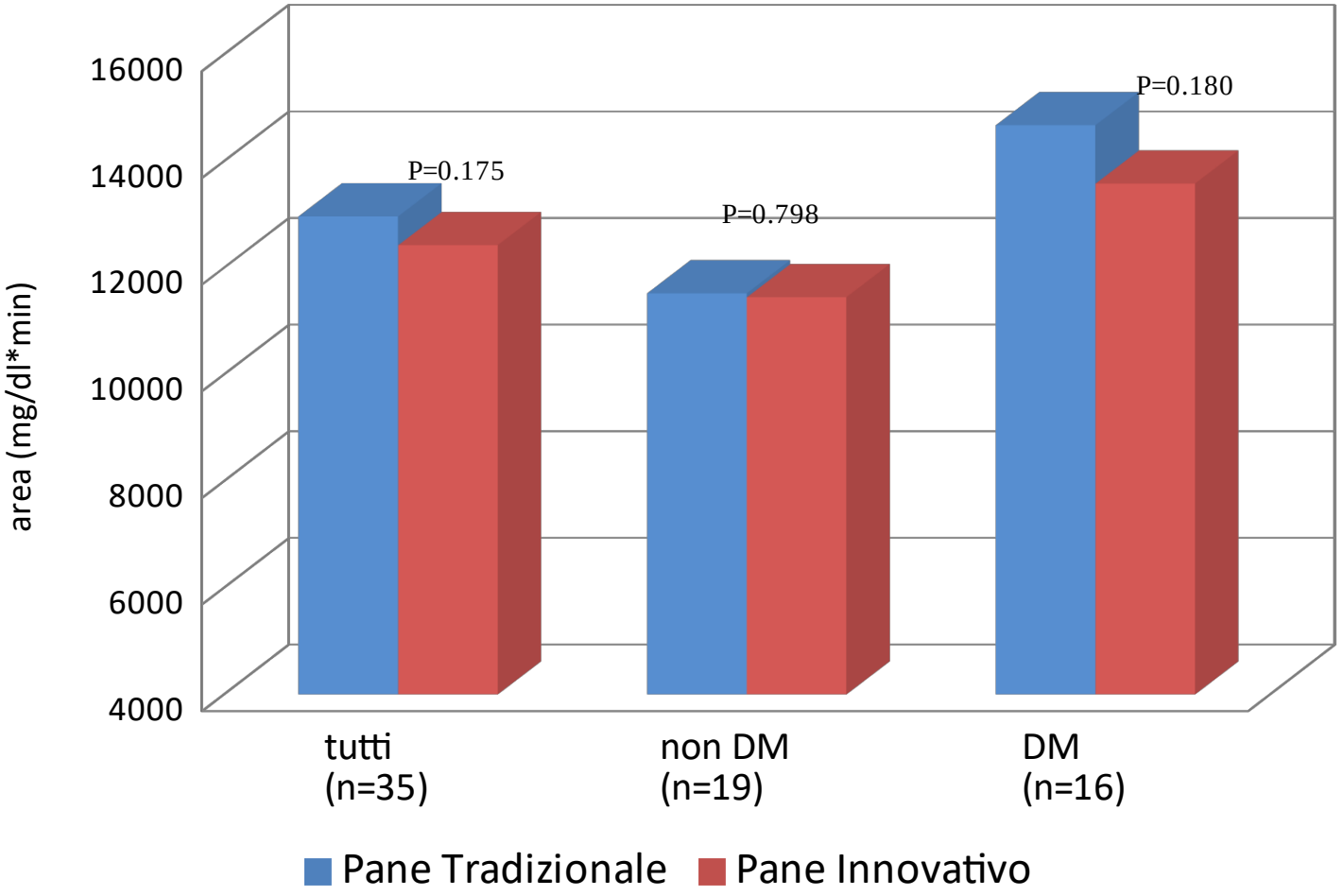
# Fig. 4 - Picco glicemico dopo pasto a base di pane



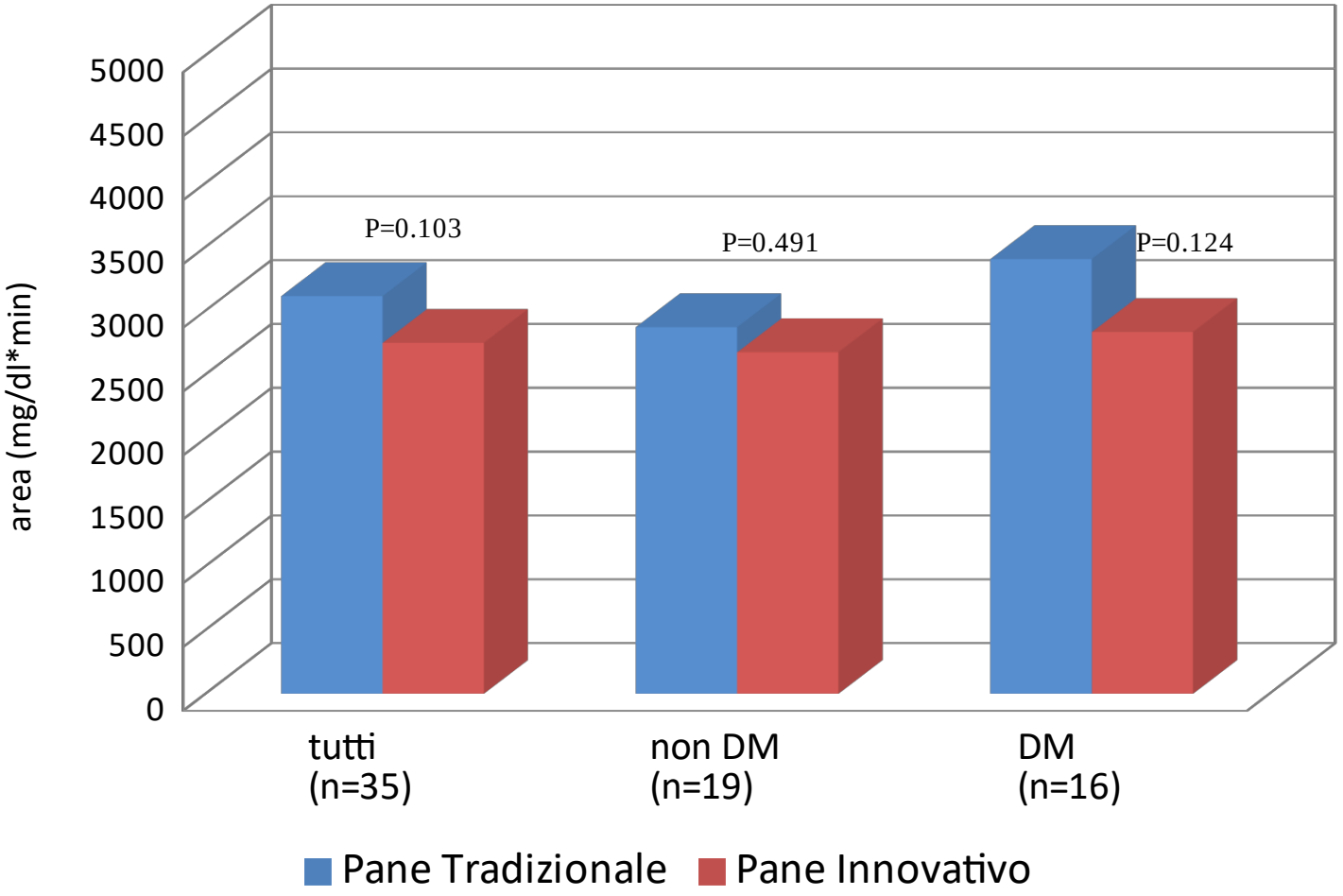
# Fig. 5 - Incremento della glicemia rispetto al basale dopo pasto a base di pane



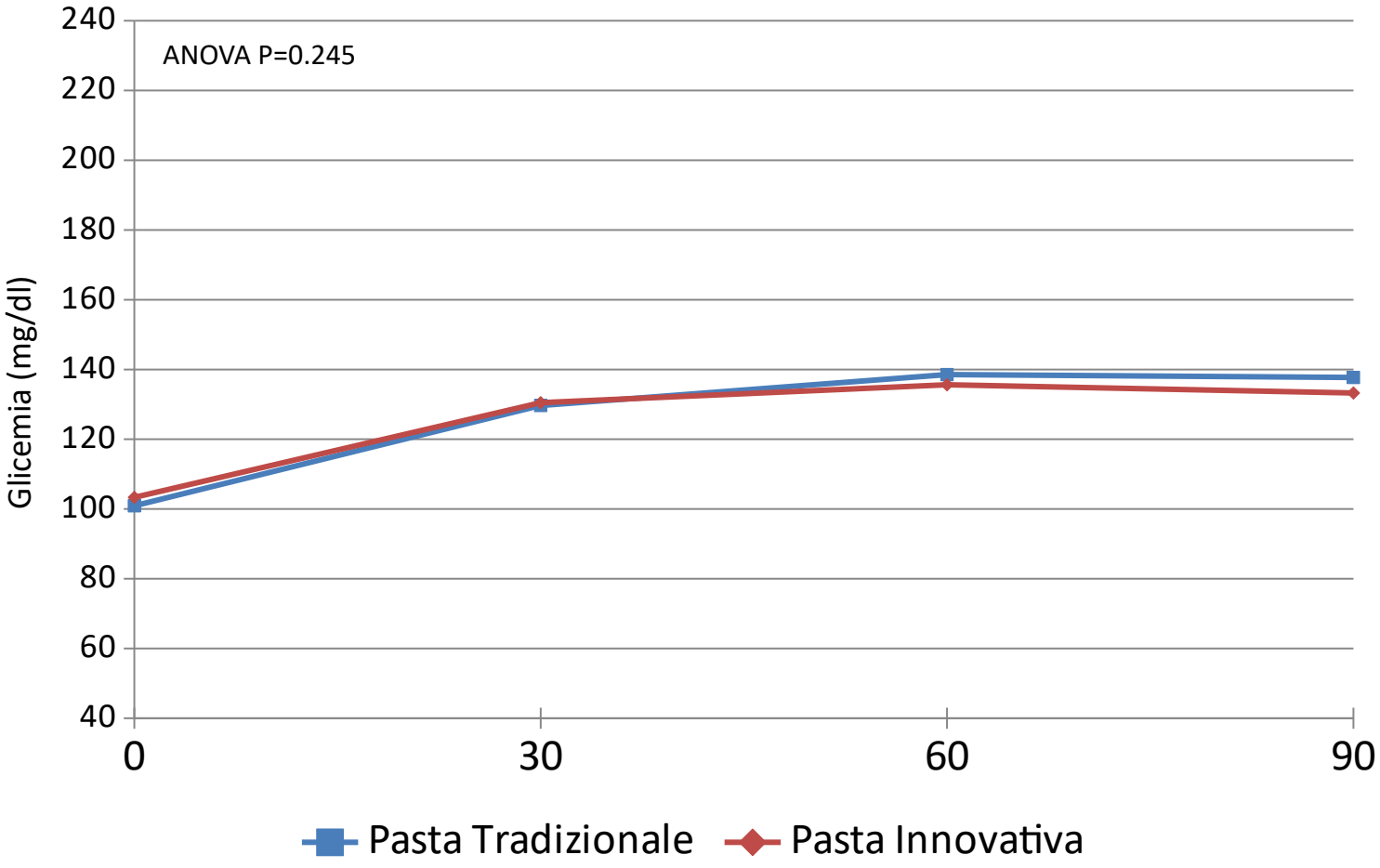
# Fig. 6 - Area sotto alla curva dopo pasto a base di pane



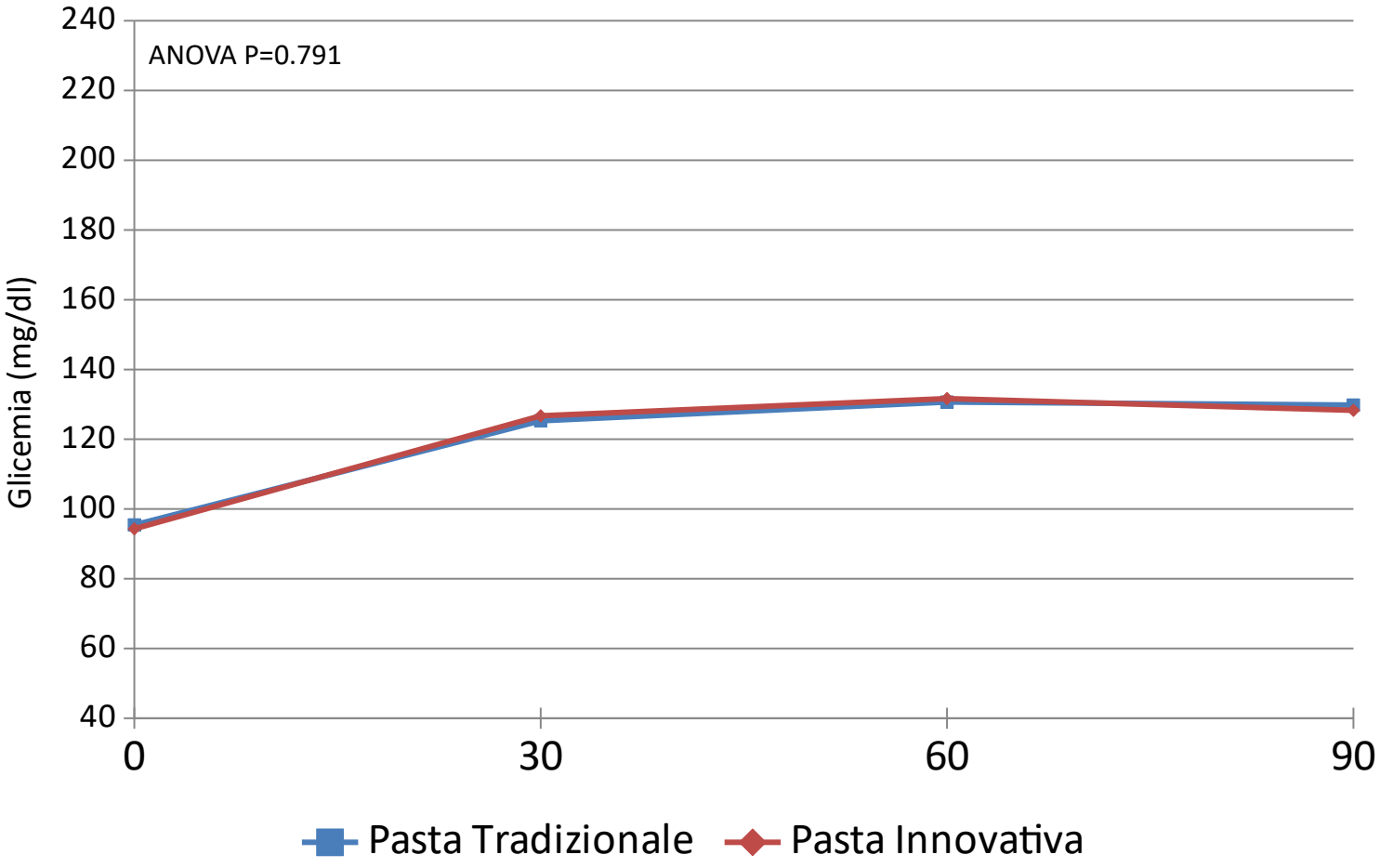
# Fig. 7 - Area incrementale rispetto all'area basale dopo pasto a base di pane



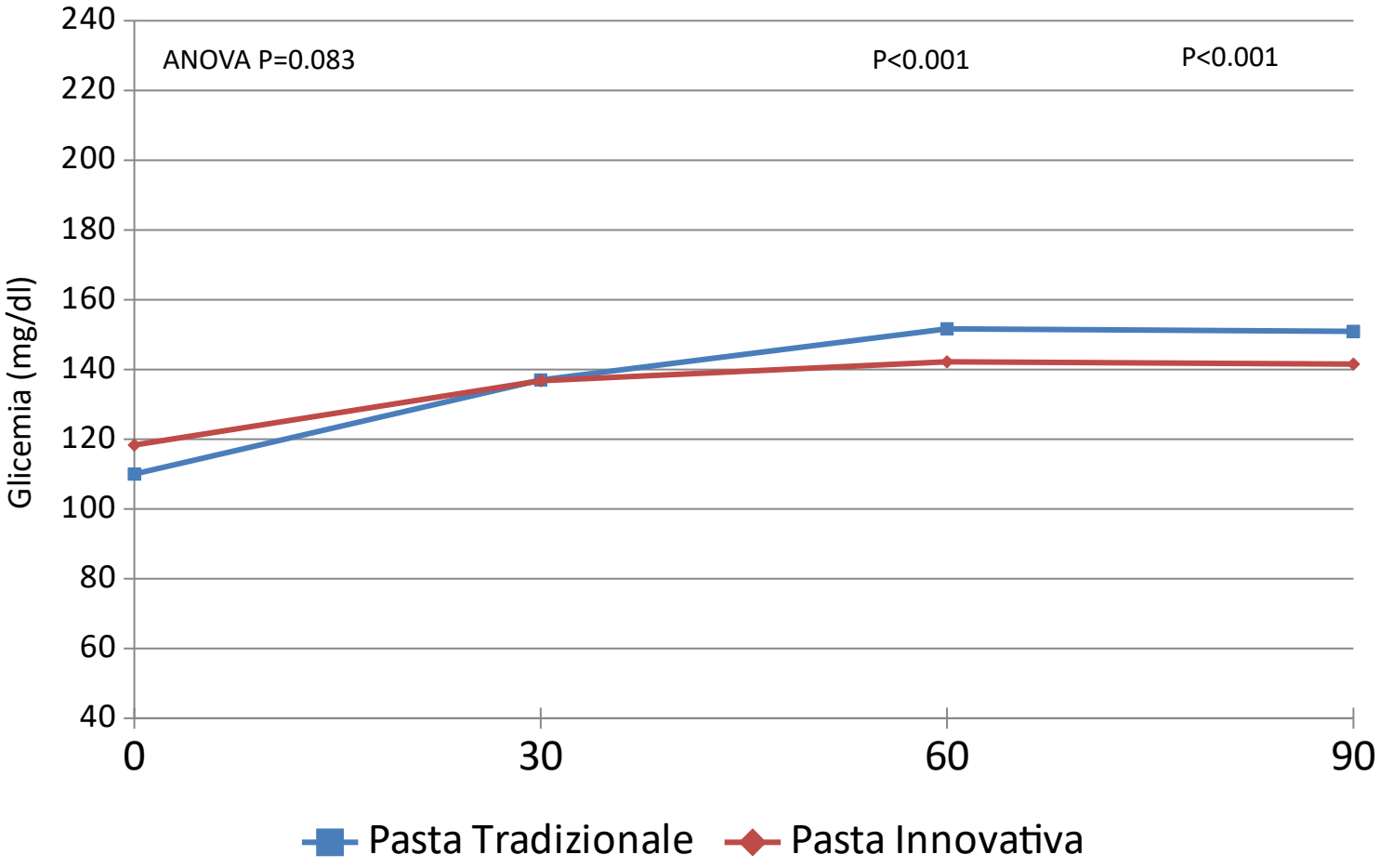
# Fig. 8 - Curva glicemica dopo pasto a base di pasta
# Tutti i soggetti (n=48)



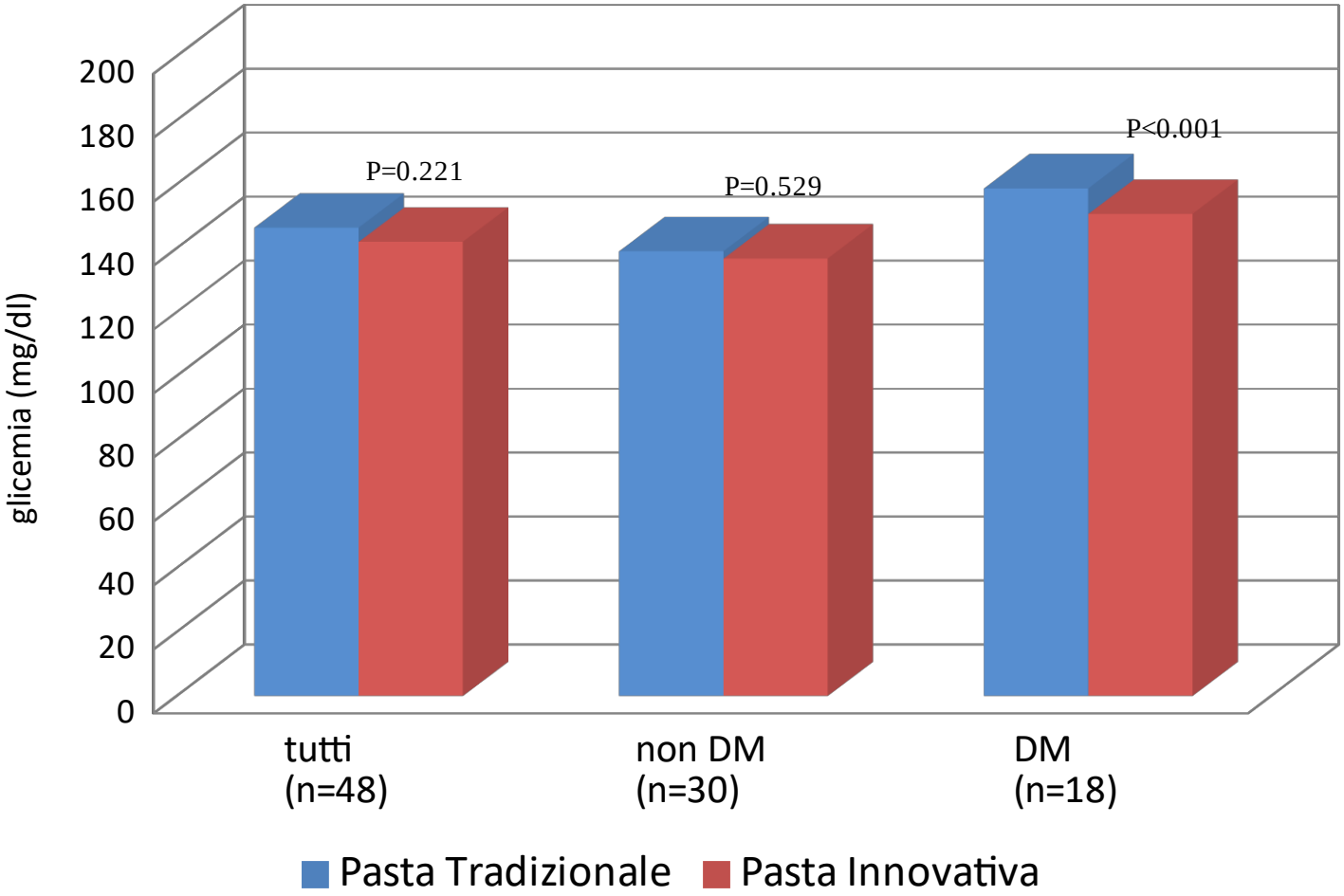
# Fig. 9 - Curva glicemica dopo pasto a base di pasta
# Soggetti senza DM (n=30)



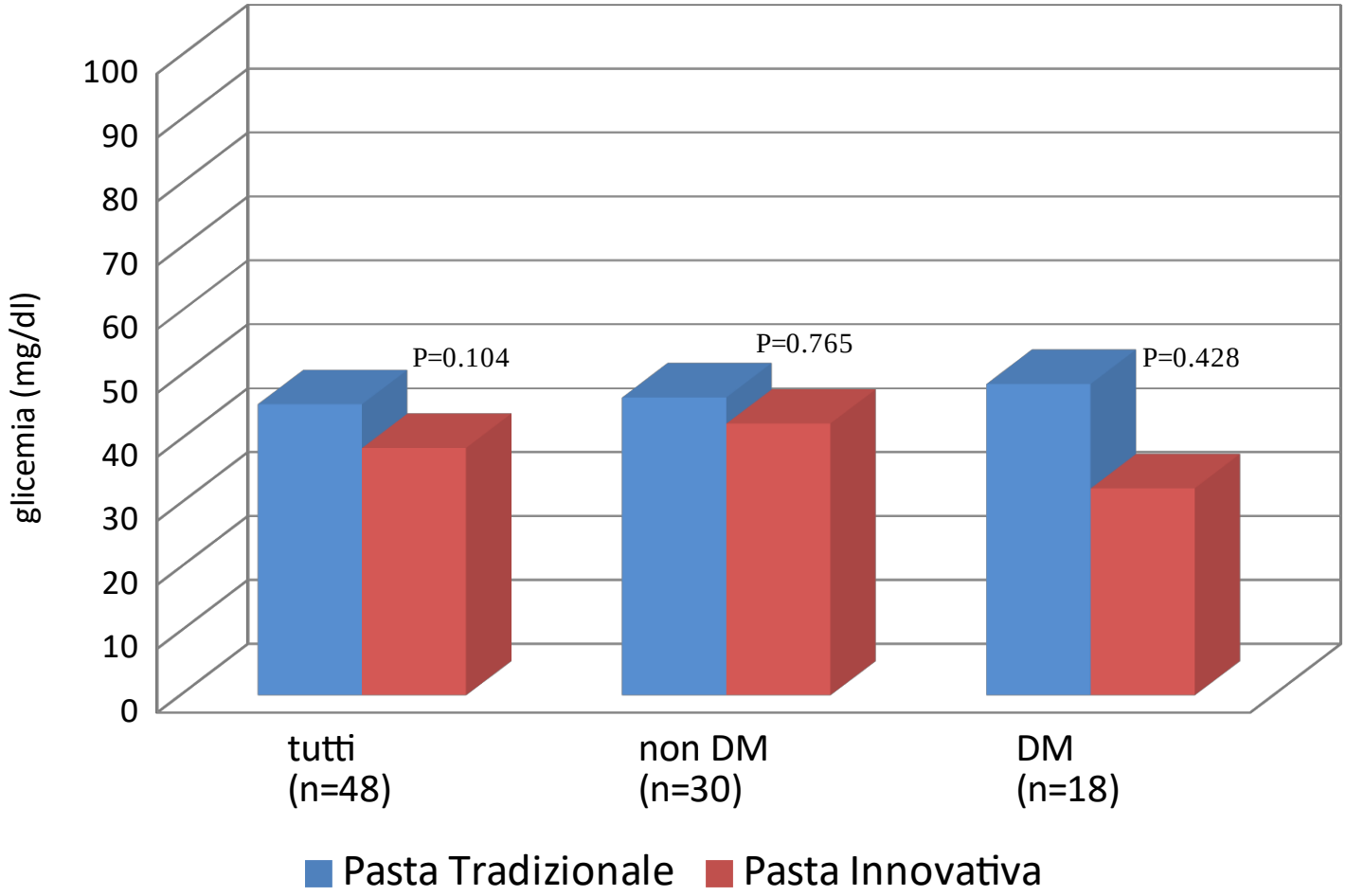
# Fig. 10 - Curva glicemica dopo pasto a base di pasta
# Soggetti con DM (n=18)



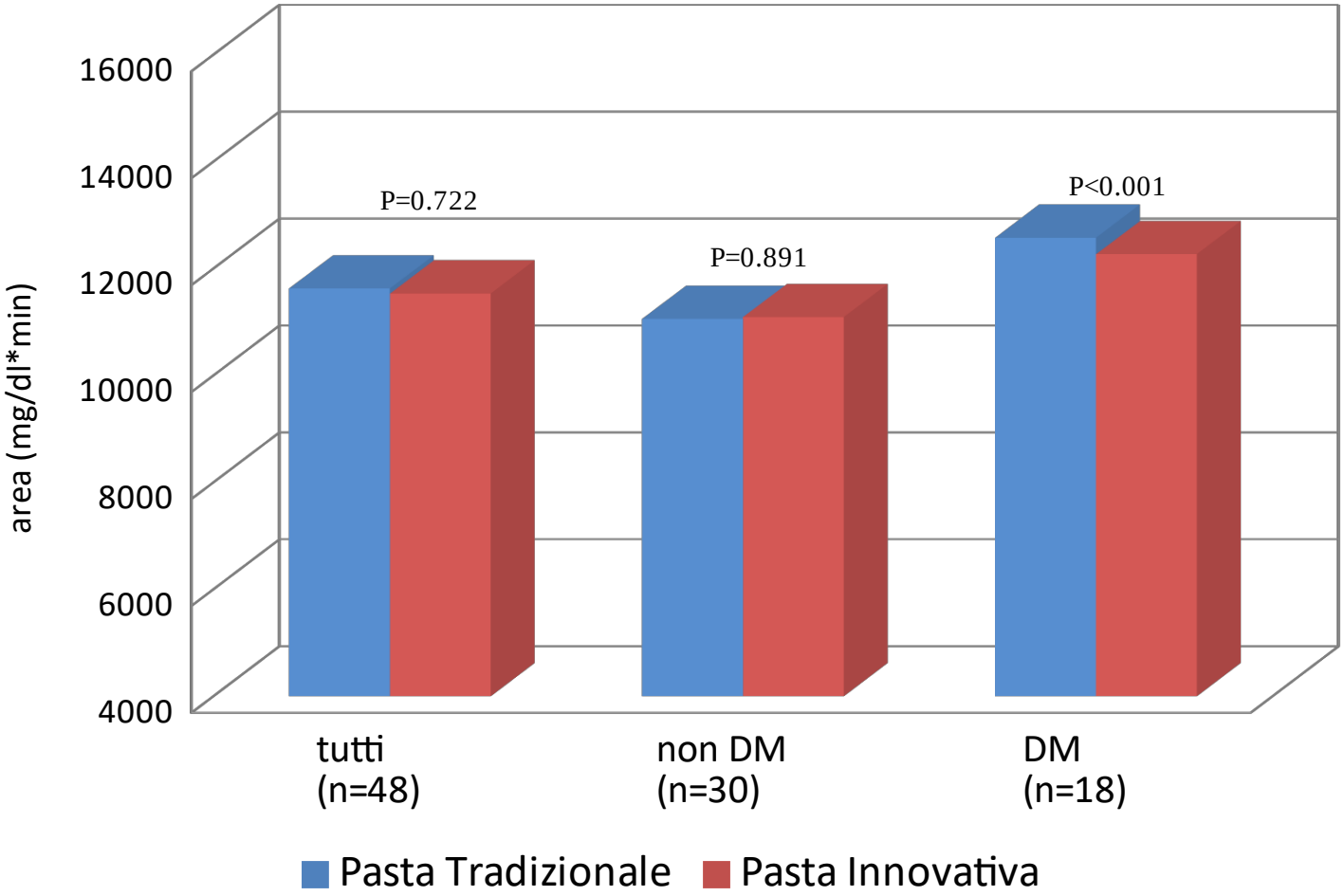
# Fig. 11 - Picco glicemico dopo pasto a base di pasta



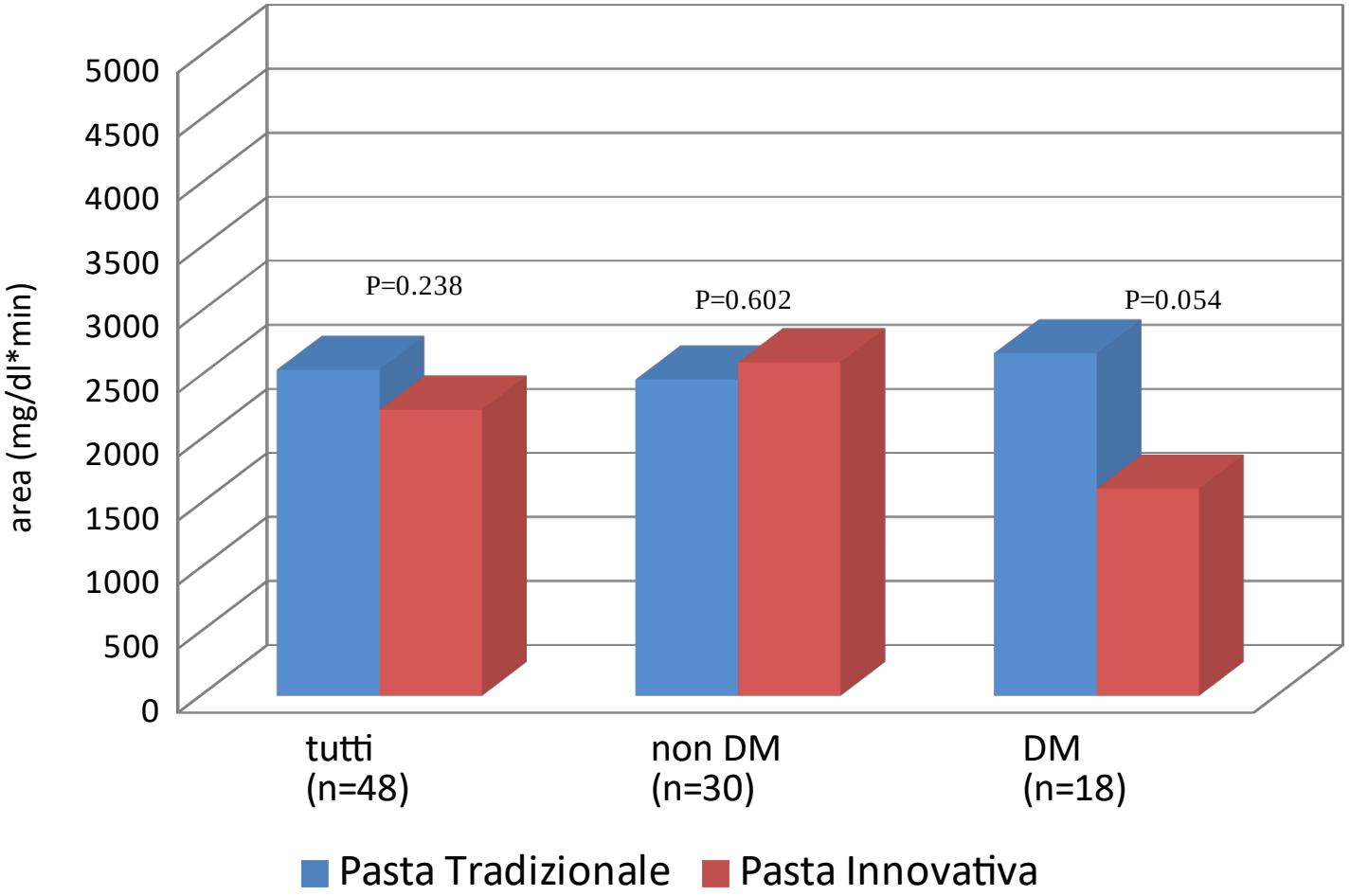
# Fig. 12 - Incremento della glicemia rispetto al basale dopo pasto a base di pasta



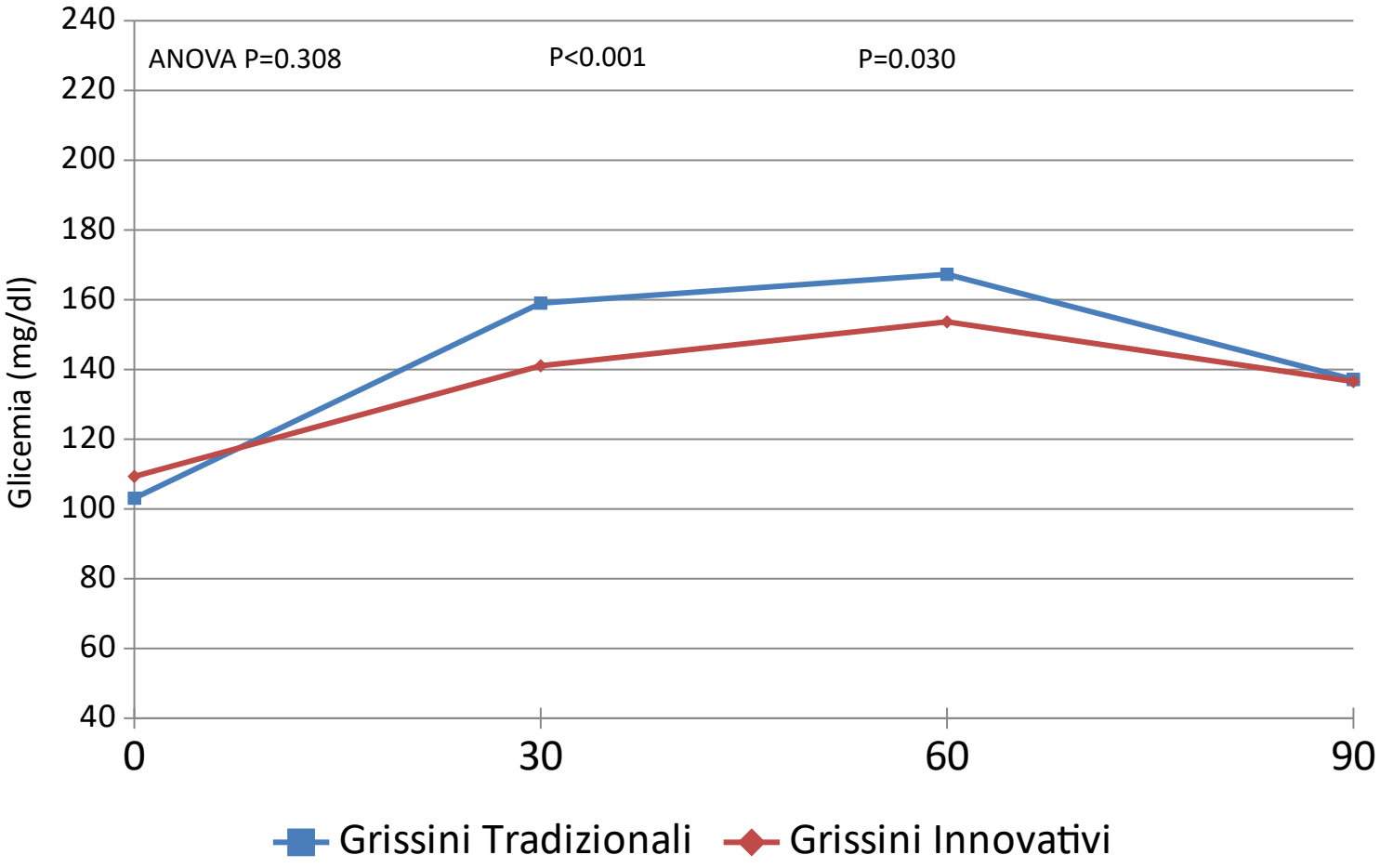
# Fig. 13 - Area sotto alla curva dopo pasto a base di pasta



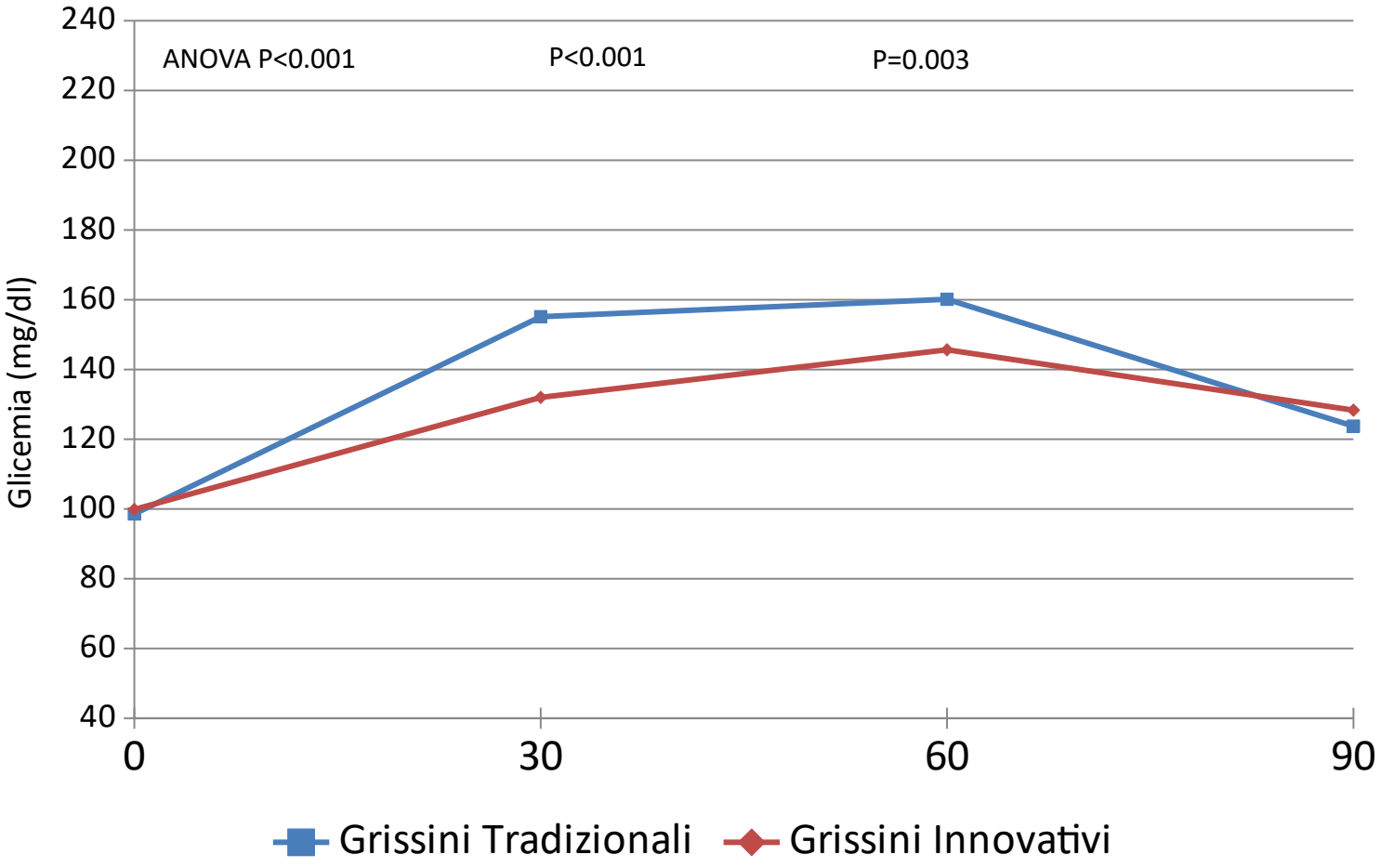
# Fig. 14 - Area incrementale rispetto all'area basale dopo pasto a base di pasta



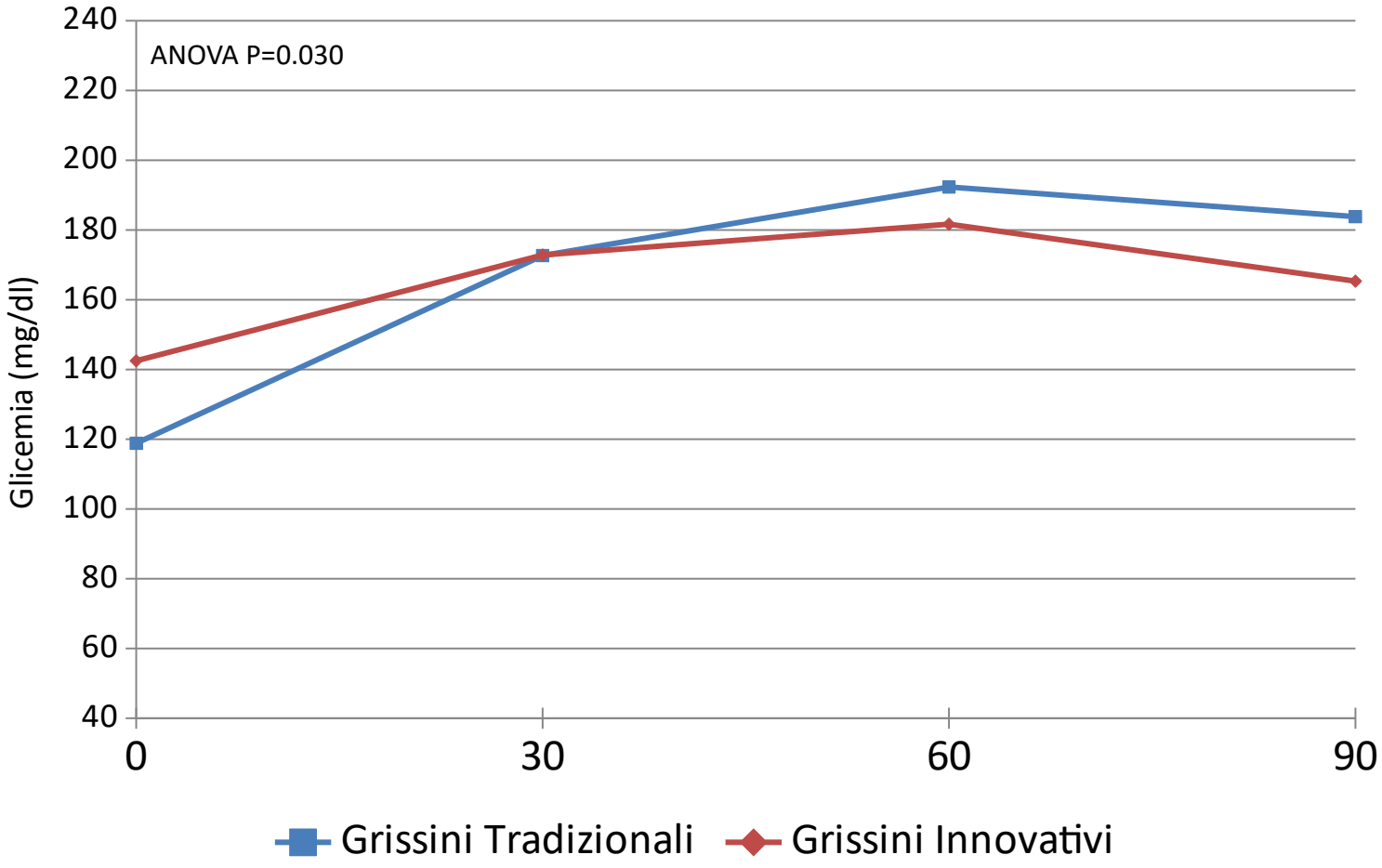
# Fig. 15 - Curva glicemica dopo pasto a base di grissini
# Tutti i soggetti (n=27)



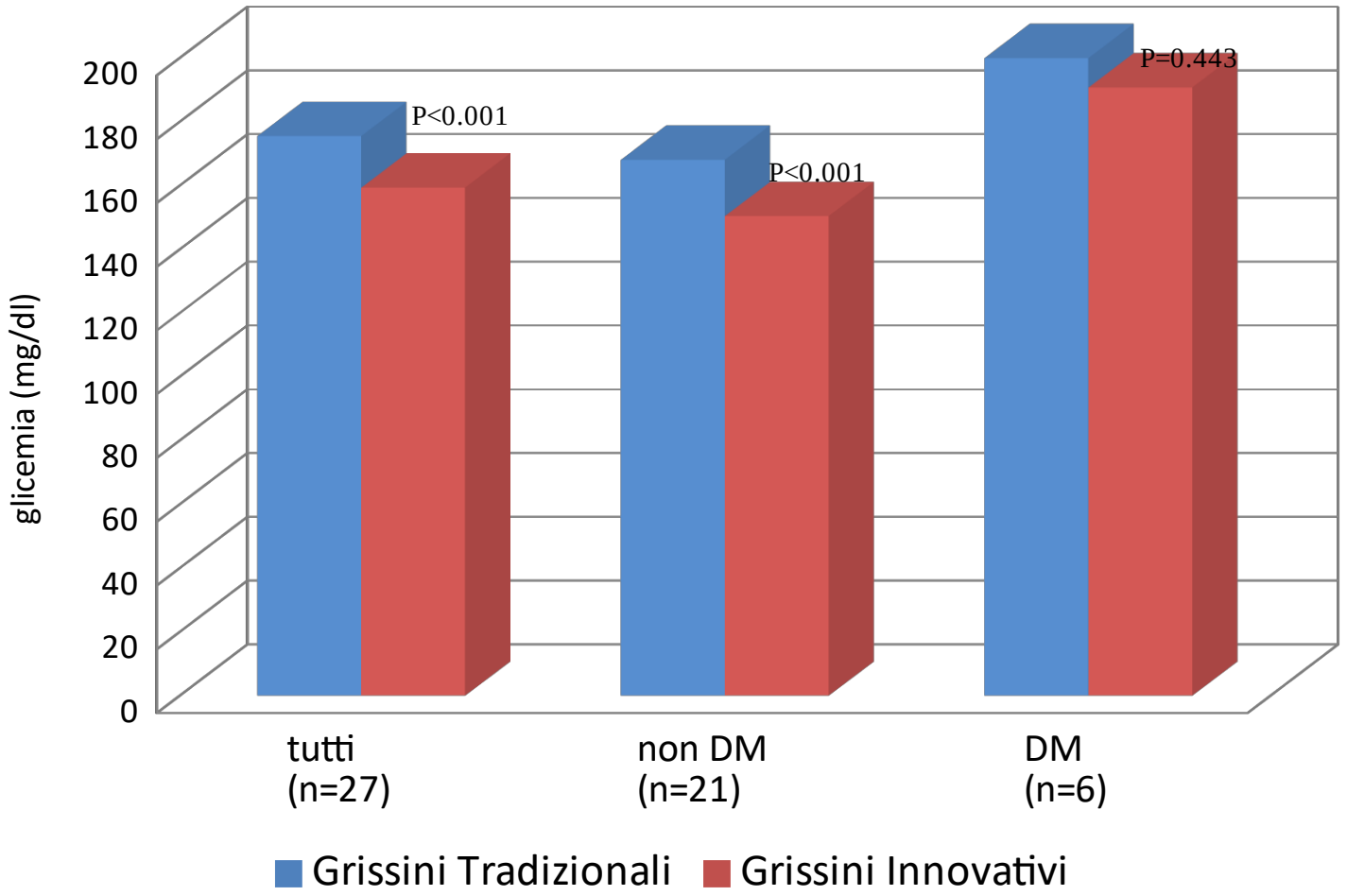
# Fig. 16 - Curva glicemica dopo pasto a base di grissini
# Soggetti senza DM (n=21)



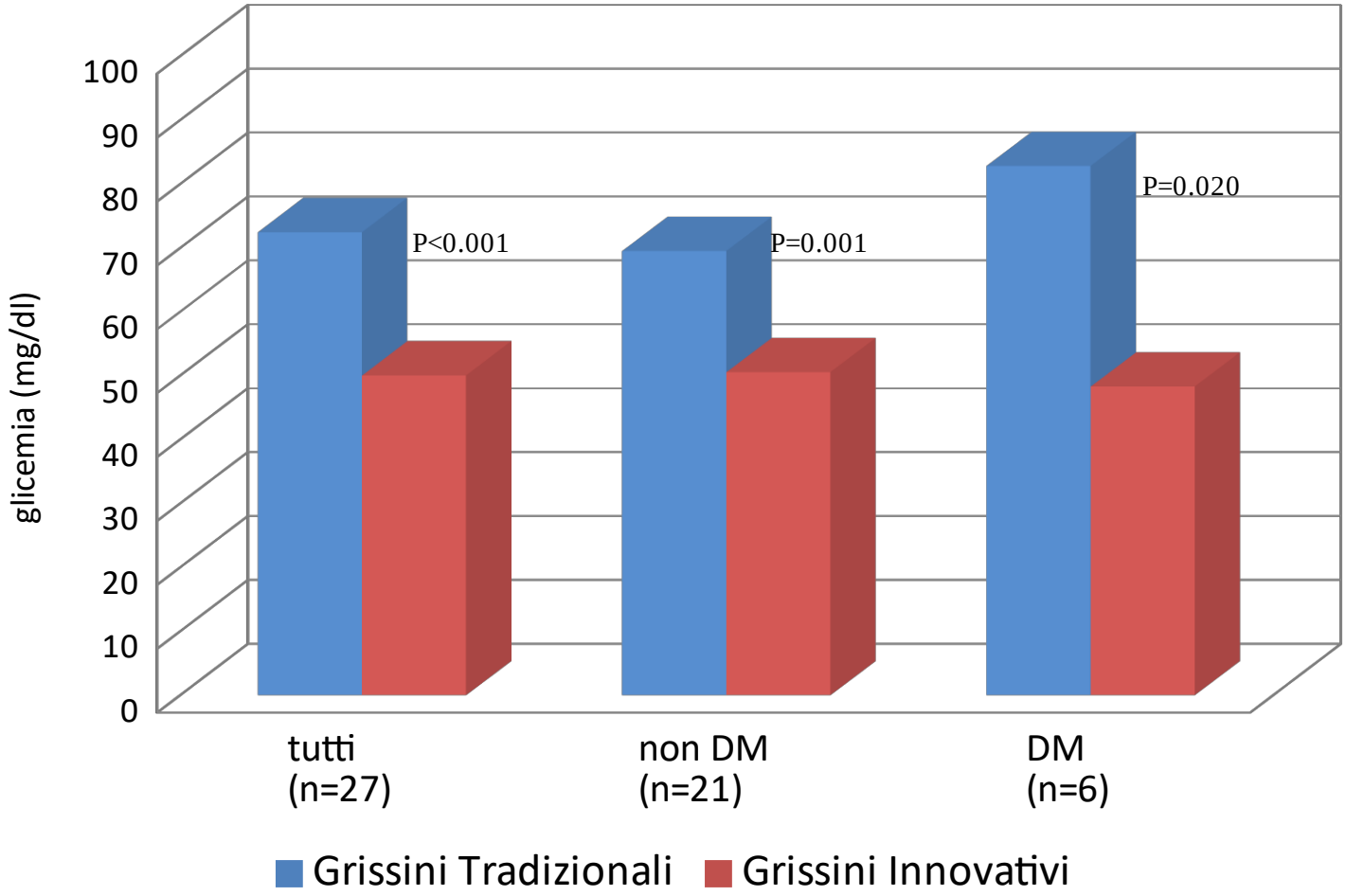
# Fig. 17 - Curva glicemica dopo pasto a base di grissini Soggetti con DM (n=6)



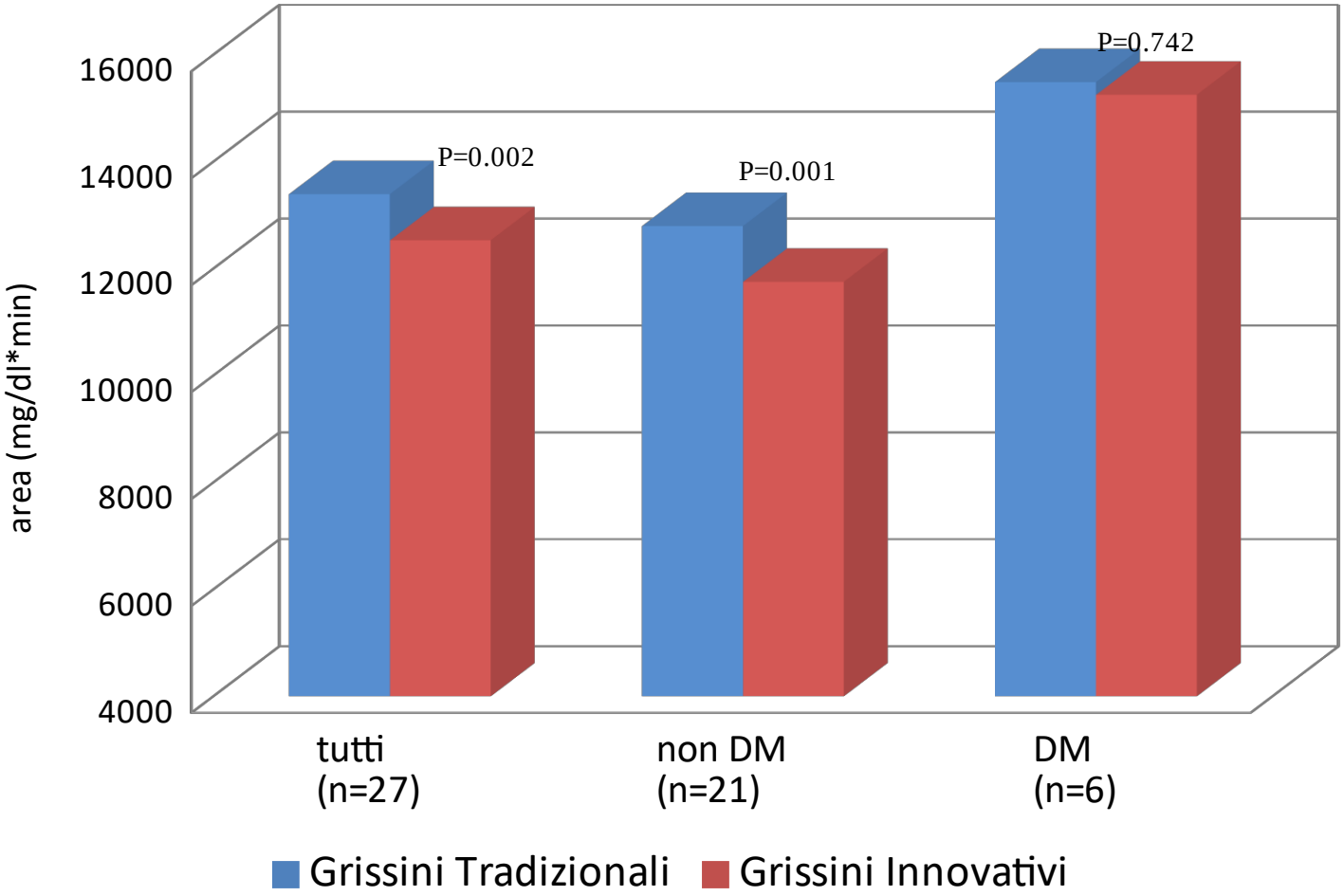
# Fig. 18 - Picco glicemico dopo pasto a base di grissini



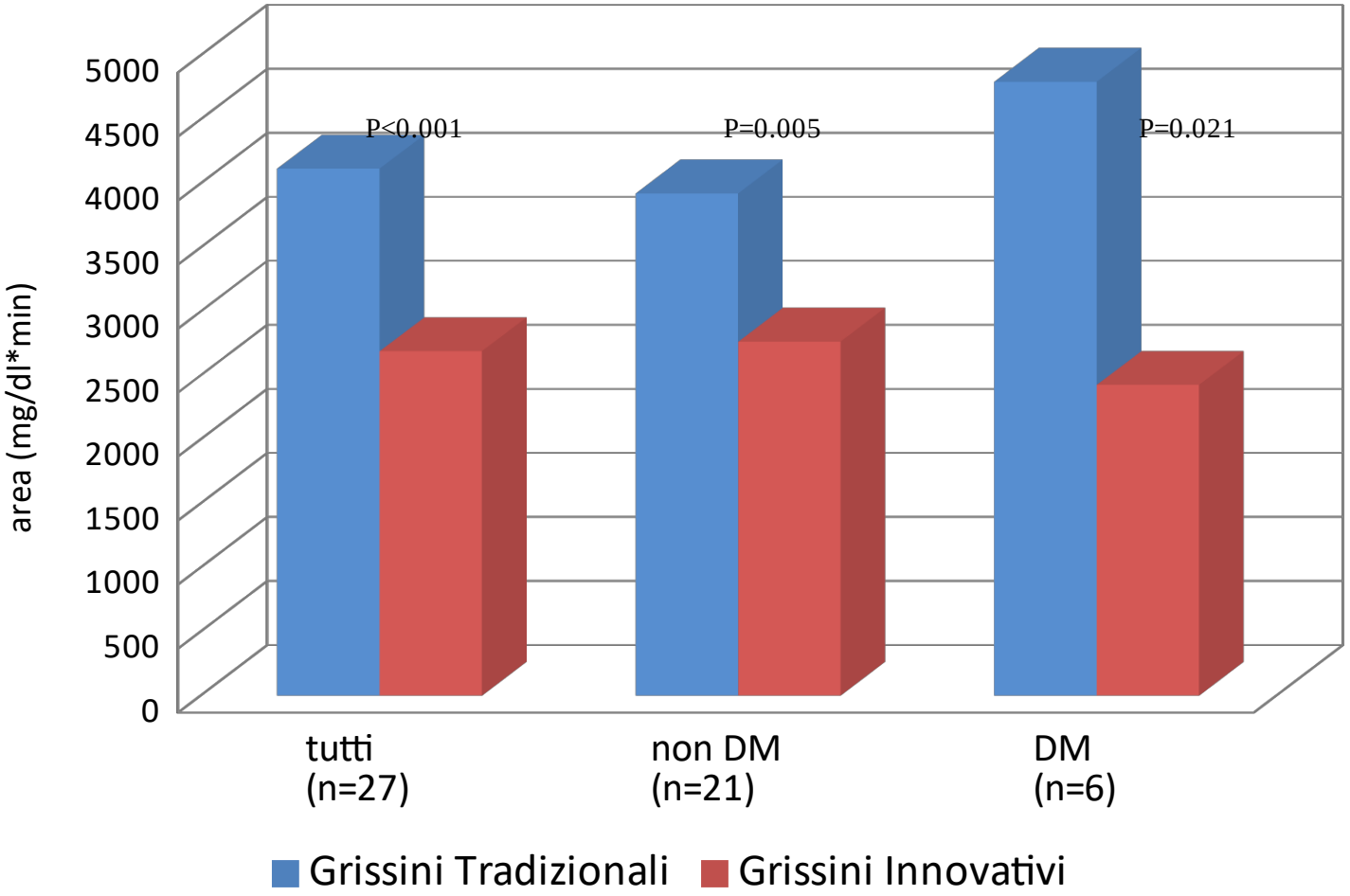
# Fig. 19 - Incremento della glicemia rispetto al basale dopo pasto a base di grissini



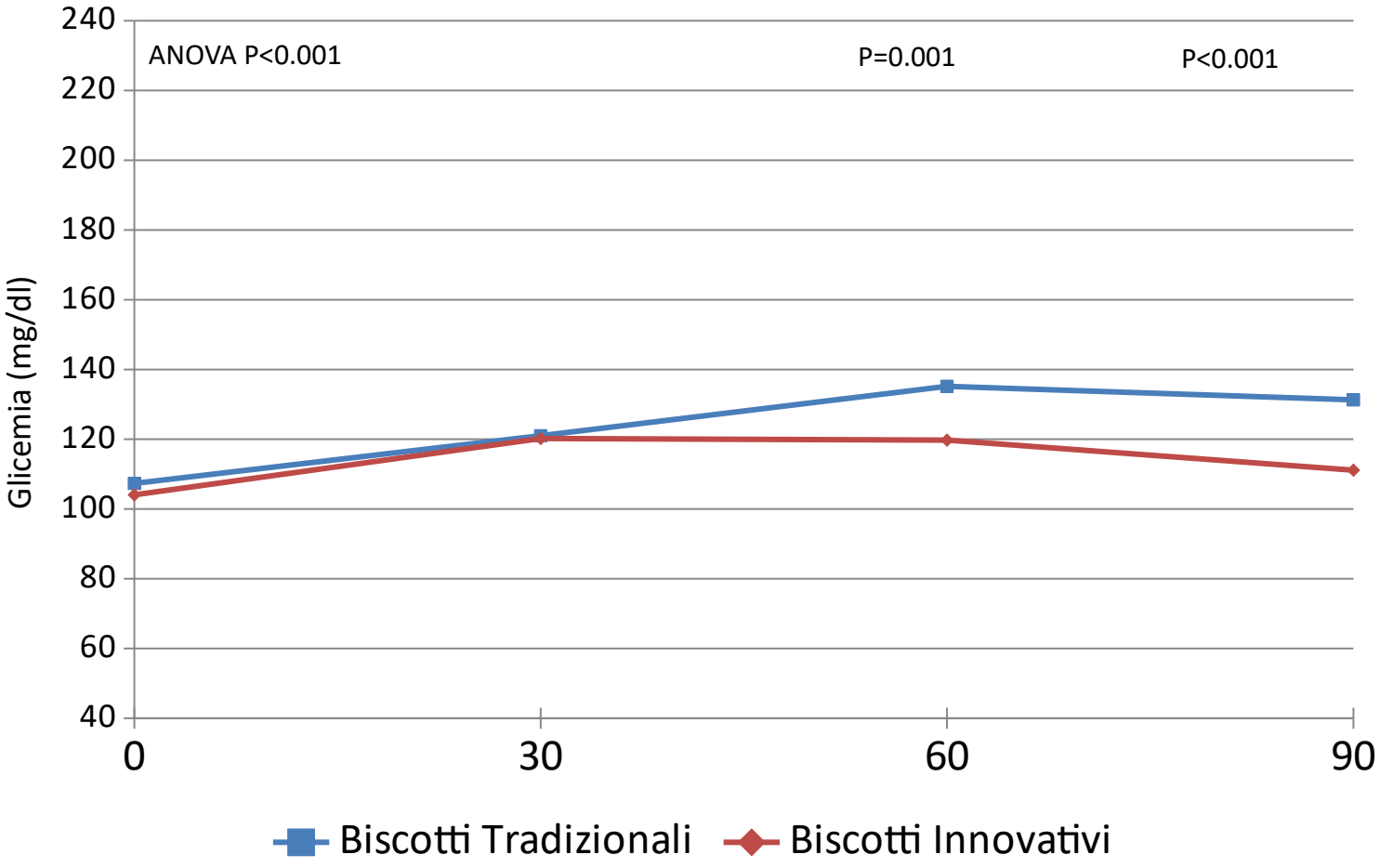
# Fig. 20 - Area sotto alla curva dopo pasto a base di grissini



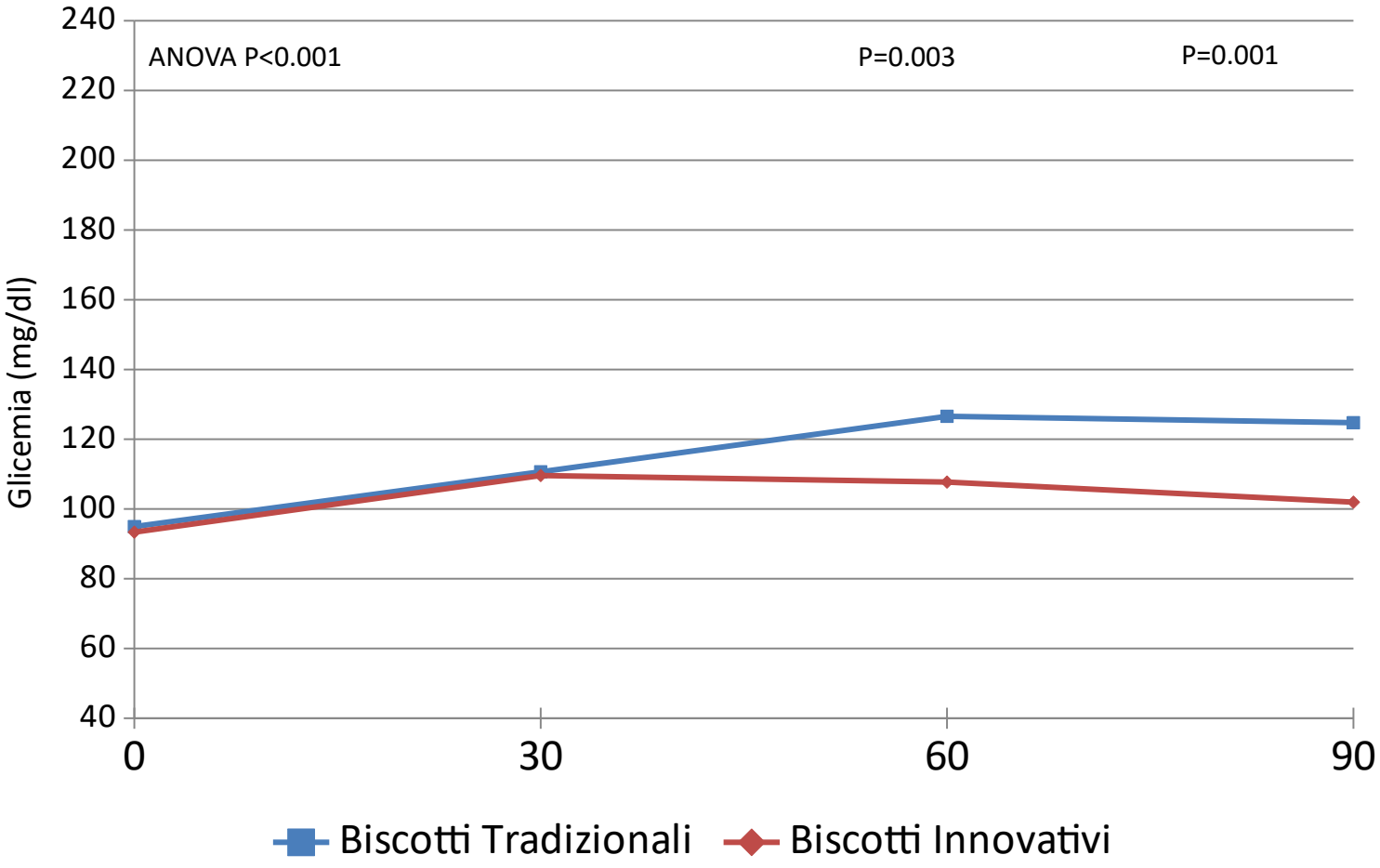
# Fig. 21 - Area incrementale rispetto all'area basale dopo pasto a base di grissini



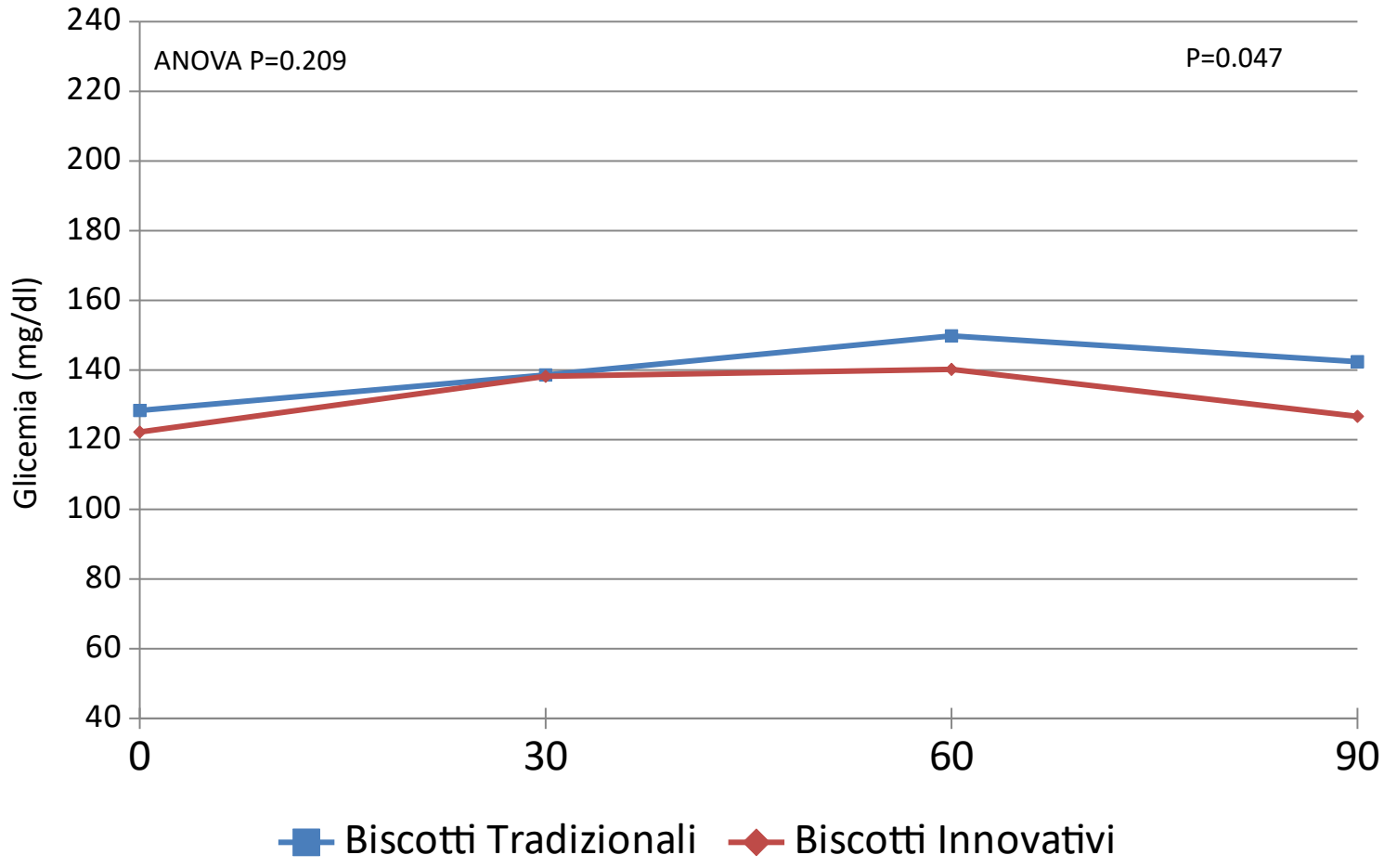
# Fig. 22 - Curva glicemica dopo pasto a base di biscotti Tutti i soggetti (n=27)



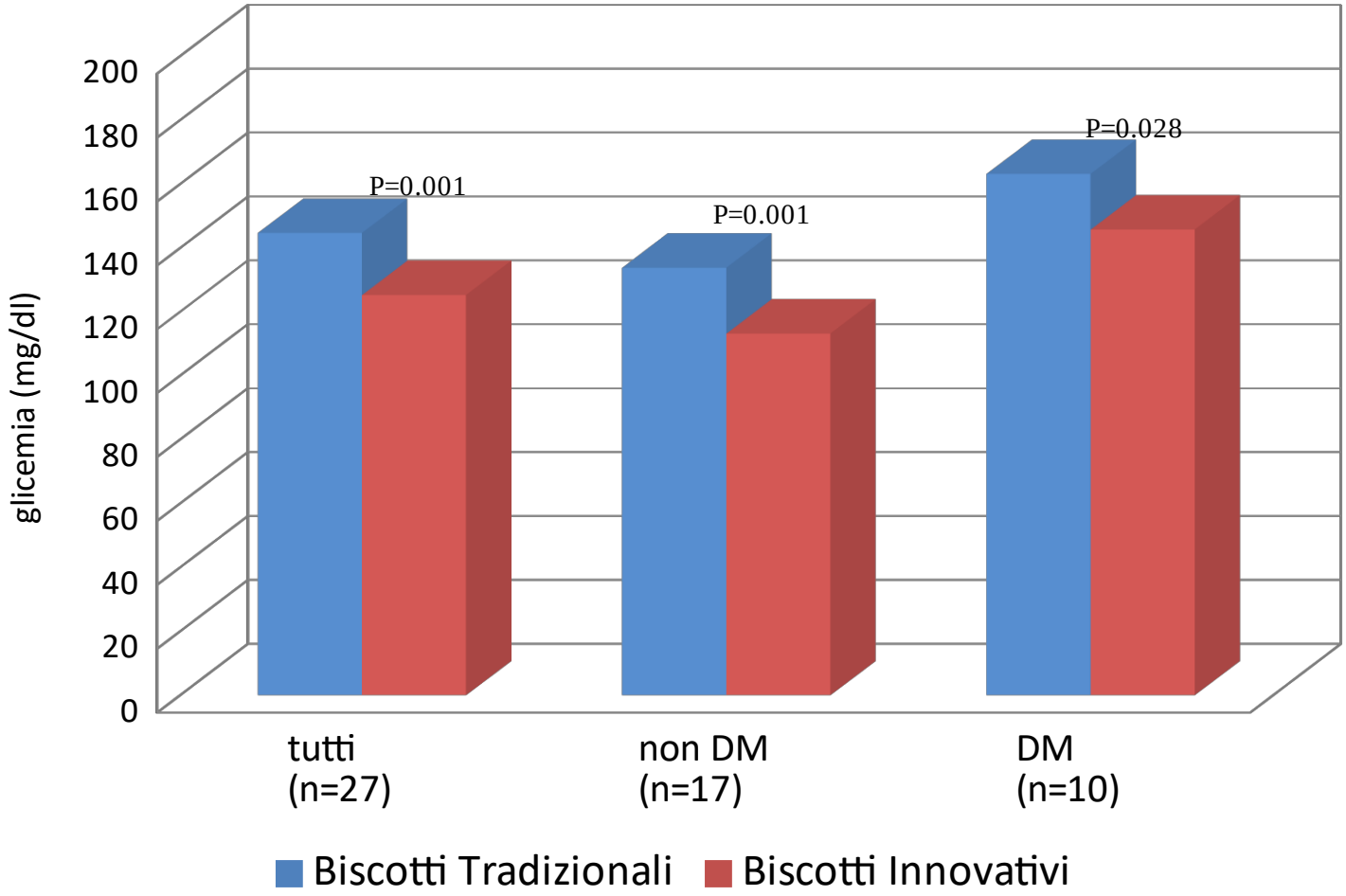
# Fig. 23 - Curva glicemica dopo pasto a base di biscotti
# Soggetti senza DM (n=17)



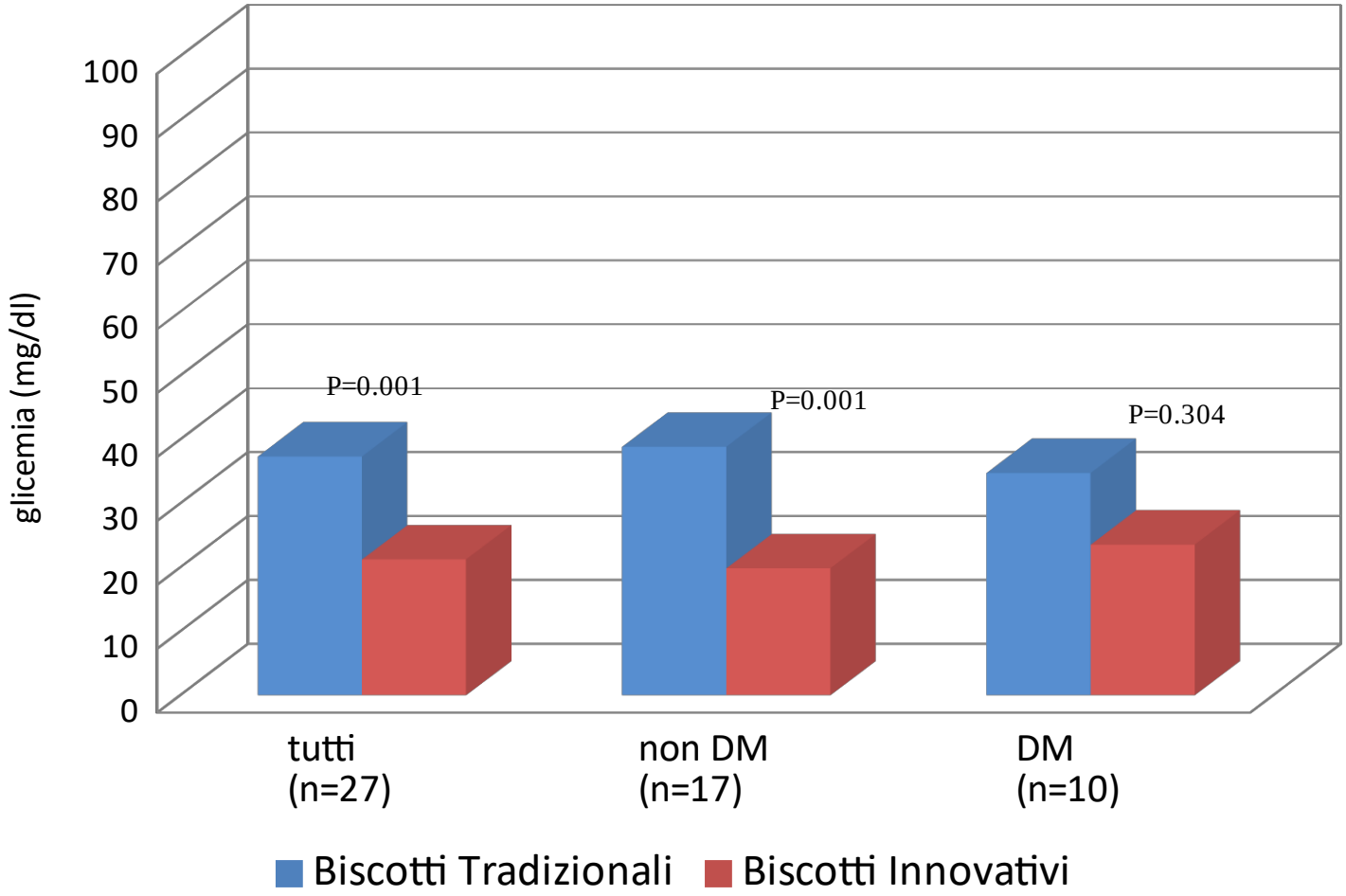
# Fig. 24 - Curva glicemica dopo pasto a base di biscotti Soggetti con DM (n=10)



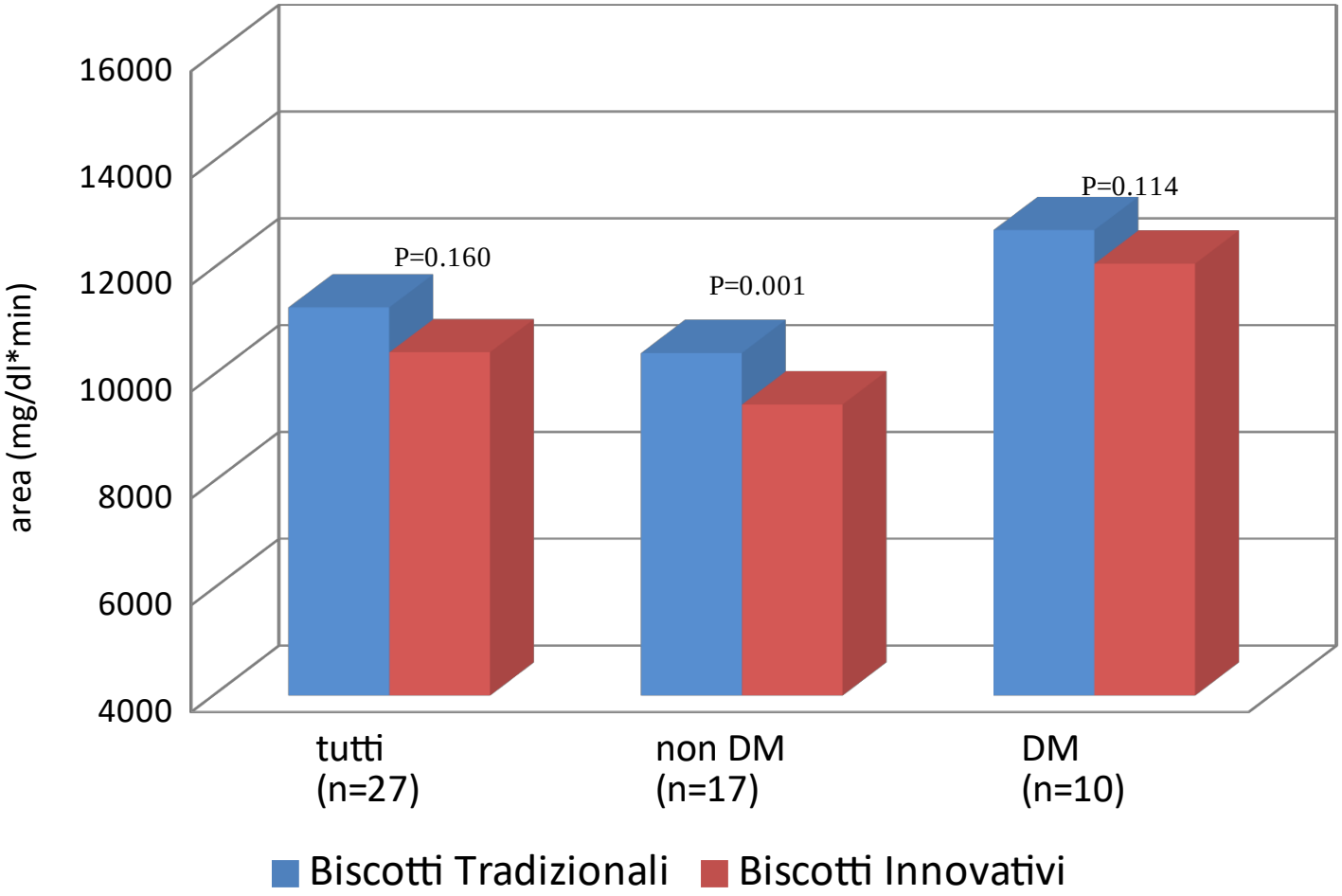
# Fig. 25 - Picco glicemico dopo pasto a base di biscotti



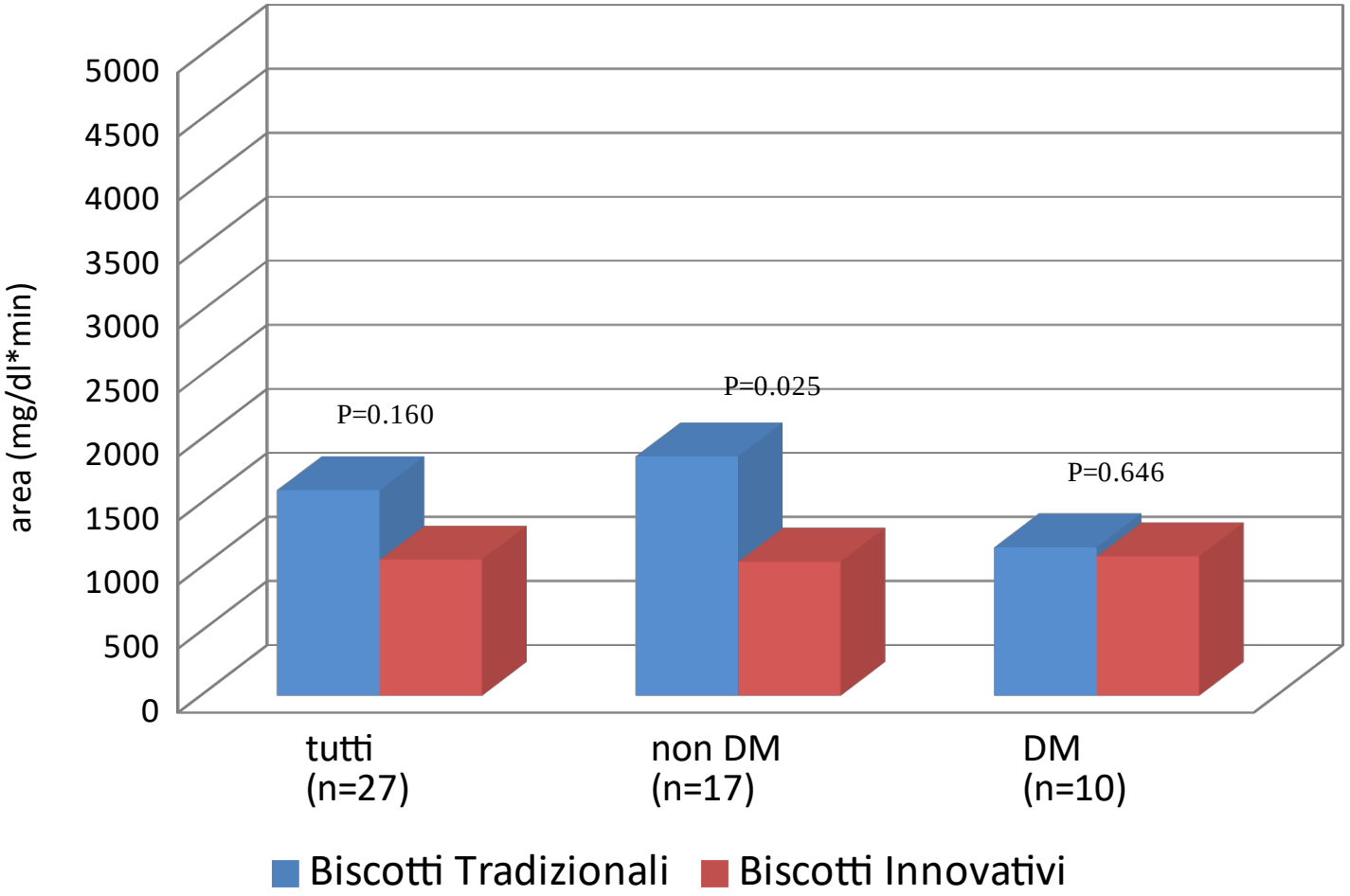
# Fig. 26 - Incremento della glicemia rispetto al basale dopo pasto a base di biscotti



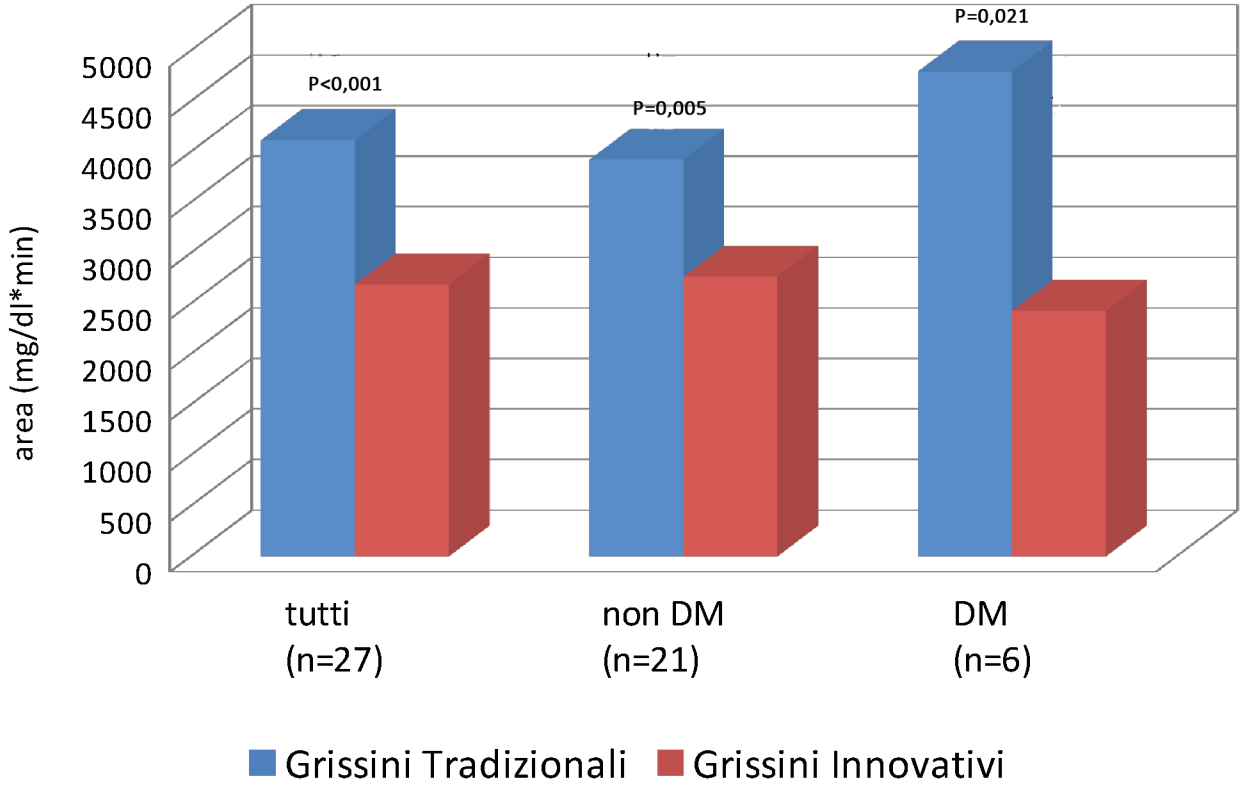
# Fig. 27 - Area sotto alla curva dopo pasto a base di biscotti



# Fig. 28 - Area incrementale rispetto all'area basale dopo pasto a base di biscotti



# Area incrementale rispetto all'area basale dopo pasto a base di grissini




**Legenda**

n: numero di persone sottoposte al testo
DM: diabete mellito
p: variabile statistica (ANOVA)